

نموذج رقم (1)

إقرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

فاعلية برنامج قائم على نظرية تروين في تنمية مهارات التفكير الإبداعي
والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.

أقر بأن ما أشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه
حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل درجة أو لقب علمي أو
بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

DECLARATION

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the
researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any
other degree or qualification

Student's name:

اسم الطالب: هيام مصطفى درويش عاشور

Signature:

التوقيع: هيام

Date:

التاريخ: 15/6/2015



الجامعة الإسلامية - غزة
شئون البحث العلمي والدراسات العليا
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

فأعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس

إعداد الباحثة
هيا مصطفى عاشور

إشراف
أ.د. فتحية صبحي اللولو
أستاذ المناهج وطرق التدريس
عميد كلية التربية - الجامعة الإسلامية بغزة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في مناهج وطرق تدريس
الرياضيات من كلية التربية في الجامعة الإسلامية بغزة

1436هـ - 2015م



نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحثة/ هيا مصطفى درويش عاشور لنيل درجة الماجستير في كلية التربية/ قسم مناهج وطرق تدريس وموضوعها:

فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الاثنين 25 جمادى الأولى 1436هـ، الموافق 2015/03/16م الساعة العاشرة صباحاً بمبنى اللحيان، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

.....	مشرفاً ورئيساً	أ.د. فتحية صبحي الولو
.....	مناقشاً داخلياً	أ.د. عزو اسماعيل عفانة
.....	مناقشاً خارجياً	د. علي محمد نصار

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحثة درجة الماجستير في كلية التربية/ قسم مناهج وطرق تدريس.

واللجنة إذ تمنحها هذه الدرجة فإنها توصيها بتقوى الله ولزوم طاعته وأن تسخر علمها في خدمة دينها ووطنها.

والله ولي التوفيق ،،،

مساعد/نائب الرئيس للبحث العلمي و للدراسات العليا

.....
.....
.....
أ.د. فؤاد علي العاجز





﴿وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾

[سورة طه، آية: 114]

صدق الله العظيم

إني رأيت أنه لا يكتب أحد كتاباً في يومه

إلا قال في غره: لو غير هذا كان أحسن

ولو زيد هذا كان ^{يستحسن} ولو قدم هذا

كان أفضل، ولو ترك هذا كان أجمل

وهذا من أجمل العبر، وهو دليل استيلاء

النقص على جملة البشر

و. العماد الأصفهاني

إهداء

إلى أصحاب الفضل الأول... والدي حفظهما الله

إلى أخواتي ... إلى أخوتي

إلى روح أخي الشهيد ... محمود رحمه الله

إلى كل من علمني حرفاً

إلى كل من كان لي عوناً

إلى هؤلاء جميعاً أهدى هذا الجهد المتواضع

الباحثة

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين، نبينا محمد وعلى آله وصحبه وسلم أجمعين ... وبعد

إنه لا يسعني وقد من الله علي - سبحانه وتعالى- بإتمام هذا البحث إلا أن أسجد له وأحمده سبحانه على جزيل نعمه، وما غمرني به من فضل وتوفيق.

وفي البداية أجد لزاماً علي أن أتقدم بوافر الشكر والعرفان إلى كل من مد لي يد العون ، وساعدني في إتمام هذا العمل .. مصداقاً لقول رسول الله ﷺ: "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" .. وإن كانت الكلمات ليس بوسعها أن تقي بحق من وجهه، وأرشد، ومد يد العون.

ولكن عرفاناً مني بالجميل الذي يطوق عنقي فإنني أتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير لأستاذتي ومشرفتي وقدوتي الأستاذة الدكتورة/فتحية صبحي اللولو أستاذ المناهج وطرق التدريس لتفضلها بقبول الإشراف على هذه الرسالة، وعلى ما وفرته لي من علم وجهد ، وما شملتني به من رعاية وتوجيه، ما كان له الأثر العظيم في إنجاز هذا العمل، فبارك الله لها وجزاها عني خير الجزاء.

والشكر موصول إلى عضوي لجنة المناقشة والحكم على تفضلهما بطيب نفس ورحابة صدر بقبول مناقشة هذه الرسالة، وهما المشهود لهما بالعطاء العلمي والتعاون مع الباحثين، فجزاهما الله عني خير الجزاء.

وأتقدم بالشكر والعرفان إلى السادة المحكمين، لما قدموه لي من الرأي السديد والنصيحة الخالصة.

وأخيراً لا أدعي أنني بلغت الغاية، فإن كنت قد وفقت فبفضل من الله وتوفيقه، وإن كانت الأخرى فمن نفسي والشيطان، وحسبي أنني اجتهدت والكمال لله وحده، وما توفيقني إلا بالله عليه توكلت وإليه أنيب.

الباحثة

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى بناء برنامج قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات المعروفة باسم نظرية تريز (TRIZ) ، ومعرفة فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس .

وقد تحددت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس في الرياضيات؟
2. ما مهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس؟
3. ما صورة البرنامج القائم على نظرية تريز المعد لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس؟
4. هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي؟
5. هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي؟

ولتحقيق هدف الدراسة أعدت الباحثة برنامجاً قائماً على نظرية تريز يتضمن مجموعة من الأنشطة الرياضية التي تناسب مستوى طلاب الصف الخامس، والتي تم عرضها من خلال بعض المبادئ الإبداعية التي اقترحتها نظرية تريز، وهي: مبدأ التقسيم/التجزئة، مبدأ العمل القبلي، مبدأ العمومية/الشمولية، مبدأ القلب/العكس، مبدأ استمرار العمل المفيد، مبدأ الوساطة/الوسيط، مبدأ الدمج/الربط، وذلك من أجل تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي.

كما أعدت الباحثة قائمة بكل من مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس، ثم قامت في ضوءها ببناء أدوات الدراسة والتي تمثلت في اختبار مهارات التفكير

الإبداعي، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وقد تم عرض الاختبارين على مجموعة من المحكمين للتأكد من سلامتهما، وصلاحيتهما للتطبيق.

وقد تم تطبيق المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين على عينة قصدية من طلاب الصف الخامس الأساسي من مدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب"، حيث بلغ عددهم 82 طالباً، 41 طالباً للمجموعة التجريبية، و41 طالباً للمجموعة الضابطة، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة والتي تتمثل في اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار مهارات التواصل الرياضي قبل تطبيق الدراسة على مجموعتي الدراسة، وبعد تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية، تم تطبيق الاختبارات بشكل بعدي على المجموعتين.

وبعد إجراء المعالجات الإحصائية باستخدام اختبار مان وتني لحساب دلالة الفروق بين المجموعتين، وحساب مربع إيتا لمعرفة حجم التأثير، توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.
 2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.
- في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج أوصت الباحثة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام مبادئ نظرية تريبز في تدريس الرياضيات كأحد الاستراتيجيات الفعالة في تنمية التفكير بأنواعه.

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
ت	إهداء
ث	شكر وتقدير
ج	ملخص الدراسة
خ	قائمة المحتويات
ر	قائمة الجداول
س	قائمة الأشكال
ش	قائمة الملاحق
الفصل الأول: خلفية الدراسة	
2	المقدمة
5	مشكلة الدراسة
6	فرضيات الدراسة
6	أهداف الدراسة
6	أهمية الدراسة
7	حدود الدراسة
7	مصطلحات الدراسة
الفصل الثاني: الإطار النظري	
10	المحور الأول: نظرية تريز TRIZ
10	نشأة نظرية تريز
11	مصادر نظرية تريز
11	ماهية نظرية تريز
12	المفاهيم الأساسية في نظرية تريز وأدواتها
14	منهجية نظرية تريز TRIZ في حل المشكلات
15	مستويات الحلول الإبداعية

17	المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية
20	الخطوات الإجرائية للتدريس وفق نظرية تريبز
21	المحور الثاني: التفكير الإبداعي في الرياضيات
21	التفكير
22	أنواع التفكير
22	الإبداع
24	التفكير الإبداعي
24	مهارات التفكير الإبداعي
26	التفكير الإبداعي في الرياضيات
27	برامج تنمية التفكير الإبداعي
28	المحور الثالث: التواصل الرياضي
28	مفهوم التواصل الرياضي
29	أشكال التواصل الرياضي
33	مهارات التواصل الرياضي
34	أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي
الفصل الثالث: الدراسات السابقة	
38	المحور الأول: دراسات تناولت توظيف نظرية تريبز في المجال التربوي
45	التعليق على الدراسات التي تناولت توظيف نظرية تريبز في المجال التربوي
48	المحور الثاني: دراسات تناولت تنمية مهارات التفكير الإبداعي
53	التعليق على الدراسات التي تناولت تنمية مهارات التفكير الإبداعي
56	المحور الثالث: دراسات تناولت تنمية مهارات التواصل الرياضي
61	التعليق على الدراسات التي تناولت تنمية مهارات التواصل الرياضي
الفصل الرابع: الطريقة والإجراءات	
66	منهج الدراسة
67	مجتمع الدراسة
67	عينة الدراسة

68	متغيرات الدراسة
68	أدوات ومواد الدراسة
68	بناء اختبار مهارات التفكير الإبداعي
76	بناء اختبار مهارات التواصل الرياضي
87	بناء البرنامج القائم على نظرية تريز
96	ضبط متغيرات الدراسة
98	خطوات الدراسة
99	المعالجة الإحصائية
الفصل الخامس: نتائج الدراسة وتفسيرها	
101	عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
102	عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
104	عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
105	عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع
112	عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس
119	توصيات ومقترحات الدراسة
المصادر والمراجع	
121	المراجع العربية
130	المراجع الأجنبية
الملاحق	
132	الملاحق
285	ملخص الدراسة باللغة الانجليزية

قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
17	النسبة المئوية لمستويات الإبداع	2-1
18	المبادئ الإبداعية لنظرية تريز	2-2
33	قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشراتها	2-3
67	عدد أفراد عينة الدراسة	4-1
69	تصنيف اختبار مهارات التفكير الإبداعي	4-2
71	معيار خير الله لتقدير الأصالة في التفكير الإبداعي	4-3
73	معامل الارتباط ومعامل الثبات لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الإبداعي	4-4
75	معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار	4-5
76	معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية	4-6
77	قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشراتها	4-7
79	جدول مواصفات اختبار مهارات التواصل الرياضي	4-8
81	معامل الارتباط ومعامل الثبات لكل مهارة من مهارات اختبار التواصل الرياضي	4-9
83	معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار	4-10
84	معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية	4-11
85	معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التواصل الرياضي	4-12
86	معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التواصل الرياضي	4-13
96	نتائج استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجة الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التحصيل الرياضي للفصل الأول	4-14

97	المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتي لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجة الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي	4-15
98	المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتي لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجة الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار مهارات التواصل الرياضي	4-16
102	مهارات التفكير الإبداعي	5-1
103	قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشراتها	5-2
106	المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتي لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار مهارات التفكير الإبداعي	5-3
108	الجدول المرجعي المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير	5-4
109	حساب مربع إيتا لاختبار مهارات التفكير الإبداعي البعدي	5-5
113	المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتي لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجة الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار مهارات التواصل الرياضي	5-6
116	الجدول المرجعي المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير	5-7
116	حساب مربع إيتا لاختبار مهارات التواصل الرياضي البعدي	5-8

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
14	نموذج عام لحل المشكلات	2-1
15	النموذج الأساسي لحل المشكلات في نظرية تريفز	2-2
66	التصميم التجريبي للدراسة	4-1
89	نموذج جيرولد كيمب لتصميم البرامج التعليمية	4-2
90	خطوات بناء البرنامج القائم على نظرية تريفز	4-3
111	الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الإبداعي	5-1
118	الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التواصل الرياضي	5-2

قائمة الملاحق

رقم الصفحة	عنوان الملحق	رقم الملحق
134	أسماء السادة المحكمين لأدوات الدراسة	1
135	خطاب تحكيم اختبار مهارات التفكير الإبداعي	2
136	قائمة مهارات ومواصفات اختبار التفكير الإبداعي	3
138	اختبار التفكير الإبداعي	4
144	خطاب تحكيم اختبار مهارات التواصل الرياضي	5
145	قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها	6
148	اختبار التفكير الإبداعي	7
155	البرنامج القائم على نظرية تريز	8

الفصل الأول

خلفية الدراسة

* مقدمة

* مشكلة الدراسة

* أهداف الدراسة

* أهمية الدراسة

* حدود الدراسة

* مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

خلفية الدراسة

المقدمة

في ظل الانفجار المعرفي الذي أصبح يحيط بنا من كل مكان، أصبح التغير المتسارع سمة من سمات العصر الذي نعيش فيه، والذي يعتبر أحد مقومات التقدم العلمي والتكنولوجي، وهذا بدوره يلقي على المجتمعات العديد من التحديات للحاق بركب التقدم، ومواكبة التدفق المعلوماتي.

ومن منطلق أن مواكبة التدفق المعلوماتي لا تقتصر على مجرد جمع المعلومات المتاحة، وإنما تتطلب بالضرورة معالجة هذه المعلومات بطرق تتضمن توظيفها في تحقيق أهداف محددة في مجال التقدم العلمي والتكنولوجي(المنير، 2008:43)، وهنا يأتي دور التربية في ضرورة إعداد أفراد قادرين على التعامل بوعي مع المعلومات المتسارعة، بحيث لا يقتصر دورهم على مجرد جمعها، وإنما يمتد إلى استخدامها في توليد المزيد من المعلومات والأفكار، وتوظيفها في حل المشكلات المختلفة التي تواجههم.

وتعتبر الرياضيات المادة المنهجية الأكثر تأثراً وتأثيراً بما يستجد في ميدان العلم والتكنولوجيا، فهي ركن أساسي تعتمد عليه جميع العلوم في تطورها، فهي تستخدم في الزراعة، والصناعة، والقضاء، والطب، والقضاء، وفي مختلف مجالات حياة الإنسان.

وهي ليست مجرد مجموعة من الحقائق والمعلومات في ميادين معينة، ولكنها بالدرجة الأولى طريقة للتفكير، واتجاهاً في مواجهة المشكلات المختلفة أيضاً(علي، 2003:155).

وعلى الرغم من أهمية الرياضيات إلا أن كثيراً من الطلبة لا يحبون هذه المادة، ويعانون من صعوبة في استيعابها، وابتعادون عن دراستها ودراسة كل ما يرتبط بها، والدليل على ذلك عزوف الكثير من الطلبة عن الالتحاق بالتخصصات العلمية نتيجة ضعفهم في مادة الرياضيات، ولعل السبب في ذلك أساليب التدريس المتبعة التي لا تقدم تطبيقات الرياضيات في الحياة، بالإضافة إلى أنها تستنزف إبداعات الطلبة من خلال تركيزها على مجرد اكتساب الطلاب للمعارف والمعلومات الرياضية.

لذا يجب أن تتغير هذه النظرة فلم يعد التحصيل هو الهدف الأساسي من تعليم الرياضيات، بل أصبح الإبداع كما تشير عبد الفتاح(2008:43) هو الهدف العام من تعليم الرياضيات، فالعمل الرياضي الحقيقي يكمن في

القدرة على الاكتشاف والإبداع، وطبيعة الرياضيات التركيبية كما يؤكد المفتي (1995:209) تجعلها أفضل وسط لتنمية الإبداع، فهي تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية لنفس المقدمات المعطاة، وبينتها الاستدلالية تعطي المرونة فيمكن تنظيمها من الجزئيات إلى الكليات، أو من الكليات إلى الجزئيات، بالإضافة إلى أن الرياضيات كمادة غنية بالمواقف المشكلة التي تحتاج من الطالب إيجاد حلولٍ متعددة ومتنوعة وجديدة، وهذه في مجموعها تكسب الطالب المهارات الأساسية للتفكير الإبداعي.

وتعد تنمية التفكير الإبداعي من أهم الأهداف التربوية الحديثة حيث أن تربية وتعليم الطلاب الإبداع في الدول المتقدمة كان من العوامل الأساسية التي أدت إلى التقدم العلمي والاقتصادي في العصر الحديث (المشرفي، 2005:3)، وإذا كان الاهتمام بتنمية الإبداع مهماً بالنسبة للمجتمعات المتقدمة صناعياً، فإنه ينبغي أن تبرز أهميته في الدول النامية بل وتتفوق على غيرها في الاهتمام به، وهذا يوجب علينا إعادة النظر في مناهج الرياضيات وطرق تدريسها، ويتطلب إعداد برامج تعليمية واستخدام استراتيجيات تدريسية حديثة لتنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب، وإكسابهم مهارات حل المشكلات التي تواجههم بطرق إبداعية.

ولقد ظهرت برامج ونظريات عديدة تستهدف تنمية التفكير الإبداعي، من أشهر هذه البرامج: برنامج الكورت لتعليم التفكير، برنامج القبعات الست، وبرنامج الحل الإبداعي للمشكلات CPS، في الوقت ذاته ظهرت نظريات نظرت إلى العملية الإبداعية على أنها عملية لحل المشكلات غير العادية بطريقة إبداعية، ومن هذه النظريات: نظرية جيلفورد، نظرية أسبورن، نظرية تريز (عامر، 2009:62-65).

وتعد نظرية تريز TRIZ من النظريات الحديثة التي تهدف إلى تنمية التفكير الإبداعي، ويتنبأ له المختصون بمستقبل واعد، نظراً لما حققته البرامج القائمة عليها في دول العالم الغربي الذي أفرد لها آلاف المواقع على شبكة الانترنت كدليل قاطع على أهميتها، ففي اليابان قامت جامعة هوتشي بإنشاء مركز الإبداع العلمي والتقني الذي عمل حتى عام 1997 على تدريب 4000 متدرب على برنامج مستند إلى نظرية تريز من مختلف المستويات الابتدائي، والمتوسط، والثانوية، والمرحلة الجامعية (عسيري، 2010).

وتهدف نظرية تريز إلى جعل الإبداع عملية منهجية، وذلك من خلال استخدام مجموعة من المبادئ والاستراتيجيات الإبداعية، وهي أربعون استراتيجية تم التوصل إليها من خلال تحليل مئات الآلاف من براءات الاختراع، حيث تم التعرف على المبادئ التي استخدمها المخترعون في التوصل إلى هذه الاختراعات، وتعتبر هذه الاستراتيجيات أسلوباً متميزاً لحل المشكلات، وتكمن المهارة في حل المشكلات في القدرة على تحديد الاستراتيجية المناسبة لحل هذه المشكلة (خطاب، 2012:2).

وبالرغم من أن هذه المبادئ قد اكتشفت من خلال تحليل براءات الاختراع في المجالات الهندسية والتقنية إلا أنه تبين بعد ذلك أنه يمكن استخدامها ليس فقط في المجالات التقنية، ولكن أيضا في المجالات غير التقنية كالإدارة والأعمال والتربية (Hipple, 2003:2).

وقد أثبتت كثير من الدراسات فاعلية استخدام برامج قائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في المجالات التربوية المختلفة، حيث أظهرت دراسة عامر (2008) نمو المهارات الإبداعية لدى الطالبات في الرياضيات بعد تطبيق برنامج تدريبي يستند إلى نظرية تريز، وأظهرت دراسة فنسنت ومان (Vincent & Mann, 2000) أن برنامج تريز أدى إلى تطور قدرات الطلاب الإبداعية في حل المشكلات التي تواجههم في مادة الأحياء، في حين أظهرت دراسة عيده (2011) نمو مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الإبداعي لدى معلمات الجغرافيا بعد تطبيق برنامج قائم على نظرية تريز عليهن.

ومن منطلق أن الرياضيات كمادة تعتبر وسط جيد للإبداع، كان من الضروري توظيف نظرية تريز التي تعتمد في فلسفتها على الإبداع في حل المشكلات في تعليم الرياضيات، وحتى ينجح ذلك يجب أن تتم العملية التعليمية في جو من التواصل الفعال بين أطراف الموقف التعليمي، وباعتبار الرياضيات لغة لها مفرداتها الخاصة بها من حيث المصطلحات، والرموز، والتمثيلات التي تعبر عن محتواها، لذا نجد أنه لإحداث التواصل الفعال في الرياضيات يجب أن يكون لدى الطالب القدرة على استخدام الرموز، والأشكال البصرية، والألفاظ للتعبير عما يدور في ذهنه من حلول للمشكلات التي تواجهه سواء مع المعلم، أو مع زملائه، أو مع نفسه، إذ يشير الخطاب (2:2012) إلى أن التلميذ عندما يطلب منه حل مشكلة أو الإجابة عن سؤال ما ينبغي أن يكون قادراً على التعبير عن فكره بلغة واضحة، وتنظيم متنسق مقنع، ولذا فإن تنمية مهارات تواصل جيدة بلغة رياضية صحيحة لا بد أن يكون أحد أهداف تعليم وتعلم الرياضيات، كما أن استخدام التواصل والمحادثات المكتوبة والشفوية يساعد على تهيئة التلاميذ لفهم الرياضيات، وتكوين روابط داخل وخارج الرياضيات.

ومما يؤكد ذلك اعتبار التواصل الرياضي أحد أهم معايير تعليم وتعلم الرياضيات في الوقت الحاضر، ومن أبرزها معايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM، والتي حثت معلمي الرياضيات على ضرورة تهيئة الفرص للطلاب من أجل تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم أثناء عمليتي التعليم والتعلم (NCTM, 2000:140).

وفي ضوء ما سبق رأَت الباحثة أنه من المجدي توظيف نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال تطوير قدرات الطلاب على استخدام الاستراتيجيات الإبداعية في حل المشكلات الرياضية، والتي بدورها تساعدهم على ربط لغتهم اليومية بلغة الرياضيات ورموزها، وبالتالي تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم.

الإحساس بالمشكلة

لاحظت الباحثة من خلال لقاءاتها مع عدد من المعلمين، وحضور عدد من حصص الرياضيات مع العديد من المعلمين، أنهم يميلون إلى إعطاء الطلاب طريقة واحدة للحل وتدريبهم على استخدامها دون إعطائهم قدراً من الحرية في التعبير عن أفكارهم في حل المشكلات التي تعرض عليهم، بالإضافة إلى عدم تدريبهم على توليد أكبر عدد من الأفكار لحل المشكلات الرياضية، مما جعل الكثير من الطلاب يعانون من ضعف في مادة الرياضيات، واتجاهات سلبية نحو تعلمها.

وقد أكدت كثير من الدراسات أن طلاب المرحلة الابتدائية على وجه الخصوص لديهم اتجاهات سلبية نحو تعلم الرياضيات كدراسة (دياب، 2009).

وقد لمست الباحثة أيضاً من خلال عملها كمعلمة ضعف قدرات الطلاب في استخدام اللغة المكتوبة والمنطوقة في الرياضيات، والتي بدورها تؤثر على قدرتهم في حل المشكلات الرياضية التي تواجههم.

مشكلة الدراسة

تحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس؟

ويتفرع السؤال الرئيس السابق إلى الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس في الرياضيات؟
2. ما مهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس؟
3. ما صورة البرنامج القائم على نظرية تريز المعد لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس؟

4. هل توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي؟
5. هل توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي؟

فرضيات الدراسة

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. بناء برنامج قائم على نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.
2. معرفة مدى فاعلية البرنامج القائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس.
3. معرفة مدى فاعلية البرنامج القائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في:

1. توفر الدراسة رؤية جديدة في تدريس الرياضيات باستخدام مبادئ واستراتيجيات نظرية تريز.
2. توفر برنامج قائم على نظرية تريز قد يفيد المعلمين في توظيف نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.
3. توفر اختبارات في التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي قد تفيد المشرفين، ومعدّي الاختبارات، والمعلمين.

4. قد تفيد مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في الأخذ بعين الاعتبار الاستراتيجيات الإبداعية التي اقترحتها نظرية تريبز في إعداد مناهج الرياضيات.
5. قد تفيد مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة مهارات التفكير الإبداعي في إعداد مناهج الرياضيات.
6. قد تفيد مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة مهارات التواصل الرياضي في إعداد مناهج الرياضيات.

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة على الحدود التالية:

1. **الحد المكاني:** تم تطبيق هذه الدراسة في مدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب" وهي أحد مدارس وكالة غوث وتشغيل اللاجئين بمخيم البريج بالمنطقة الوسطى في قطاع غزة.
2. **الحد الزمني:** تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام 2013-2014.
3. **الحد البشري:** اقتصرت هذه الدراسة على عينة مقصودة من طلاب الصف الخامس.
4. **الحد الموضوعي:** اقتصرت هذه الدراسة على وحدة الكسور العادية والأعداد الكسرية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع من وحدة الهندسة والقياس بالفصل الدراسي الثاني من مادة الرياضيات التي تدرس لطلاب الصف الخامس.

مصطلحات الدراسة

تم تعريفها إجرائياً كالتالي:

1. الفاعلية:

حجم الأثر الذي يمكن أن يحدث نتيجة تطبيق البرنامج القائم على نظرية تريبز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس، ويقاس بحساب قيمة مربع إيتا.

2. البرنامج:

نظام متكامل من الخبرات المخططة والمنظمة، يتضمن سلسلة من الأنشطة والإجراءات التي تم بناؤها في ضوء نظرية تريبز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.

3. نظرية تريز:

منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية، تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية، وتستخدم تريز مجموعة من الأدوات لجعل الإبداع عملية منهجية منتظمة، وتتمثل هذه الأدوات في أربعين مبدأً أو استراتيجية إبداعية توصلت إليها النظرية من خلال تحليل عشرات الآلاف من براءات الاختراعات.

4. البرنامج القائم على نظرية تريز:

مجموعة من العمليات والإجراءات التي تسير وفق خطوات منظمة ومحددة لحل المشكلات الرياضية إبداعياً عن طريق استخدام جملة من مبادئ وأدوات نظرية تريز وهي عبارة عن سبع مبادئ (التقسيم والتجزئة، العمل القبلي، العمومية/الشمولية، القلب/العكس، الوساطة، استمرار العمل المفيد، الدمج والربط)، وتعمل هذه المبادئ على تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.

5. التفكير الإبداعي:

نشاط عقلي موجه نحو اكتشاف وإنتاج حلول أصيلة للمشكلات الرياضية، مع تكوين علاقات جديدة تتجاوز العلاقات المعروفة للطالب في موقف رياضي غير نمطي وفي مدة زمنية محددة، ويقاس التفكير الإبداعي بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير الإبداعي، والتي تعبر عن حاصل جمع الدرجات التي حصل عليها الطالب في مهارات (الطلاقة، المرونة، الأصالة).

6. التواصل الرياضي:

القدرة على شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية، وإفهامها للآخرين، وإعطاء أمثلة صحيحة على المفاهيم الرياضية، والتبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية، واستخدام لغة الرياضيات لوصف الأشكال الهندسية، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة متنوعة من خلال الأنشطة المتضمنة في البرنامج المعد القائم على نظرية تريز، وتقاس تلك المهارات بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التواصل الرياضي الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

الفصل الثاني

الإطار النظري

- * المحور الأول: نظرية تريز TRIZ
- * المحور الثاني: التفكير الإبداعي في الرياضيات
- * المحور الثالث: التواصل الرياضي

الفصل الثاني

الإطار النظري

المحور الأول: نظرية تريز (TRIZ)

في خضم الكم الهائل من التحديات التي بدأت تفرض نفسها نتيجة الانفجار المعرفي الهائل في مختلف المجالات، أصبح التفكير والإبداع ضرورة حتمية للتمكن من مواجهة تلك التحديات وحل المشكلات التي أصبحت سمة من سمات العصر الحالي، وفي ضوء ذلك بدأت المحاولات والتجارب في إيجاد وتطوير برامج وتطبيقات من أجل تنمية القدرات الإبداعية لدى الأفراد ومساعدتهم على التفكير بشكل يمكنهم من التصدي للمشكلات التي تواجههم بطرق إبداعية.

ويشير الأدب التربوي إلى عدد من البرامج المعاصرة التي تم استخدامها في تنمية التفكير الإبداعي مثل برنامج القبعات الست، برنامج الكورت لتعليم التفكير، وبرنامج تريز (عيدة، 2011:110).

ويعد برنامج تريز (TRIZ) لحل المشكلات بطريقة إبداعية من أهم البرامج العالمية في تنمية الإبداع، ويستند هذا البرنامج إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (TRIZ)، وفيما يلي شرح مفصل لنشأة وماهية ومبادئ نظرية تريز.

أولاً: نشأة نظرية تريز

تنسب نظرية تريز إلى العالم هنري ألتشالر Altshuller مواليد الاتحاد السوفيتي سابقاً، والذي حاز على شهادة المخترع الأول للصف التاسع، كما حصل على براءة اختراع حينما كان في الكلية الحربية في تصميم مركب بحري به محرك صاروخي، وتمت مكافأته على هذا الاختراع بتوظيفه في قسم براءة الاختراع في البحرية الروسية (عبد العزيز، 2013: 423).

وقد تم تقسيم التاريخ التطوري لهذه النظرية إلى مرحلتين رئيسيتين هما:

أ. مرحلة نظرية تريز التقليدية

تضمنت هذه المرحلة البداية التي شهدت انطلاق هذه النظرية في عام 1946 عندما بدأ التشلر اهتمامه بهذه النظرية من خلال عمله في دائرة توثيق الاختراعات وحتى عام 1985، حيث اطلع خلال عمله على كم هائل من الاختراعات بلغت تقريباً مليوني اختراع، فبدأ في البحث عن الطرق التي استخدمها العلماء والمخترعين للوصول إلى اختراعاتهم تلك، واكتشف أن عملية تطور الاختراع ليست عملية عشوائية، ولكنها مرت بأنماط محددة للوصول إلى الحلول الإبداعية.

وقد تمكن التشلر عام 1968 من الكشف عن 35 استراتيجية إبداعية أطلق عليها اسم مبادئ التفكير الإبداعي، وتمكن بعد ذلك في عام 1971 من إضافة خمس استراتيجيات أخرى لتكتمل الأربعين استراتيجية (عيده، 2011:114).

ب. مرحلة نظرية تريز المعاصرة

وتمتد من عام 1985 التي اهتم فيها مطورو تريز بحل المشكلات على مستوى الأفراد والمؤسسات في المجالات التقنية وغير التقنية في روسيا، وفي عام 1990 انتقلت النظرية إلى العالم الغربي حيث انتشرت في الولايات المتحدة وألمانيا واليابان وغيرها من دول العالم (أبو جادو، 2007:74).

ثانياً: مصادر نظرية تريز

يذكر عيده (2011:114) أن هناك ثلاثة مصادر للنظرية، وهي:

1. براءات الاختراعات والمعلومات التقنية والتي تعد من أكثر المصادر أهمية في نظرية تريز، حيث تمكن الباحثون في تريز من تحليل أكثر من مليوني اختراع لتطوير النظرية.
2. تحليل عملية حل المشكلات نفسها لإظهار المجال الذي تحدث فيه العوائق النفسية في حل المشكلات.
3. المعرفة الإنسانية المتراكمة حول الطبيعة والمجالات العلمية المختلفة كالفيزياء والكيمياء والأحياء.

ثالثاً: ماهية نظرية تريز TRIZ

سميت النظرية بنظرية تريز نسبة إلى الأحرف الأولى للعبارة الروسية:

Teotia Resheiqy Izobreatatelskikh Zadatch

والتي تعني بالعربية: نظرية الحل الإبداعي للمشكلات،

ويقابلها باللغة الانجليزية: Theory Of Inventive Problem Solving

(Terninko & others, 2000:5)

يوضح (Bowyer, 2008:29) أن نظرية تريز هي النموذج الروسي الذي يضع نظرية للحل الإبداعي للمشكلات الإنسانية، والذي يستند على قاعدة معرفية، ويهدف إلى حل المشكلات وفق خطوات منظمة.

ونظرية تريز كما يعرفها سيمون سافرانسكي (Savransky,2002:22) عبارة عن منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية، تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية.

ويرى جولد سميث(2005) أن نظرية تريز هي منهجية منظمة تعمل على حل المشكلات الصعبة غير المعروف حلها مسبقاً. نقلاً عن (محمود، 2012:885).

وتعرف الباحثة نظرية تريز بأنها تقنية تفكير منهجية لحل المشكلات المختلفة بطريقة إبداعية.

وقد أكد هيبيل (Hipple, 2003:2) أنه يمكن استخدام استراتيجيات هذه النظرية في المجالات غير التقنية كإدارة الأعمال والتربية وغيرها، فهي كما أكد العويضي(2014:232) أكثر من مجرد طريقة لحل المشكلات التكنولوجية، بل هي علم يشبه إلى حد بعيد الرياضيات التي يمكن توظيفها في مختلف جوانب الإنسان.

وفي ضوء ذلك كان من الأجدر توظيف نظرية تريز في تدريس الرياضيات، كون الرياضيات من أكثر المواد التي تساعد في التعامل مع المشكلات.

رابعاً: المفاهيم الأساسية في نظرية تريز وأدواتها

نظراً لأهمية المفاهيم الأساسية التي اشتملت عليها هذه النظرية فإنه لا بد من توضيحها بهدف تيسير عملية استيعاب هذه النظرية وتعرف أدواتها وآلية استخدامها في حل المشكلات، وهذه المفاهيم تتمثل في:

1. المبادئ الإبداعية (Inventive Principles)

أدرك ألتشر من خلال قاعدة البيانات الضخمة التي قام بدراستها وتحليلها أن هناك عدداً صغيراً من المبادئ التي تتكرر عبر العديد من المجالات المختلفة، وبعد دراسة عميقة لهذه النماذج تبين أن هناك أربعين مبدأً إبداعياً استخدمت مراراً وتكراراً في الوصول إلى حلول إبداعية للمشكلات، وتتمثل المهارة في استخدام هذه المبادئ في القدرة على تعميم المشكلة لتحديد المبدأ المناسب للاستخدام(العيدروس، 2009: 7).

وهذا يعني أنه يمكن حل أي مشكلة باستخدام أحد هذه المبادئ شرط تحديد المبدأ أو المبادئ المناسبة لحل هذه المشكلة.

2. التناقضات (Contradiction)

تعتبر التناقضات أحد أهم المفاهيم الأساسية في نظرية تريز، والمقصود بالتناقض أنه عندما يكون هناك حل إيجابي لمشكلة معينة في أي نظام أو جزء وينتج عن هذا الحل جانب سلبي في النظام الواحد أو أحد أجزائه (العويضي، 2014:232)، أي أننا نحل مشكلة ونخلق مشكلة أخرى، لذا يتطلب حل المشكلة بطريقة إبداعية تحسيناً للنظام أو الجزء من دون التأثير سلباً على النظام ككل أو أجزائه.

3. الحل النهائي الأمثل (Final Ideal Solution)

تعتبر المثالية ركناً أساسياً في نظرية تريز، أي أن تكون جميع خصائص النظام في أفضل حالاتها وتعمل في نفس الوقت على التخلص من جميع الجوانب السلبية فيها، لذلك عند حل المشكلة باستخدام المبادئ الإبداعية في نظرية تريز يجب أن نتخيل الصور الإبداعية التي نريدها قبل الشروع في استخدام المبادئ الإبداعية لتوليد الحلول، لأن تحديد الصورة النهائية للحل المرغوب للموقف والمشكلة ييسر عملية إيجاد الحل الإبداعي، حيث تتضح الرؤية التي نريد الوصول إليها، وبالتالي طريق الحل محدد وواضح المعالم (Kowalick, 1998, 1-13).

لذلك يُعد الحل النهائي الأمثل من أهم المفاهيم التي تضمنتها نظرية تريز، لأنه يوجه الفرد نحو أفضل المسارات في حل المشكلة، وهو بذلك يثير دافعيته نحو حل المشكلة بمستوى إبداعي عالي.

4. المصادر (Resources)

تعتبر المصادر من الجوانب الأساسية في نظرية تريز، حيث يعتقد ألتشر أن كل مؤسسة لديها الكثير من المصادر التي لم يتم استخدامها بشكل تام، قد لا تكون المصادر معروفة أو مكتشفة بعد، وعندما يتم اكتشافها واستخدام عناصرها بشكل جيد يؤدي إلى حل الكثير من التناقضات، وعموماً فإن فهم المصادر الموجودة، ومعرفة كيفية ربطها مع مصادر أخرى مشتقة يؤدي إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية وبالتالي التوصل إلى الحلول المثالية (أبو جادو، 2004:142).

للمصادر خمسة أنواع كما ذكر خطاب (2012:12)، وهي:

*مصادر تتعلق بالمعلومات. *مصادر تتعلق بالوظائف. *مصادر تتعلق بالمجال.

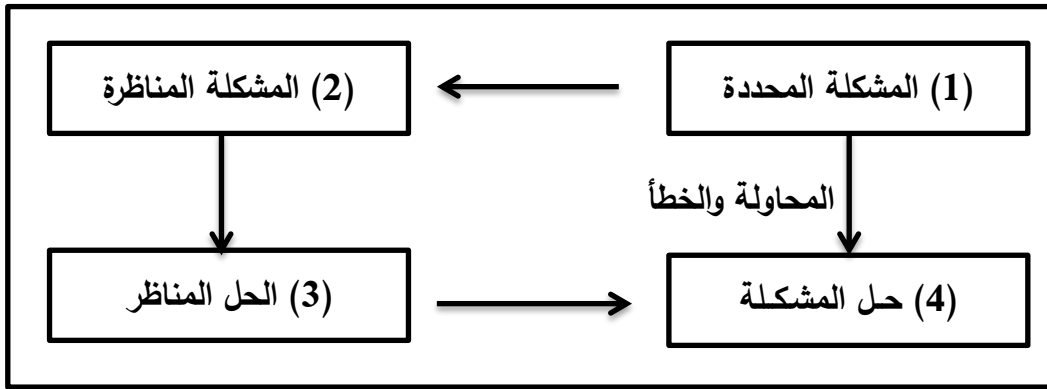
*مصادر تتعلق بالمكان. *مصادر تتعلق بالزمان .

وهذه المصادر على اختلاف أنواعها يعتبر توفرها مهماً من أجل الوصول إلى الحلول المناسبة وتطبيقها. إن المفاهيم الأربعة السابقة التي وضعتها نظرية تريز تمثل أدوات تجعل الإبداع عملية منهجية قابلة للتعلم والتدريب.

خامساً: منهجية نظرية تريز TRIZ في حل المشكلات

يواجه الناس نوعين من المشكلات تحل بطرق مختلفة، والمشكلات نوعان(عامر، 2009:74):

- **النوع الأول:** مشكلات لها حلول معروفة يمكن الحصول عليها بالرجوع إلى المراجع والدوريات العلمية والخبراء والمتخصصين، ويتبع في حلها نموذج عام معروف كما في الشكل التالي(عامر، 2009:74):

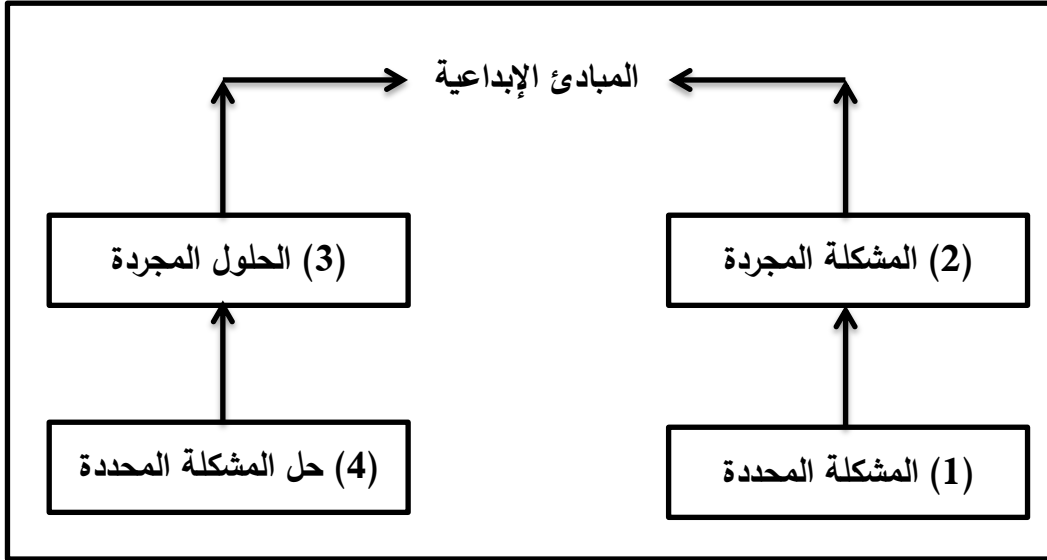


شكل رقم 1-2: نموذج عام لحل المشكلات

يتضح من الشكل أنه يمكن حل المشكلة من خلال المزاوجة بين المشكلة والمعارف السابقة، أي بالرجوع إلى مشكلة من الحياة تم حلها باستخدام أحد المبادئ الإبداعية، ومن ثم نقوم باستخدام نفس المبدأ الإبداعي في حل المشكلة الموجودة لدينا، ويمكن أيضاً الوصول إلى حل المشكلة من خلال المحاولة والخطأ.

- **النوع الثاني:** يتضمن مشكلات تحوي متطلبات متناقضة، ولا توجد لها حلول معروفة، وتستخدم طرائق مختلفة مثل المحاولة والخطأ في حلها، ويختلف عدد المحاولات اللازمة للوصول إلى الحل بناءً على درجة تعقيد المشكلة، فإذا كانت الحلول تقع ضمن خبرة الفرد فإن عدد المحاولات يكون أقل، أما إذا كانت الحلول تقع خارج حدود خبرة الفرد فإن عدد المحاولات يصبح أكثر (Schweizer,2002:9).

وقد وضع ألتشالر نظماً لتصنيف المشكلات، وحدد لكل مشكلة مبدأً أو أكثر لحلها، والنموذج التالي يوضح كيفية حل المشكلات بطريقة إبداعية (عامر، 2009:75):



شكل 2-2: النموذج الأساسي لحل المشكلات في نظرية تريز

يتضح من الشكل أننا نبدأ بالمشكلة المحددة وهي المشكلة المراد حلها في موقف معين، ومن ثم نقوم بتجريد هذه المشكلة أي تحويلها إلى مشكلة عامة، وباستخدام إحدى المبادئ والاستراتيجيات الإبداعية وفق نظرية تريز يتم البحث عن الحلول المناسبة، وباستخدام الاستراتيجية المناسبة يتم الانتقال من الحلول العامة المجردة إلى الحل الخاص بالمشكلة المحددة.

سادساً: مستويات الحلول الإبداعية

لقد صنف ألتشالر الحلول المختلفة في براءات الاختراع إلى خمسة مستويات رئيسية هي (Altshuller, 2002:16):

1. الحلول الظاهرة /التقليدية Apparent of Conventional Solutions

وتمثل الحلول في هذا المستوى 32% من الحلول التي تضمنتها براءات الاختراع، والتجديدات في هذا المستوى عبارة عن تحسينات على النظام القائم لا تعبر عن تغييرات جوهرية.

2. التحسينات الثانوية Minor Improvement

وتمثل الحلول في هذا المستوى 45% من الحلول التي تضمنتها براءات الاختراع، والتجديدات في هذا المستوى عبارة عن تحسينات طفيفة على النظام القائم عن طريق خفض مستوى التناقضات المتضمنة فيه.

3. التحسينات الرئيسية Major Improvement

تمثل 18% من الحلول التي تضمنتها براءات الاختراع، وهي عبارة عن تحسينات بارزة ومهمة على النظم الموجودة، وفي هذا المستوى يتم حل التناقض ضمن النظام القائم، ويمكن أن يتضمن هذا النوع من الحلول مئات الأفكار يتم اختبارها عن طريق المحاولة والخطأ.

4. المفاهيم الجديدة New Concepts

في هذا المستوى توجد الحلول في المجالات العلمية المختلفة وليس في مجال التكنولوجيا، وبلغت نسبة الاختراعات الإبداعية في هذا المستوى حوالي 4% من مجموع براءات الاختراع التي تمكن أنتشر من دراستها وتحليلها.

5. الاكتشاف Discovery

يحدث هذا النوع عندما يتم اكتشاف ظاهرة وتوظيفها في حل المشكلات بطريقة إبداعية، وتمثل الحلول الريادية الجديدة في هذا النوع أقل من 1% من براءات الاختراع.

ويمكن تلخيص النسبة المئوية لمستويات الإبداع من مجموع براءات الاختراع السابقة في الجدول التالي:

جدول رقم (1-2)

النسبة المئوية للمستويات الإبداعية

النسبة المئوية	مستوى الإبداع
32%	الحلول الظاهرية التقليدية
45%	التحسينات الثانوية
18%	التحسينات الرئيسية
4%	المفاهيم الجديدة
1%	الاكتشاف

يتضح من الجدول السابق أنه عند الانتقال من مستوى أقل إلى مستوى أعلى فإن النسبة المئوية لدرجة الإبداع من مجموع براءات الاختراع تقل، ويفسر ألتشالر ذلك بأن الانتقال إلى مستوى أعلى يتطلب معرفة أوسع.

سابعاً: المبادئ أو الاستراتيجيات الإبداعية (Inventive Strategies)

وهي أربعون مبدئاً إبداعياً تمثل استخلاصاً استقرائياً تحليلياً لبراءات الاختراع التي بحث فيها التشلر حيث أدرك من خلال قاعدة البيانات الضخمة التي قام بدراستها وتحليلها أن هناك عدداً صغيراً من المبادئ التي تتكرر عبر العديد من المجالات المختلفة، وبعد دراسة عميقة لهذه النماذج تبين أن هناك أربعين مبدئاً إبداعياً استخدمت مراراً وتكراراً في الوصول إلى حلول إبداعية للمشكلات، وتتمثل المهارة في استخدام هذه المبادئ في القدرة على تعميم المشكلة لتحديد المبدأ المناسب للاستخدام (الكحلوت، 2013).

والجدول التالي يوضح المبادئ الإبداعية الأربعين لنظرية تريز (Altshuller, 2002:24-64):

جدول رقم (2-2): المبادئ الإبداعية لنظرية تريز

1.التقسيم/التجزئة	11.المواجهة المسبقة للاختلافات	21.القلب/العكس	31.المواد النفاذة/المسامية
2.الفصل/الاستخلاص	12.تحويل الضار إلى نافع	22.التساوي في الجهد	32.تغيير اللون
3.النوعية المكانية	13.الانتقال من مرحلة إلى أخرى	23.التغذية الراجعة	33.التجانس
4.اللاتماثل/اللاتناسق	14.استخدام الأغشية الرقيقة والمرنة	24.الوسيط/الوساطة	34.النبت وتجديد الحياة
5.الربط/الدمج	15.استبدال النظم الميكانيكية	25.الخدمة الذاتية	35.تغيير الخصائص
6.العمومية/الشمولية	16.الإجراءات التمهيدية المضادة	26.النسخ	36.القفز/الاندفاع السريع
7.الاحتواء/التداخل	17.الإجراءات التمهيدية القبلية	27.الاهتزاز الميكانيكي	37.التمدد الحراري
8.الوزن المضاد	18.استخدام البدائل الرخيصة	28.الدينامية/المرونة	38.المؤكسدات القوية
9.الأعمال الجزئية	19.العمل الفكري/الدوري	29.استخدام البناء الهوائي	39.الجو الخامل
11.البعد الآخر	20.استمرار العمل المفيد	30.التكوير/الانحناء	40.المواد المركبة

وفيما يلي توضيح للمبادئ الإبداعية التي توصل إليها ألتشرلر في نظرية تريز، والتي تم الاعتماد عليها في البرنامج القائم على نظرية تريز، وعددها سبعة مبادئ، وقد تم اختيار هذه المبادئ بعد دراسة عميقة للمبادئ الإبداعية الأربعين ومجالات استخدامها، وتبين أن هذه المبادئ هي الأكثر ملاءمة لمادة الرياضيات وطبيعتها، وفيما يلي توضيح لهذه المبادئ الإبداعية (خطاب، 2012: 15-16):

1. مبدأ التقسيم والتجزئة (Segmentation)

هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه.

2. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

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

3. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

4. مبدأ القلب / العكس (Inversion)

تغير معاكس للإجراءات المستخدمة في حل المشكلة وجعل الأشياء أو الأجزاء المتحركة ثابتة والثابتة تصبح متغيرة، وقلب العمليات رأساً على عقب. أي اقلب الشيء رأساً على عقب.

5. مبدأ الوسيط / الوساطة (Intermediary)

هو عبارة عن استخدام نظام أو عملية بسيطة لإنجاز العمل، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل الدمج. أي ادمج الجسم مع شيء بشكل مؤقت لإتمام العملية.

6. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

هو عبارة عن جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل دون توقف بكامل قدرتها وطاقاتها الإنتاجية، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق. أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

7. مبدأ الدمج / الربط (Merging/Combining)

هو عبارة عن 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.

وسوف يتم تطبيق هذه المبادئ خلال التدريس من خلال إتباع منهجية نظرية تريز في التدريس، وقد ذكر خطاب(2012:71) الخطوات الإجرائية للتدريس وفق نظرية تريز، وهي كالتالي:

1. التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في حل المشكلة، وذلك بتوضيح المقصود به من خلال عرض مشكلة تم حلها باستخدام هذا المبدأ.
2. تقديم مشكلات من الحياة تم حلها باستخدام نفس المبدأ.
3. صياغة المشكلة: جعل الطلاب يعيدون صياغة المشكلة بلغتهم الخاصة، وتوجيه الطلاب إلى الاهتمام بإبراز التناقض.
4. اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة باستخدام المبدأ الإبداعي، وذي أثناء ذلك يقوم المعلم بالتوجيه والإشراف على الطلاب وتشجيعهم على توليد الحلول المختلفة.
5. مناقشة الحلول التي توصل إليها الطلاب، وتقويم أهميتها وفعاليتها في حل المشكلة.
6. صياغة الحل النهائي للمشكلة: يوجه المعلم الطلاب إلى صياغة الصورة المثلى لحل المشكلة.

يتضح من العرض السابق لنظرية تريز TRIZ أنها تقوم على أساس حل المشكلات مستخدمة الإبداع في حلها، وتحسين عملية التواصل الرياضي حيث أن من أحد أهم خطواتها الإجرائية في التدريس توجيه الطلاب نحو صياغة المشكلة وحلها، لذا اختارت الباحثة توظيف مبادئ نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي، وسوف تتناول الباحثة كل من التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي بالتفصيل فيما يلي.

المحور الثاني: التفكير الإبداعي في الرياضيات

لقد أصبح الإبداع مطلباً من مطالب التربية الحديثة، يحتاجه المدرس مع طلابه، والخطيب على منبره، والقائد في قيادته، والمفكر في كتاباته، والمخترع في اختراعاته، فلم يعد الإبداع حكراً على الموهوبين الأوائل، فكل شخص على وجه هذه البسيطة يملك القدرة ليكون مبدعاً، من خلال التعليم والتدريب على التفكير الإبداعي، وسوف تتناول الباحثة في هذا المحور تعريف كل من التفكير وأنواعه، والإبداع، والتفكير الإبداعي ومهاراته، والتفكير الإبداعي في الرياضيات، وبرامج تنمية التفكير الإبداعي.

أولاً: التفكير (Thinking)

إن التفكير هو الذي يجلب المعرفة إلى الحياة، ويجعلها تعمل (نوفل وسعيفان، 20:2011).

- وقد عرف كل من عبيد وعفانة (23:2003) أن التفكير "عملية ذهنية يتم بواسطتها الحكم على واقع الأشياء، وذلك بالربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة عن ذلك الشيء".
 - ويذكر سعادة (40:2009) بأن التفكير عبارة عن مفهوم معقد يتكون من ثلاث عناصر تتمثل في العمليات المعرفية المعقدة، وعلى رأسها حل المشكلات، والأقل تعقيداً كالفهم والتطبيق، بالإضافة إلى معرفة خاصة بمحتوى المادة والموضوع مع توفر الاستعدادات والعوامل الشخصية المختلفة، لاسيما الاتجاهات والميول.
 - وعرفه جون ديوي بأنه النشاط العقلي الذي يرمي إلى حل مشكلة ما (خليل، 112:2007).
 - بينما عرف ديونو De-Bono التفكير بأنه: "استكشاف للخبرة بهدف الوصول إلى الهدف، وقد يكون الهدف هو تحقيق الفهم، أو اتخاذ قرار ما، أو حل المشكلات أو الحكم على الأشياء، أو القيام بعمل ما". أورد في (نوفل، 23:2008).
 - وتعرفه حمش (5:2010) بأنه "عملية ذهنية يقوم بها الفرد عندما يمر بخبرة أو مشكلة معينة، وفيها يقوم الفرد بالربط بين خبراته السابقة والخبرات الحالية وذلك ليستطيع التكيف مع الظروف التي يعيشها".
- وفي ضوء هذه التعريفات تعرف الباحثة التفكير بأنه نشاط عقلي يستخدمه الفرد لحل مشكلة ما، من خلال الربط بين الخبرات السابقة والخبرات الحالية.

ثانياً: أنواع التفكير (Thinking Types)

للتفكير أنواع عديدة منها (عبيد وعفانة، 2003: 41-62):

1. **التفكير البصري:** وهو النظر المصحوب بالتدبر والتفكير الذي تتولد من خلاله المعارف، والمعلومات، والاكتشافات، ومعرفة القوانين.
2. **التفكير الاستدلالي:** وهو قدرة على الأداء المعرفي العقلي، والذي يتمكن فيه الفرد من توظيف ما لديه من معلومات ثبت صدقها وصحتها للوصول إلى حلول للمشكلات، مع تقديم تبرير منطقي سليم.
3. **التفكير التأملي:** هو تفكير موجه، يوجه العمليات العقلية إلى أهداف محددة، ويتضمن تأمل الموقف، وتحليل العناصر، ورسم الخطط اللازمة للوصول إلى النتائج.
4. **التفكير الناقد:** عملية تبني قرارات وأحكام قائمة على أسس موضوعية تتفق مع الوقائع الملاحظة، والتي يتم مناقشتها بأسلوب علمي بعيداً عن التحيز أو المؤثرات الخارجية.
5. **التفكير الإبداعي:** مبادرة يبدئها الفرد، تتمثل في قدرته على إتباع نمط جديد من التفكير، وإنتاج منتج فريد.
6. **التفكير المنظومي:** هو التفكير الذي يركز على مضامين علمية مركبة من خلال منظومات متكاملة تتضح فيها كافة العلاقات بين المفاهيم والموضوعات، مما يساعد المتعلم على إدراك الصورة الكلية لهذه المنظومات.

وقد اختارت الباحثة التفكير الإبداعي كأحد المتغيرات التابعة في الدراسة نظراً لأنه يرتبط بفلسفة نظرية تريز التي تهدف إلى تنمية التفكير بشكل عام، والتفكير الإبداعي، وحل المشكلات بشكل خاص، وبذلك تتضح العلاقة المنطقية بين المتغير المستقل وأحد المتغيرات التابعة.

وستتناول الباحثة الحديث عن التفكير الإبداعي من حيث تعريف الإبداع، التفكير الإبداعي، التفكير الإبداعي في الرياضيات، برامج تنمية التفكير الإبداعي.

ثالثاً: الإبداع (Creativity)

لقد لاحظت الباحثة كثرة التعاريف المطروحة في مجال الإبداع، فلإبداع تعريفات متعددة تختلف حسب اتجاهات الباحثين واهتماماتهم العلمية، وقد ظهرت هذه التعريفات في فترات زمنية مختلفة، وتعرض الباحثة أهم التعريفات في هذه المجال:

- يعرف سمبسون (Simpson,1922:235) الإبداع بأنه " المبادأة التي يبديها الفرد في قدراته على التخلص من السياق العادي للتفكير وإتباع نمط جديد من التفكير".
 - ويعرفه شتاين (Stein, 1968:901) على أنه العملية التي ينتج عنها عمل جديد يرضي جماعة ما وتقبله على أنه عمل مفيد لها.
 - أما تورانس Torrance فيعرف الإبداع بأنه عملية تحسس للمشكلات، وإدراك مواطن الضعف والثغرات، وعد الانسجام والنقص في المعلومات، والبحث عن الحلول التي يمكن التنبؤ بها، وإعادة صياغة الفرضيات في ضوء اختبارها بهدف توليد حلول جديدة من خلال توظيف المعطيات المتوافرة، ومن ثم نشر النتائج وعرضها على الآخرين(العويضي، 2014:228).
 - وقد عرفه روجرز بأنه ذلك النتاج الجديد الذي يظهر من خلال تفاعل الفرد مع المواقف والأحداث والظروف والأفراد الذين ترتبط حياتهم بهم ويساعد على ظهور هذا النتاج الاستقرار والتآلف والاتساق بينهم(المفتي، 1995:204).
 - وتعرفه عامر(2009:55) بأنه "مزيج من القدرات والاستعدادات والخصائص التي إذا ما وجدت بيئة مناسبة يمكن أن ترقى بالعمليات العقلية لتؤدي إلى نتائج أصيلة ومفيدة سواء لخبرات الفرد السابقة أو لخبرات المؤسسة أو المجتمع أو العالم إذا كانت النتاجات من مستوى الاختراقات الإبداعية في أحد ميادين الحياة الإنسانية".
- مما سبق يتضح أن جميع تعريفات الإبداع تصف شيئاً واحداً لكن باتجاهات مختلفة، فقد اهتم البعض بتعريفه بسمات الشخص المبدع مثل سيمبسون، واعتبره البعض عملية لها مراحل معينة مثل تورانس، في حين اهتم به البعض على أساس أنه نتاج له خصائص معينة مثل شتاين، وهناك من اهتم به من حيث البيئة الإبداعية مثل روجرز.
- ويمكن التوفيق بين هذه الاتجاهات المختلفة من التعريفات في تعريف عامر، لذا تتبنى الباحثة تعريف عامر للإبداع، وبناءً على هذا التعريف ترى الباحثة بأن الإبداع عملية قابلة للتعلم، لذا لا يجب أن تقتصر أهداف العملية التعليمية على إكساب المتعلمين المعارف فقط، بل يجب أن تتعداها إلى تنمية قدراته على التفكير بشكل إبداعي.

رابعاً: التفكير الإبداعي (Creative Thinking)

إن تعريف التفكير الإبداعي يرتبط بتعريف كل من التفكير والإبداع، لذا تعددت التعريفات التي تناولت التفكير الإبداعي، تعرض الباحثة منها:

- يعرف جروان التفكير الإبداعي بأنه نشاط عقلي مركب وهاذف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقاً. أورد في (عيده، 2011:110).
- ويعرفه الحيزان (2002:24) بأنه "العملية الذهنية التي نستخدمها للوصول إلى الأفكار والرؤى الجديدة، أو التي تؤدي إلى الدمج والتأليف بين الأفكار أو الأشياء التي يعتبر سابقاً أنها غير مترابطة".
- وعرفه عبد الله البريدي بأنه "عملية ذهنية مصحوبة بتوتر وانفعال صادق، ينظم بها العقل خبرات الإنسان ومعلوماته بطريقة خلاقية، تمكنه من الوصول إلى جديد مفيد" نقلاً عن (الحيزان، 2002:24).
- وعرفه الأعرس (2000:14) بأنه العملية الخاصة بتوليد منتج فريد وجديد بإحداث تحول من منتج قائم، هذا المنتج يجب أن يكون فريداً للمنتج.

يتضح من التعريفات السابقة أن تعريف التفكير الإبداعي ليس ببعيد عن تعريف الإبداع، إلا أن الفرق الرئيسي بينهما هو أن الإبداع يمثل ناتج التفكير الإبداعي، فعند تطوير منتج مثلاً إن المنتج المطور يعتبر ناتجاً إبداعياً، في حين تسمى الطريقة أو العملية الذهنية التي تم بها التوصل إلى هذه المنتج بالتفكير الإبداعي، لذا فإن الباحثة تعرف التفكير الإبداعي بأنه النشاط العقلي الذي يمارسه المتعلم للوصول إلى حلول فريدة.

خامساً: مهارات التفكير الإبداعي

إن التفكير الإبداعي ليس بالعامل الواحد، ولكنه مجموعة من القدرات أو المهارات، إذا ما استطعنا تنمية هذه المهارات لدى الطلاب وتدريبهم على استخدامها لأمكننا تنمية التفكير الإبداعي لديهم (عامر، 2009:55). ومن خلال استعراض مجموعة كبيرة من الدراسات السابقة التي تعرضت للتفكير الإبداعي مثل الأمين (2013)، أبو عطا (2013)، أبو مزيد (2012)، مطهر (2012)، إبراهيم (2010)، خطاب (2007) نجد أنها اتفقت على أن القدرات والمهارات الرئيسية للتفكير الإبداعي هي:

1. الطلاقة (Fluency)

عرفها ألكسندر (Alexander, 2007:21) بأنها القدرة على إنتاج عدد من الاستجابات أو الأفكار المطلوبة.

وعرفها كل من كوفمان وستيرنبرج بأنها قدرة الفرد على إعطاء أكبر عدد من الأفكار (Kuafman & Sternberg, 2010:52).

وعرفتها شاكر (2010:217) بأنها توليد عدد كبير من البدائل والأفكار أو الإشكالات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثيرات ما، ومراعاة السرعة والبساطة في ذلك.

وتعرفها الباحثة على أنها قدرة التلميذ على إنتاج أو كتابة عدداً من الأفكار أو الحلول أو المقترحات التي يمكن أن يستدعيها التلميذ في فترة زمنية محددة مقارنةً بغيره.

2. المرونة (Flexibility):

تعرفها شاكر (2010:118) بأنها القدرة على إيجاد العديد من الأفكار المختلفة والمتنوعة عن الأفكار المتوقعة في العادة وتوجيه التفكير ضمن الموقف.

وتعرفها عامر (2009:56) على أنها القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغيير الموقف ليكون أكثر مرونة في توليد مجموعة من الاستجابات غير المألوفة لشيء مألوف.

وتعرفها الباحثة على أنها القدرة على توليد أفكار متنوعة اتجاه أي مشكلة رياضية، أي تغيير مداخل الحل.

3. الأصالة (Originality):

عرفها كل من عبيد وعفانة (2003:61) بأنها القدرة على سرعة إنتاج أفكار تستوفي شروطاً معينة في موقف معين، كأن تكون أفكاراً نادرة من الوجهة الإحصائية أو أفكاراً ذات ارتباطات غير مباشرة وبعيدة عن الموقف المثير أو أفكاراً تتصف بالمهارة.

وقد تبنت الباحثة تعريف عامر (2009:56) للأصالة التي عرفت بها بأنها القيام باستجابات غير مألوفة أو معتادة، والقيام بتداعيات بعيدة لأفكار وموضوعات معينة، بمعنى أن تكون غير شائعة مع عدم تكرار الأفكار والتميز والتفرد، وتختلف الأصالة عن الطلاقة والمرونة في أنها لا تشير إلى كمية الأفكار الإبداعية، بل تعتمد على قيمة تلك الأفكار ونوعيتها وجودتها.

وقد أضافت بعض الدراسات مثل دراسة العويضي (2014:229) قدرة أو مهارة رابعة لمهارات التفكير الإبداعي الثلاثة السابقة وهي الحساسية للمشكلات وهي عبارة عن القدرة على مواطن الضعف أو النقص أو الثغرات في الموقف المحير.

وبعد الحديث عن الإبداع والتفكير الإبداعي ومهاراته، سوف يتم التطرق إلى الحديث عن التفكير الإبداعي في الرياضيات، نظراً لأن تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات هدف من أهداف هذه الدراسة.

رابعاً: التفكير الإبداعي في الرياضيات

بما أن الإبداع هدفاً من أهداف التربية، فإن الحاجة أكبر إلى أن يكون هدفاً من الأهداف الرئيسية لتدريس الرياضيات.

وحيث أن الرياضيات كمادة دراسية غنية بالمواقف المشككة لذا فهي خير وسيط لتنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ، فهي ليست مجرد مجموعة من الحقائق والمعلومات في ميادين معينة، ولكنها بالدرجة الأولى طريقة للتفكير، واتجاهاً في مواجهة المشكلات المختلفة أيضاً، ومن أجل ذلك فإن الاهتمام بتدريس الرياضيات يجب ألا يقتصر على توصيل الحقائق للتلاميذ، ولكن يجب أن يهتم باكتشاف الحقائق وطريقة الحصول عليها واستخدامها وعلاقتها مع غيرها (المفتي، 1995:209).

وللتفكير الإبداعي في الرياضيات تعريفات عديدة سوف تلقي الباحثة الضوء على بعضها:

- يعرف لي كوك Laycock التفكير الإبداعي في الرياضيات بأنه "القدرة على تحليل مسألة معينة بطرق متعددة، ورؤية نقاط التشابه والاختلاف بطريقة غير مألوفة بناءً على الخبرات السابقة" (عبد الفتاح، 1996:61).
- أما هولاندس Hollands فعرفه بأنه المرونة التي يظهرها الطالب عندما يستخدم مداخل رياضية متنوعة أو عندما يقترح طرقاً جديدة للحل أو القدرة على تحسين أو تعديل الطرق القديمة، والطلاقة التي تظهر من خلال إنتاج عدد من الأفكار في وقت قصير والأصالة التي تعبر عن محاولة الطالب استخدام مداخل جديدة غير معتادة في التعامل مع القضايا والمشكلات الرياضية (عصر، 1998:31).
- ويعرف وستكت Westcott التفكير الإبداعي في الرياضيات يهتم بتكوين علاقات جديدة بين الأفكار الرياضية، واكتشاف نماذج رياضية جديدة، علاوة على اكتشاف تطبيقات جديدة للأفكار الرياضية (عبد السميع، 1995:168).
- ويذكر سيمون Simon أن الإبداع في الرياضيات لا يخضع لحل مسألة رياضية أو برهان نظرية هندسية بطريقة واحدة، فالمتعلم الذي يدرك الأشياء التي لا يدركها الآخرون، ويقترح حلولاً وأفكاراً رياضية يعتبرها الآخرون غير مقبولة، ويتعامل مع عدد من المتغيرات الرياضية في آن واحد نطلق عليه مبدعاً رياضياً (منسي، 2003:52).

- وكذلك تؤكد عبير زيدان أن التفكير الإبداعي في الرياضيات هو نشاط عقلي في مجال الرياضيات المدرسية موجه نحو تكوين علاقات رياضية جديدة تتجاوز العلاقات المعروفة للتلميذ في موقف رياضي غير نمطي هذه العلاقات تعكس الخروج عن نمطية التفكير في الرياضيات المدرسية. نقلاً عن عبد الفتاح(2008:41).

ويظهر من التعريفات السابقة أن التفكير الإبداعي في الرياضيات يتمثل في:

- الخروج عن نمطية التفكير في الرياضيات.
- إنتاج علاقات رياضية.
- التعميم في مواقف رياضية خاصة.
- حل مشكلات رياضية غير نمطية.

وبناءً على هذ النقاط تتبنى الباحثة تعريف عبير زيدان للتفكير الإبداعي في الرياضيات، لأنها ترى أنه يجمع بين كل التعريفات السابقة.

خامساً: برامج تنمية التفكير الإبداعي

إن الاعتقاد السائد الذي يرى أن الإبداع قدرة يمتلكها القليل من أصحاب المواهب اعتقاد خاطئ، فكل شخص على وجه هذه الأرض يملك القدرة ليكون مبدعاً، ولكن بدرجات متفاوتة، وبالتالي يمكن تعليم وتدريب الأفراد على التفكير الإبداعي.

ومن هنا ظهرت برامج ونظريات عديدة تستهدف تنمية التفكير الإبداعي، ومن أشهر هذه البرامج: برنامج الكورت لتعليم التفكير، برنامج القبعات الست، وبرنامج الحل الإبداعي للمشكلات CPS، في نفس الوقت ظهرت نظريات نظرت إلى العملية الإبداعية على أنها عملية لحل المشكلات غير العادية بطريقة إبداعية، ومن هذه النظريات: نظرية جيلفورد، نظرية أسبورن، ونظرية تريز (عامر، 2009:62-65).

وحيث أن أحد أهداف هذه الدراسة تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ونظراً لحدثة نظرية تريز فقد اختارت الباحثة استخدام نظرية تريز كأحد البرامج التي تعمل على تنمية التفكير الإبداعي، والتي تم الحديث عنها بالتفصيل في المحور الأول.

المحور الثالث: التواصل الرياضي Mathematical Communication

الرياضيات مادة لها لغتها الخاصة بها، من حيث المصطلحات والرموز، فالطالب عندما يقوم بحل مشكلة رياضية يجب أن يكون قادراً على التعبير عن أفكاره بلغة رياضية صحيحة، لذا ينبغي أن يكون تنمية مهارات التواصل الرياضي أحد أهم أهداف تعليم الرياضيات.

وهو فعلاً يعتبر من بين أهم أهداف تعليم الرياضيات في العصر الحالي ويؤكد ذلك التقارير المختلفة الصادرة عن بعض الهيئات القومية والمهتمة بتعليم الرياضيات كالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، والمجلس القومي لمشرفي الرياضيات (NCSM)، كما يعد التواصل الرياضي أحد مكونات القوة الرياضية والتي تمثل الهدف الرئيسي لتعليم وتعلم الرياضيات (NCTM,2000,140).

وسيتم تناول التواصل الرياضي من حيث:

1. مفهوم التواصل الرياضي.
2. أشكال التواصل الرياضي.
3. مهارات التواصل الرياضي.
4. أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي.

أولاً: مفهوم التواصل الرياضي

- يعرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,1989:214) التواصل الرياضي بأنه: "قدرة المتعلم على استخدام مفردات، ورموز، وبنية الرياضيات في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها".
- ويعرفه مصطفى (62:2003) بأنه "قدرة التلميذ على فهم التعبيرات الرياضية، والتعبير عن الأفكار الرياضية المتضمنة داخلها، وحل المشكلات الرياضية، والتحاور مع الآخرين من خلال جمل مكتوبة بلغة رياضية سليمة".
- وعرفه مسعد (13:2004) بأنه قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية، زوفهمها وتوضيحها للآخرين.
- وعرفه كل من بهوت وعبد القادر (20:2005) بأنه "عملية استخدام مفردات الرياضيات (ألفاظ، أشكال، رموز في التعبير أو وصف الأفكار أو العلاقات الرياضية للآخرين".

• ويعرفه خطاب(20:2013) بأنه قدرة التلميذ على التفاعل كتابياً وشفهياً وبأسلوب مترابط وواضح باستخدام لغة الرياضيات بما تتضمنها من رموز، ومصطلحات، وأشكال وعلاقات عند مواجهة الموقف الرياضية المختلفة، من أجل التعبير عن الأفكار والعمليات والعلاقات الرياضية وفهمها وتمثيلها وتوضيحها للآخرين.

وفي ضوء التعريفات السابقة تعرف الباحثة التواصل الرياضي بأنه قدرة المتعلم على فهم مفردات لغة الرياضيات، واستخدامها في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية، وفهمها، وتوضيحها للآخرين.

ثانياً: أشكال التواصل الرياضي

من خلال مراجعة عدد من الأدبيات والدراسات التربوية التي تناولت التواصل الرياضي فإن هناك أشكال عديدة للتواصل الرياضي.

- يرى جون (Joan Mary, 1998:5) أن للتواصل ثلاث جوانب رئيسية هي:

1. التواصل حول الرياضيات: ويقصد به التأمل والتفكير في العمليات المعرفية والأفكار الرياضية، ووصف الإجراءات والاستنتاجات الخاصة بحل المشكلات الرياضية، وإيجاد تفسيرات وتبريرات الحلول الرياضية، ومناقشة الأفكار الرياضية، والتواصل مع الآخرين وإبداء وجهات النظر المختلفة.
2. التواصل في الرياضيات: ويقصد به استخدام اللغة والرموز في التعبير عن الأفكار الرياضية واستخدام التمثيلات والرسوم البيانية والمعالجة الشفهية والكتابية للبيانات.
3. التواصل بالرياضيات: يشير إلى استخدامات الرياضيات المختلفة التي تمكن التلاميذ من التعامل مع المشكلات الحياتية.

- في حين يرى أحمد الرفاعي (3:2001) أن للتواصل الرياضي نوعين هما:

1. تواصل داخل المادة: وذلك عندما يتم التواصل بلغة الرياضيات حول موضوع فيها.
 2. تواصل بين الرياضيات وغيرها من المواد
- أما المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000:60) فقد صنف التواصل الرياضي إلى: القراءة Reading، الكتابة Writing، الاستماع Listening، التحدث Speaking، التمثيل Representing.

وسوف نتناول الدراسة الحالية تصنيف NCTM لأشكال التواصل الرياضي، وسيتم تفصيلها كالتالي:

1. القراءة Reading

قراءة الرياضيات هي إحدى المهارات الأساسية اللازمة للتلاميذ، والتي ينبغي ترميتها، ونقص هذه المهارة لديهم يمكن أن يعرضهم و مدرسيهم لصعوبات في تعليم وتعلم الرياضيات، لما للقراءة من تأثيرات واسعة وعميقة ومتنوعة في التلاميذ، فهي توسع دائرة خبراتهم، وتنشط قواهم الفكرية، وتنمي فيهم حب الاستطلاع (مقدادي والزغبى، 2004:204).

ويوصي المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM بضرورة استخدام بعض الأنشطة لتنمية مهارة قراءة الرياضيات لدى التلاميذ ومنها (فكري، 1995:227):

- مساعدة التلاميذ على فهم المفردات الرياضية.
- تعليم التلاميذ كيفية استخدام الكتاب المدرسي.
- مساعدة التلاميذ على مواصلة القراءة إذا ما توقفوا أثناءها.
- توجيه الأسئلة التفسيرية في أثناء القراءة لتشجيع التلاميذ على التفكير الناقد وإثراء فهمهم مفردات الرياضيات.
- تقدير سهولة قراءة المادة المكتوبة.
- إعطاء ما يتم تعلمه وقراءته قيمة عامة.

وقد أكدت دراسة كوستو وشن (Kosto & Shin, 2010) على أهمية استخدام مجالات الرياضيات ومساعدة التلاميذ على قراءة المعلومات الرياضية المتضمنة فيها، لأن ذلك له أثر فعال في تنمية قدرة التلاميذ على التواصل الرياضي، ويساعد على تنمية مهارات التفكير الرياضي.

ويتم التواصل الرياضي من خلال القراءة بواسطة قراءة الأرقام وتجزئتها باستخدام القيمة المكانية، وقراءة المسائل الرياضية، وقراءة الجداول والمخططات، والبيانات الإحصائية.

2. الكتابة Writing

يتضمن تعليم وتعلم التواصل الرياضي تعويد المتعلم على الكتابة الصحيحة للرياضيات، فعند حل المشكلات، أو المسائل، وفي الاختبارات التحريرية ينبغي للتلميذ أن يتعلم كيف يعبر عن بطريقة صحيحة ومنظمة عن الحل، كترتيب العمليات الحسابية، ووضع الرموز العددية والجبرية، وكتابة البراهين، وكتابة التمييز في المسائل الحسابية، وموقع علامة التساوي (عبيد، 2004:55).

أي أن مهارة الكتابة تتضمن استخدام المفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة مكتوبة أو مصورة، مثل تقديم وصف كتابي لموقف حياتي يتطلب عملية الجمع مثلاً.

وقد أورد رضا السعيد (5:2005) بعض الإرشادات التي ينبغي أن يأخذ بها معلم الرياضيات لتنمية مهارة الكتابة لديهم:

- مساعدة التلاميذ على فهم أهداف الكتابة بأنها أداة للتعلم وللحوار مع المعلم.
- التدرج بالكتابة من ما يعرفه التلاميذ إلى ما لا يعرفه التلاميذ.
- تشجيع التلاميذ على وصف وكتابة انطباعاتهم حول ما قاموا به.
- مساعدة التلاميذ على تخطي العقبات التي تعيقهم عن الكتابة.
- استخدام مهارات اللغة في الرياضيات من خلال الواجبات المنزلية ككتابة قصة تتضمن المفاهيم الرياضية.

ومن هنا يتضح أنه يمكن تنمية التواصل الكتابي من خلال تكليف الطلاب كتابة موضوع في مجلة رياضية، أو كتابة تقرير حول استراتيجية لحل المسائل، أو عمل تقارير حول مشاريع، أو أعمال جماعية.

3. التحدث Speaking

هو أحد أشكال التواصل الرياضي، حيث تترك فيه الحرية للمتعلمين للتحدث، والاستجابة لأسئلة المعلمين باستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار والعلاقات، وعرض حلول بديلة، ووصف إجراءات الحل للمشكلة الرياضية (السعيد، 2005:7).

وتتضمن مهارة التحدث كما ذكر بدوي (2003:273) استخدام المفردات الرياضية، والمصطلحات، والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة شفوية، مثل تقديم وصف شفوي لموقف حياتي يتطلب عملية الجمع مثلاً.

وقد أورد حسين (2006:63) بعض الإرشادات التي ينبغي على المعلم أن يقوم بها من أجل تنمية مهارة التحدث لدى التلاميذ، ومنها:

- إتاحة الفرصة أمام التلاميذ للتحدث، وإعطائهم الوقت الكافي للاستجابة.
- تشجيع التلاميذ على طرح أسئلة، والبحث عن حلول بديلة بعد مناقشة المشكلات الرياضية.
- استخدام أسئلة تتطلب الاستجابة في كلمات قليلة لحث التلاميذ على المشاركة.
- الاستماع باهتمام لأفكار التلاميذ.

▪ عرض تعليقات ومقترحات التلاميذ أمام الفصل لإثراء المناقشات حولها.

يتضح من السابق أنه يلزم لتنمية مهارة التحدث لدى التلاميذ ضرورة اشتراكهم بإيجابية في مختلف الأنشطة داخل الصف، فيناقشوا ويدلو برأيهم، ويفكروا، ويستنتجوا، وينقدوا، لذا يجب على المعلم تهيئة المناخ الصفّي المناسب لممارسة هذه الأنشطة.

4. الاستماع Listening

يعتبر الاستماع من أكثر أساليب التواصل شيوعاً ، فهو من العوامل الرئيسية المطلوبة لفهم الآخرين (عطية،2005:21).

ومن مزايا الاستماع في الرياضيات أن التلاميذ يستفيدون من الاستماع لآراء وأفكار الآخرين في تطوير استراتيجيات التعامل مع الأنشطة الرياضية، كما أن الاستماع إلى ألفاظ رياضية منطوقة بصورة صحيحة تعمل على تنمية عملية المناقشة الرياضية، وتطوير قدرة التلميذ على نطقها بصورة صحيحة (Morgan,1999:141)، ومن جهة أخرى فإن استماع المعلم للتلاميذ يساعدهم في تقييم التلاميذ والتعرف على مواطن ضعفهم، وهذا بدوره يساعدهم على وضع البرامج العلاجية واختيار استراتيجيات التعلم المناسبة لتلاميذهم(السعيد،2005:9).

وقد أورد مورجان (Morgan,1999:140) بعض الأساليب التي يمكن من خلالها تنمية الاستماع الرياضي من أبرزها:

- طلب المعلم من التلاميذ إعادة ما قاله زميله أو ما قاله المعلم.
 - تسجيل الدرس على شريط كاسيت.
 - إعطاء التلميذ فرصة لتسجيل ما قد سمعه داخل الفصل.
 - الاستماع لم تم تسجيله، ومقارنته بتسجيل كتابات بعض التلاميذ.
- من هنا يتضح أن التواصل في الرياضيات يحدث إذا تم التدريب جيداً على الاستماع باهتمام لأفكار الآخرين.

5. التمثيل Presentation

ويعني إعادة تقديم أو ترجمة الفكرة الرياضية أو المشكلة في صورة أخرى أو في شكل جديد، مما قد يساعد على فهم هذه الفكرة أو الاهتمام لاستراتيجية مناسبة لحل المشكلة(خطاب،2013:24).

ومن المؤشرات الجيدة التي تدل على فهم التلميذ لمفهوم أو قانون أو علاقة رياضية قدرته على التعبير عن ذلك بتمثيلات مختلفة، قد تكون باللغة أو بالرموز في شكل معادلة، أو متباينة، أو مخطط، أو شكل بياني بحسب طبيعة الموقف الرياضي(عبيد، 2004:57).

ويتم التواصل من خلال التمثيل بواسطة تمثيل المفاهيم، والعمليات الرياضية باستخدام الرسومات، والجداول، والمخططات، والكلمات، والرموز، والمعالجة اليدوية(خطاب،2013:24).

ومن الأمثلة على التمثيل الرياضي:

- تمثيل الأعداد بصور مختلفة كالمعداد أو المكعبات.
- ترجمة المسائل اللفظية إلى أشكال توضيحية.
- ترجمة المسائل المصورة إلى رموز وكلمات رياضية.

كل ما سبق يؤكد على أهمية أشكال التواصل الرياضي، إذ لا تقل أهمية إحداها عن الأخرى، فجميعها تدعم تحقيق أهداف تعليم وتعلم الرياضيات.

ثالثاً: مهارات التواصل الرياضي

حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000:60-63) مهارات التواصل الرياضي في أربع مهارات رئيسية، تتكون من مهارات فرعية تمثل مؤشرات تحقيق المهارة الرئيسية، وهي خمسة عشر مؤشراً، الجدول التالي يوضح مهارات التواصل الأربعة ومؤشرات كل منها.

جدول رقم (3-2): قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشراتها

المهارة	مؤشر تحقيق المهارة
1. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.	<ul style="list-style-type: none"> - يعبر عن الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي. - يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية. - يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء. - يترجم النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات، جداول، أشكال هندسية، تمثيلات بيانية ...).

<ul style="list-style-type: none"> - يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة. - يذكر أسماء المصطلحات الرياضية المستخدمة. - يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي. - يلخص ما فهمه عن الأفكار والإجراءات والحلول للآخرين. 	<p>2. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - يعلل اختياره إجابة (إجابات) لموقف رياضي. - يعلل اختياره لتعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية. - يعطي أفكاراً صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية. 	<p>3. تحليل وتقييم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية إلى الآخرين. - يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة، الكمبيوتر). - يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين. - يقرأ النصوص الرياضية بطريقة فاهمة. 	<p>4. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.</p>

رابعاً: أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي

يتطلب تقويم مهارات التواصل الرياضي أساليب تقويمية متعددة تناسب مهاراته المختلفة. وقد اتفقت العديد من الأدبيات والدراسات على هذه الأساليب. ومن هذه الدراسات (خطاب، 2013: 27-28)، (عامر، 2009: 99) التي جاء فيها أن أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي هي:

1. الملاحظة Observation

تعد الملاحظة إحدى أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي الشفهية لدى التلاميذ، حيث يتم سؤال التلاميذ أثناء ممارستهم لأنشطة الرياضيات للحصول على معلومات قيمة عن عمليات تفكير التلاميذ ومستويات التواصل الرياضي لديهم، ويستطيع المعلم تسجيل الملاحظات باستخدام بطاقة ملاحظة، أو مقياس رتبي.

2. سجل العمل Portfolios

سجل عمل التلميذ عبارة عن أوراق يسجل فيها عينات من عمله في الرياضيات، ويعلق عليه المعلم بالكتابة فيه. ويتضمن هذا السجل الاسم، التاريخ، وعنوان النشاط، والنشاط، أو المشكلة، وإجابة التلميذ. ويعتمد تقويم هذا السجل على قراءة المعلم له وتصنيفه لعدة محاور، ويتم تحديد درجات سجل العمل باستخدام مقياس متدرج ذي مستويات خمسة تهتم بتنظيم التلميذ لسجله، وجودة عمله، ووضوح التفكير، وشرح المفاهيم، وتحليل المشكلات الرياضية، ثم يضع المعلم تعليقات شخصية لكل طالب توضح له نقاط القوة ونقاط الضعف في سجل العمل.

3. المقابلات Interviews

وهي وسيلة لتقويم التواصل الرياضي الشفهي لدى التلاميذ، والمقابلة تكون مناسبة لفحص تفكير التلاميذ بعمق، وتحديد فهمهم، وتشخيص صعوباتهم، وقياس قدرتهم لتوصيل المعرفة الرياضية لفظياً. وتتضمن استمارة المقابلة أسئلة لها هدف محدد، ويمكن الاستعانة أثناء المقابلة بمواد محسوسة، أو مرئية، أو مهام حياتية.

4. العمل في مجموعات متعاونة Cooperative Group

حيث يتم تقويم عمل التلاميذ في مجموعات متعاونة بتقويم أداء المجموعة ككل والأداء الفردي لكل طالب فيها، لذلك يمكن الاستعانة بقائمة ملاحظات لتتبع التلاميذ في المناقشات داخل المجموعة التعاونية التي يمكن أن تتضمن عرض الطول والاستراتيجيات وشرحها للآخرين داخل أو خارج المجموعة التعاونية، مما يسمح بالتواصل الرياضي مع الآخرين. ويناسب هذا الأسلوب تقويم مهارات التواصل الشفهية لدى التلاميذ في ظل استخدام التعلم التعاوني.

5. المهام المفتوحة والممتدة

يمكن استخدام المهام المفتوحة لتقويم عمل التلاميذ على مواقف تتعلق بإحدى مهارات التواصل الرياضي، وتتطلب منهم اختيار إجابات مناسبة وكتابتها مع توضيح وتبرير صحتها، أما المهام الممتدة فتكون ضمن مشروع تعليمي ربما يستمر أياماً أو أسابيع، ويتم التخطيط لها وتنفيذها وتقويمها.

6. تقييم الأداء

في هذا الأسلوب يتم استخدام مهام لتقويم فهم التلاميذ للرياضيات، حيث يوصل التلاميذ معرفتهم الرياضية في شكل حقيقي ذي معنى قائم على استخدام مهام حياتية مثل المهام الممتدة، ويحكم على أداء التلاميذ في ضوء مؤشرات الأداء التي يستخدمها في تنفيذ المهمة، ويمكن استخدام بطاقات الملاحظة لتسجيل أداء التلاميذ فردياً أو في مجموعات.

7. كتابات التلاميذ

يمكن تقويم كتابات التلاميذ في المهام المقدمة لهم، وسجلات العمل، والمقالات، والمشروعات، وأنشطة المجموعة التعاونية باستخدام مؤشرات تسجيل يتم توصيفها لتناسب كل مهمة يراد تقويمها، وفي هذه الحالة يراعى أن تتصف المهمة بالسماح للتلاميذ إما بإنتاج حلول عديدة أو استخدام استراتيجيات متعددة للحصول على حل وحيد. ويناسب هذا الأسلوب تقويم مهارات التواصل الرياضي الكتابية لدى التلاميذ.

مما سبق يتضح أن هناك أساليب متعددة لتقويم مهارات التواصل الرياضي، بعضها اقتصر على تقويم مهارات التواصل الرياضي الشفهية، وبعضها الآخر اقتصر على تقويم المهارات الكتابية، وفي ضوء ذلك يتم اختيار الأسلوب بناءً على المهارات التي نرغب في تقويمها.

وقد اعتمدت الباحثة في تقويم التواصل الرياضي ومهاراته لدى طلاب الصف الخامس على اختبار مكون من مجموعة من المواقف الرياضية من أجل قياس مهارات التواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات من خلال مؤشرات هذه المهارات.

يتضح من العرض السابق أن استخدام مبادئ واستراتيجيات نظرية تريز TRIZ لحل المشكلات سواء كانت مشكلات في الحياة العامة، أو مشكلات من المواد الدراسية تقوم على توليد الأفكار الإبداعية وفق مبادئ واستراتيجيات أظهرت فاعليتها مع كثير من المخترعين، ويتطلب ذلك جو من التواصل الفعال بين أطراف الموقف التعليمي المختلفة، وباعتبار الرياضيات لغة لها مفرداتها الخاصة بها من حيث مصطلحاتها، ورموزها، وتمثيلاتنا، لذا نجد أنه لإحداث التواصل الفعال في الرياضيات يجب أن يكون لدى الطالب القدرة على استخدام الرموز، والأشكال البصرية، والألفاظ للتعبير عما يدور في ذهنه من تصور للموقف التعليمي سواء مع المعلم، أو مع زملائه، أو مع نفسه، لذا رأيت الباحثة أنه يمكن من خلال توظيف نظرية تريز لحل المشكلات إبداعياً تنمية قدرة الطلاب على التفكير الإبداعي، وكذلك التواصل الرياضي.

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

* المحور الأول:

دراسات تناولت توظيف نظرية تريز TRIZ

المحور الثاني:

دراسات تناولت تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

* المحور الثالث:

دراسات تناولت تنمية مهارات التواصل الرياضي.

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

يتضمن هذا الفصل عرضاً للدراسات السابقة التي تتعلق بموضوع الدراسة الحالية، وقد قسمت الباحثة الدراسات السابقة إلى ثلاث محاور، المحور الأول ويختص بالدراسات التي تناولت تنمية مهارات التفكير الإبداعي، المحور الثاني ويختص بالدراسات التي تناولت تنمية مهارات التواصل الرياضي، والمحور الثالث ويختص بالدراسات التي تناولت توظيف نظرية تريز في المجال التربوي. وقد قامت الباحثة بالتعليق على كل محور من هذه المحاور بحيث تتناول فيه تحليلاً للدراسات المتضمنة فيه من حيث هدف الدراسة، ومنهجها، وأدواتها، وعينتها، ونتائجها، ثم أعقبت ذلك بذكر نقاط الاتفاق والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة، وتوضيح مدى استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة.

المحور الأول: دراسات تناولت توظيف نظرية تريز في المجال التربوي

1. دراسة العويضي (2014)

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في الجغرافيا لطالبات الصف الأول متوسط بمدينة جدة. وتحقيقاً لهدف الدراسة فقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من 60 طالبة من الصف الأول المتوسط في مدرسة من مدارس جدة، وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية عددها 30، وضابطة عددها 30، وقد تم إعداد برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز، وإعداد اختبار تحصيل إبداعي، بالإضافة إلى استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي. ولقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية في كل من التحصيل الإبداعي والتفكير الإبداعي، بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين اختبار التفكير الإبداعي واختبار التحصيل الإبداعي، وقد أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في أهداف ومحتوى التعليم بحيث توجه المتعلم نحو الفهم والتفكير وليس الحفظ.

2. دراسة عبد السميع ولاشين (2013)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية تريز لتنمية مهارات التواصل الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. ولتحقيق هدف الدراسة تم

إعداداً نموذجاً تدريسي في ضوء بعض استراتيجيات نظرية تريز، ثم تم تطبيقه على عينة الدراسة المكونة من 82 تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من فصول مدرسة مدينة نصر التعليمية بمحافظة القاهرة، وقد تم استخدام المنهج التجريبي على عينة انقسمت إلى مجموعتين تجريبية عددها 42 تلميذاً وضابطة عددها 40 تلميذاً، وقد أخضعت عينة البحث لاختبار حل المشكلات الرياضية إبداعياً، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وباستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، وحساب معامل الفاعلية لبلاك أثبت النموذج فاعليته في تنمية مهارات التواصل الرياضي والقدرة على حل المشكلات بطرق إبداعية، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتعلم القائم على نظرية تريز والتعلم القائم على التواصل الرياضي.

3. دراسة صيام (2013)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف السابع الأساسي. وتحقيقاً لذلك استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من أجل تحليل محتوى وحدة الطاقة من كتاب التكنولوجيا للصف السابع، وذلك لاستخراج مهارات التفكير الإبداعي وتحديد مدى توافرها، والاستفادة منها في بناء البرنامج المقترح، واختبار مهارات التفكير الإبداعي، ثم استخدمت الدراسة المنهج التجريبي لتجريب البرنامج المقترح والوقوف على مدى فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى عينة الدراسة، حيث طبقت أدوات الدراسة على عينة عشوائية مكونة من 85 طالبة، 42 طالبة للمجموعة التجريبية، و43 للمجموعة الضابطة.

وبعد تطبيق البرنامج تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الإبداعي وإجراء المعالجات الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، وقد أظهرت النتائج وجود فروق في اختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب الطلبة على مهارات التفكير الإبداعي المختلفة والابتعاد عن الطرق التقليدية في تدريس التكنولوجيا.

4. دراسة محمود (2013)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز للحلول الإبداعية على بقاء أثر التعلم وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي وخفض مستوى القلق الهندسي لديهن. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين، مجموعة تجريبية عددها 49 طالبة من مدرسة المقطم الإعدادية، ومجموعة ضابطة عددها 48 من مدرسة السيدة عائشة الإعدادية في مدينة القاهرة، وبعد تدريس طالبات المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة تم تطبيق أدوات الدراسة المكونة من

اختبار تحصيلي، اختبار مهارات تفكير إبداعي، بالإضافة إلى مقياس للقلق الهندسي لطالبات المرحلة الإعدادية. وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وبقاء أثر التعلم، وتوصلت أيضاً إلى وجود علاقة عكسية بين تنمية مهارات التفكير الإبداعي وخفض مستوى القلق الهندسي، وقد أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج الرياضيات بصفة عامة والهندسة بصفة خاصة، بحيث تركز على تنمية مهارات التفكير الإبداعي، أيضاً الربط بين المحتوى المعرفي واستراتيجيات التدريس الحديثة.

5. دراسة عبد العزيز (2013)

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية التفكير المتوازي لدى عينة من متدربات الوظائف الحكومية، وتألفت عينة الدراسة من 57 متدربة موزعين على مجموعتين إحداهما تجريبية تكونت من 30 متدربة خضعن للتدريب وفق بعض استراتيجيات نظرية تريز، والأخرى ضابطة تكونت من 27 متدربة تدرين بالطريقة التقليدية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطبيق مقياس التفكير المتوازي كقياس قبلي على أفراد المجموعتين، وبعد الانتهاء من فترة تطبيق برنامج تريز التي استمرت أسبوعاً تدريبياً كاملاً، تم تطبيقه كقياس بعدي، وقد تم استخدام تحليل التباين الأحادي، واختبار "ت" للعينات المستقلة لاختبار فرضيات الدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية على مقياس التفكير المتوازي، وقد أوصت الدراسة بضرورة التوسع في التدريب على نظرية تريز لتشمل فئات مختلفة من قطاعات مختلفة.

6. دراسة خطاب (2012)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير التوليدي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وتم إعداد برنامج إثرائي يتضمن مجموعة من الأنشطة الإثرائية التي تناسب مستوى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، وتم عرضها من خلال بعض المبادئ الإبداعية لنظرية تريز، كما تم إعداد اختبار للتفكير التوليدي في الرياضيات ومقياساً للاتجاه نحو الرياضيات. وقد اتبعت الدراسة المنهج التجريبي على عينة الدراسة التي تكونت من 79 تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمحافظة الفيوم وهم عبارة عن فصلين، فصل كمجموعة تجريبية وعدد تلاميذها 38 تلميذاً، والآخر كمجموعة ضابطة وعدد تلاميذها 41 تلميذاً. وتم تحليل النتائج باستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات

،وكذلك بالنسبة لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات، كما توصلت إلى وجود ارتباط طردي بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق لاختبار التفكير التوليدي ودرجاتهم في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين بعض مبادئ نظرية تيريز في مناهج الرياضيات والاعتماد عليها في تدريسها.

7. دراسة الخياط(2012)

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تيريز في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفة لدى طلاب جامعة البلقاء التطبيقية، ولتحقيق هدف الدراسة تم اقتراح مجموعة من المهارات المستندة إلى نظرية تيريز، وتم بناء برنامج تدريبي لتلك المهارات، كما تم بناء مقياس التفكير ما وراء المعرفة ليتم عن طريقه دراسة أثر البرنامج التدريبي. وقد تم إتباع التصميم شبه التجريبي في الدراسة، حيث تم تقسيم أفراد الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع 15 طالب وطالبة لكل مجموعة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفة لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات المستندة على نظرية تيريز، وتضمين مهارات التفكير ما وراء المعرفة في الخطط الدراسية للطلبة.

8. دراسة محمود(2012)

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية تيريز وأثره في تنمية القدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعديّة من خلال مجموعة تجريبية واحدة تمثلت في تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمعهد الملاحة الإعدادي بنين بمحافظة السويس، وكان عدد المجموعة 30 تلميذاً، وباستخدام اختبار (ت) توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار القدرة على اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدي.

9. دراسة سعيد(2011)

هدفت الدراسة إلى معرفة مدى فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لطلاب الصف الثامن في مدينة اللاذقية. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وقد تم اختيار عينة البحث بشكل قصدي، وهي تتألف من 140 طالباً وطالبة، وتم تقسيم عينة

البحث إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية وتكونت من 70 طالباً وطالبة، والمجموعة الضابطة وتكونت من 70 طالباً وطالبة. وقد استخدمت الدراسة الأدوات التالية: السجلات المدرسية، اختبار تورنس للتفكير الإبداعي، وقد تم استخدام الأسلوب الإحصائي اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، وأسفرت نتائج التحليل عن وجود فروق دالة إحصائياً بين أداء المجموعة التجريبية وأداء المجموعة الضابطة في كل من التحصيل الرياضي والتفكير الإبداعي، في حين توصلت إلى عدم وجود فروق بين أداء المجموعتين تعزى إلى الجنس.

10. دراسة سلمان (2011)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية عمليات التفكير العلمي (الملاحظة، التصنيف، المقارنة، فرض الفروض، الاستنتاج)، والتحصيل الدراسي عند المستويات المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق) في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. وقد تم تطبيق المنهج شبه التجريبي على عينة الدراسة التي تم اختيارها بطريقة قصدية، والتي تكونت من 50 تلميذة من تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة والتي تمثلت في 25 تلميذة للمجموعة التجريبية، و25 تلميذة للمجموعة الضابطة.

وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي ومقياس لعمليات التفكير العلمي، وقد تم تحليل بيانات الدراسة من خلال استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين المصاحب لفحص دلالة الفروق الإحصائية، ومربع إيتا لقياس حجم أثر المتغير التجريبي. وقد توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في عمليات التفكير العلمي الكلية، وكذلك في الاختبار التحصيلي عند المستويات المعرفية الدنيا وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج قدمت الدراسة عدداً من التوصيات من أبرزها: الاهتمام بتوظيف أدوات نظرية تريز ضمن مقررات العلوم المطورة للمرحلة الابتدائية لتثير رغبة التلميذات للتعلم واكتساب الخبرات الجديدة، كما اقترحت الدراسة إجراء عدد من الدراسات المرتبطة بنظرية تريز استكمالاً لموضوع الدراسة.

11. دراسة عيده (2011)

هدفت الدراسة إلى تحديد فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي لدى معلمات الجغرافيا بالمرحلة المتوسطة بمحافظة جدة. ولتحقيق ذلك تم إعداد برنامج تدريبي لإكساب المعلمات مهارات حل المشكلات بطريقة إبداعية وفق منهجية تريز، وبالتالي تنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهن،

ولقياس فاعلية البرنامج في تنمية التفكير الإبداعي لدى المعلمات استخدمت الدراسة اختبار التفكير الإبداعي لتورانس، وقد تم تطبيق البرنامج على عينة تجريبية واحدة مكونة من معلمات الجغرافيا اللاتي يدرسن بالمرحلة المتوسطة بمحافظة جدة، والبالغ عددهن (42) معلمة، وأظهرت النتائج من خلال حساب معامل بلاك فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية التفكير الإبداعي لدى المعلمات.

12. دراسة عمر والعنزي(2010)

هدفت الدراسة إلى استقصاء فاعلية برنامج تدريبي قائم على مبادئ نظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الجامعية. وقد تبنت الدراسة المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من 70 طالباً من طلاب كلية المجتمع التابعة لجامعة الجوف بالمملكة العربية السعودية، موزعين على مجموعتين: المجموعة التجريبية التي ضمت 35 طالباً خضعوا لبرنامج تريز، ومجموعة ضابطة تكونت من 35 طالباً لم يخضعوا للبرنامج التدريبي، وقد استخدمت الدراسة مقياس التفكير الناقد لقياس درجة مهارات التفكير الناقد.

وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية برنامج تريز في تنمية مهارات التفكير الناقد، وبناءً على ذلك أوصت الدراسة بضرورة التركيز على تنمية مهارات التفكير الناقد لطلاب المرحلة الجامعية، بالإضافة إلى العمل على تطوير كفايات أعضاء هيئة التدريس الجامعي الخاصة بتنمية التفكير.

13. دراسة لوري(Louri,2009)

هدفت الدراسة إلى معرفة مدى تأثير وفاعلية برنامج تدريبي مستند على نظرية تريز على قدرة الطلبة الجامعيين على حل مشكلاتهم التعليمية والحياتية، وقد تكونت أداة الدراسة الرئيسية من برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في حل المشكلات، وتم تطبيق اختبار قبلي ثم البرنامج التدريبي ثم اختبار بعدي على عينة مكونة من 34 طالباً وطالبة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية تدل على تأثير البرنامج التدريبي على تفكير الطلبة وقدرتهم على حل المشكلات الحياتية والتعليمية بصورة أفضل من السابق.

14. دراسة الشاهي(2009)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي لطفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال بمحافظة جدة. وقد تم تصميم برنامج مقترح في التربية البيئية لطفل ما قبل المدرسة، بالإضافة إلى إعداد دليل إرشادي للمعلم، واختبار مصور للمفاهيم، وقد تم

تطبيق أدوات الدراسة على عينة تكونت من 60 طفلاً وطفلة من الأطفال المنتظمين بالمرحلة التمهيدية من مراحل رياض الأطفال بمدينة جدة، وقد تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة، ومن ثم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتم تحليل البيانات لاختبار الفروض باستخدام تحليل التباين المصاحب، كما تم استخدام حجم الأثر لمعرفة أثر المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة، وتوصلت الدراسة إلى تفوق أطفال المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في نمو التفكير الإبداعي، بالإضافة إلى تفوقهم في نمو المفاهيم البيئية، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتوظيف بعض استراتيجيات نظرية تيريز ضمن برامج رياض الأطفال المختلفة بهدف تنمية التفكير الإبداعي.

15. دراسة بوير (Bowyer, 2008)

هدفت الدراسة إلى تقييم فاعلية استخدام مبادئ نظرية تيريز في حل المشكلات غير التقنية باستخدام أسلوب حل المشكلات، ومدى قدرة الأفراد المشاركين في الإبداع، وقدرتهم على حل المشكلات المستقبلية. وقد تم تصميم برنامج تدريبي تم تطبيقه على عينة الدراسة المكونة من 50 متطوع، وقد تم استخدام مقياس تورانس لحل المشكلات لقياس فاعلية البرنامج، ودلت النتائج على وجود فروق دالة إحصائية في تنمية مهارات الإبداع، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الأفراد.

16. دراسة عامر (2008)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر البرنامج التدريبي المستند إلى نظرية تيريز في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط. وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من 60 طالبة متفوقة بالصف الثالث المتوسط، 30 طالبة للمجموعة التجريبية، و30 طالبة للمجموعة الضابطة، وقد أخضعت عينة البحث لاختبار حل المشكلات الرياضية إبداعياً، واختبار مهارات التواصل الرياضي، واختبار تورانس للتفكير الإبداعي، وقد تم معالجة البيانات إحصائياً باستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة، بالإضافة إلى حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك للتأكد من فاعلية البرنامج التدريبي على متغيرات البحث التابعة.

وقد أثبت البرنامج فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي، وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات كان من أهمها التأكيد على عدم تقديم المعلومات للطلاب المتفوقين

في صورتها النهائية، بل ضرورة إعطاءهم الفرصة في التوصل إليها بأنفسهم من خلال حل المشكلات المقدمة لهم.

17. دراسة فنسنت ومان (Vincent & Mann, 2000)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام نظرية تريز على حل المشكلات في مادة الأحياء. حيث تم تحديد عدد من المشكلات الخاصة بمادة الأحياء، وقائمة بمبادئ الإبداع، وتم تقسيم الطلبة إلى مجموعات كل مجموعة تعمل على حل مشكلة من المشكلات الستة التي تضمنها البرنامج التدريبي، ودلت نتائج الدراسة على قدرة مبادئ النظرية على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة، وتوسيع مدركاتهم بشكل أفضل من السابق.

التعليق على الدراسات السابقة المتعلقة بتوظيف نظرية تريز في المجال التربوي:

1. بالنسبة للأهداف:

هدفت جميع الدراسات السابقة إلى بناء برامج تدريبية مستندة إلى نظرية تريز وقياس فاعليتها على متغيرات تابعة مختلفة كما يلي:

- هدفت معظم الدراسات إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي مثل دراسة صيام (2013)، ودراسة محمود (2013)، ودراسة عيده (2011).
- هدفت بعض الدراسات إلى تنمية التحصيل بالإضافة إلى الإبداع مثل دراسة العويضي (2012)، ودراسة سعيد (2011).
- هدفت بعض الدراسات إلى تنمية أنواع مختلفة من التفكير، التفكير الناقد مثل دراسة عمر والعنزي (2010)، والتفكير المتوازي مثل دراسة عبد العزيز (2013)، والتفكير التوليدي مثل دراسة خطاب (2012)، والتفكير ما وراء المعرفة مثل دراسة الخياط (2012).
- هدفت بعض الدراسات إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي بالإضافة إلى التفكير الإبداعي مثل دراسة عبد السميع ولاشين (2013)، ودراسة عامر (2008).
- ركزت الدراسات الأجنبية على حل المشكلات مثل دراسة لوري (2009)، ودراسة بوير (2008)، ودراسة وفنسنت ومان (2000).
- هدف دراسة محمود (2012) إلى تنمية القدرة على اتخاذ القرار.

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد هدفت إلى: قياس فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.

2. بالنسبة للمنهج المتبع:

- استخدمت بعض الدراسات المنهج شبه التجريبي مثل دراسة العويضي(2014)، ودراسة محمود(2013)، ودراسة الخياط(2012).
- استخدمت بعض الدراسات المنهج التجريبي مثل دراسة عبد السميع ولاشين(2013)، ودراسة خطاب(2012)، ودراسة سعيد(2011).
- استخدمت دراسة صيام(2013) المنهج الوصفي التحليلي بالإضافة إلى المنهج التجريبي.

أما الدراسة الحالية فقد اتبعت المنهج التجريبي وهي بهذا تتفق مع دراسة عبد السميع ولاشين(2013)، ودراسة خطاب(2012)، ودراسة سعيد(2011)، وتختلف مع دراسة العويضي(2014).

3. بالنسبة للعينة:

تنوعت الدراسات في اختيار العينة طبقاً لمتغيرات الدراسة ومكانها، كالتالي:

- معظم الدراسات اختارت عينتها من طلاب المدارس مثل دراسة العويضي(2013)، ودراسة عبد السميع ولاشين(2013)، ودراسة محمود(2013).
- بعض الدراسات اختارت عينتها من طلاب الجامعات مثل دراسة الخياط(2012)، ودراسة عمر والعنزي(2010).
- بعض الدراسات اختارت عينتها من المعلمات مثل دراسة عيده(2011).
- بعض الدراسات اختارت عينتها من متدربات الوظائف الحكومية مثل دراسة عبد العزيز(2013).
- بعض الدراسات اختارت عينتها من المتطوعين مثل دراسة بوير(2008).

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد اختارت عينتها من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب".

4. بالنسبة للأدوات:

تعددت الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة تبعاً لمتغيراتها، يتضح ذلك فيما يلي:

- معظم الدراسات استخدمت الاختبارات كأداة للقياس، وتتنوعت هذه الاختبارات بين اختبارات تحصيلية واختبارات تواصل رياضي واختبارات تفكير إبداعي، ومن هذه الدراسات دراسة صيام(2013)، ودراسة خطاب(2012)، ودراسة عامر(2008).
 - بعض الدراسات استخدمت مقياس الاتجاه مثل دراسة دراسة محمود(2013) ، ودراسة خطاب(2012).
- أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد استخدمت الأدوات: اختبار مهارات تفكير إبداعي، اختبار مهارات تواصل رياضي.

5. بالنسبة للنتائج:

- أكدت جميع الدراسات السابقة فاعلية استخدام نظرية تريز في التدريس، حيث أثبتت جميع البرامج التدريبية المستندة إلى نظرية تريز فاعليتها في تنمية التحصيل، مهارات التفكير بأنواعه، مهارات التواصل الرياضي، الاتجاه نحو الرياضيات.

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في هذا المحور فيما يلي:

1. بناء الإطار النظري الخاص بتوظيف نظرية تريز في الرياضيات.
2. بناء البرنامج القائم على نظرية تريز من خلال الإطلاع على الخطوات التي اتبعتها الدراسات السابقة في إعداد البرامج المقترحة المعدة في ضوء نظرية تريز.
3. اختيار مبادئ نظرية تريز الأكثر ملائمة لمحتوى منهاج الرياضيات للصف الخامس.
4. تحديد المنهج الأكثر ملائمة للدراسة وهو المنهج التجريبي.
5. تحديد الأسلوب الإحصائي الأكثر ملائمة لتحليل النتائج.
6. مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة.
7. المساهمة في تفسير النتائج وتحليلها.

المحور الثاني: دراسات تناولت تنمية مهارات التفكير الإبداعي

1. دراسة الأمين (2013)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على الكورت في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب مدارس الثانوية النموذجية بولاية الخرطوم. تكونت عينة الدراسة من طلاب وطالبات الصف الأول بمدرستي الخرطوم القديمة الثانوية النموذجية بنين، ومدرسة بري الثانوية النموذجية بنات، بواقع فصلين من كل مدرسة، فصل للعينة الضابطة وآخر للعينة التجريبية، بواقع 25 طالباً من كل فصل، و25 طالبة من كل فصل، بإجمالي 100 طالب وطالبة، وقد تم تطبيق مقياس تورانس للتفكير الإبداعي كقياس قبلي، وبعد تطبيق دروس الكورت تم إجراء القياس البعدي بنفس المقياس القبلي، وقد أثبتت النتائج فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية التفكير الإبداعي لكل من الذكور والإناث، مع عدم وجود فروق تعزى إلى الجنس، وقد أوصت الدراسة بأن يكون تعليم مهارات التفكير هدفاً رئيسياً لمؤسسات التربية والتعليم.

2. دراسة أبو عطا (2013)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر توظيف دورة التعلم في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة. وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة من طلاب الصف التاسع من مدرستي (الأوقاف، بيت دجن)، حيث بلغ عددهم 54 طالباً، و28 طالباً للمجموعة التجريبية، و26 طالباً للمجموعة الضابطة، وقد تم إخضاع المتغير المستقل "دورة التعلم" للتجريب وقياس أثره على المتغير التابع، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار التفكير الإبداعي ودليل المعلم وكراسة الطالب، ومن ثم تم تطبيق الاختبار بشكل قبلي وبعدي على مجموعتي الدراسة، وقد استخدم الأسلوب الإحصائي اختبارات لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، ومريع إيتا للتعرف على حجم الأثر. وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية دورة التعلم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وأوصت بضرورة تدريب المعلمين على كيفية استخدام استراتيجية دورة التعلم في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الإبداعي.

3. دراسة أبو مزيد (2012)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة.

وقد تم تطبيق المنهج التجريبي على عينة من طلاب الصف السادس من مدرسة ذكور دير البلح الابتدائية "أ"، حيث بلغ عددهم 83 طالباً، تم تقسيمها إلى مجموعة تجريبية عددها 43 طالباً، ومجموعة ضابطة عددها 40 طالباً، وتم إخضاع المتغير المستقل للتجريب وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار للتفكير الإبداعي ودليل للمعلم، وتم تطبيق الاختبار قبل إجراء الدراسة على مجموعتي الدراسة، ويعد إجراء الدراسة تم تطبيق الاختبار البعدي، وقد تم استخدام اختبارات لحساب دلالة الفروق بين المجموعتين، ومربع إيتا للتعرف على دلالة حجم التأثير، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق في مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة التنوع في المشكلات المعروضة في المنهاج وذلك لتنمية التفكير الإبداعي.

4. دراسة حسين (2012)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية القائمة على نظرية الذكاءات المتعددة في دعم أنشطة الأركان التعليمية وتنمية التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المدرسة لدى تلاميذ مدارس التعليم المجتمعي. وتم اختيار عينة الدراسة من الصفوف الثلاثة الأولى حيث تراوح أعمار التلاميذ في هذه الصفوف ما بين (8-13) سنة، وقد تكونت عينة الدراسة من 106 تلميذاً من إحدى مدارس التعليم المجتمعي بأسبوط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية بواقع 53 تلميذاً لكل مجموعة، وقد تم تطبيق كل من اختبار الذكاء واختبار التفكير الإبداعي ومقياس الاتجاه نحو المدرسة قبل استخدام الاستراتيجيات للتأكد من تجانس المجموعتين، وبعد تنفيذ أنشطة الأركان باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة للمجموعة التجريبية تم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على مجموعتي الدراسة. وأشارت النتائج إلى أن استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة ساعدت على تنمية بعض الذكاءات والاتجاه نحو المدرسة لدى التلاميذ، أما بالنسبة للتفكير الإبداعي فقد أكدت فاعلية الاستراتيجيات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي باستثناء مهارة الأصالة، وفي ضوء ذلك أوصت بضرورة الاعتماد على استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في دعم أنشطة الأركان التعليمية.

5. دراسة طراد (2012)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر برنامج (كوستا وكاليك) في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام عادات العقل لدى طلبة المرحلة الثالثة في كلية التربية الرياضية. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، اشتملت الدراسة على 60 طالب وطالبة من المرحلة الثالثة بكلية التربية الرياضية في جامعة بابل، بواقع 38 طالباً و 22 طالبة، قسمت العينة إلى أربع مجموعات، حيث قسم الطلاب عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية ومجموعتين ضابطة بواقع 19 طالب للمجموعة الواحدة. تم إجراء الاختبار القبلي للتفكير الإبداعي باستخدام مقياس تورانس على أفراد عينة الدراسة، بعدها تم تطبيق البرنامج التعليمي، ومن ثم تم إجراء الاختبارات البعدية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام عادات العقل لدى طلاب وطالبات المرحلة الثالثة في كلية التربية الرياضية. وقد أوصت الدراسة باعتماد برنامج كوستا وكاليك كمنهج مستقل في تعليم وتنمية التفكير الإبداعي في كليات التربية الرياضية لما له من أهمية كبيرة في تنمية التفكير الإبداعي.

6. دراسة مطهر (2012)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج الكورني مقترح لتنمية مهارات تدريس حل المشكلة الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية وعلاقته بنمو بعض جوانب التفكير الإبداعي لدى طلابهم. تكونت أدوات الدراسة من بطاقة ملاحظة واختبار تدريس حل المشكلة الرياضية، وقد تم تطبيق هذه الأدوات قبلياً على مجموعة من المعلمين بلغت 15 معلماً، بالإضافة إلى التطبيق القبلي لاختبار الإبداع على مجموعة من الطلاب بلغت 135 طالباً، ثم تم تنفيذ البرنامج الإلكتروني على عينة الدراسة، ثم التطبيق البعدي لأدوات الدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن البرنامج الإلكتروني أدى إلى تنمية تدريس حل المشكلة الرياضية لدى معلمي الرياضيات المرحلة الثانوية، وأن للبرنامج تأثير كبير على نمو بعض جوانب الإبداع لدى طلاب المعلمين الذين التحقوا بالبرنامج، وفي ضوء ذلك أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في برامج تكوين المعلمين قبل الخدمة.

7. دراسة إبراهيم (2010)

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا المجموعات الثلاثة

(مجموعتين تجريبتين ومجموعة ضابطة)، وبعد تحديد قائمة بأسس الاستراتيجيات المستخدمة وهي استراتيجية جيسو، واستراتيجية KWL، وتطبيق أدوات الدراسة وهي عبارة عن اختبار تفكير ابتكاري واختبار تواصل رياضي بشكل قبلي، تم تدريس وحدة الهندسة للصف الأول الإعدادي باستخدام هذه الاستراتيجيات، ومن ثم تم تطبيق أدوات الدراسة بشكل بعدي، وبعد تحليل النتائج توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية على المجموعة الضابطة، بالإضافة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعة التجريبية الأولى والثانية، وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة توظيف استراتيجيات التعلم النشط في تدريس الرياضيات.

8. دراسة مان (Mann, 2009)

هدفت الدراسة إلى تقييم القدرات الإبداعية لدى الطلاب عن طريق أدوات بحثية تكشف العلاقة بين الإبداع في الرياضيات والتحصيل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات. وقد تم جمع البيانات من 85 طالباً من طلاب الصف السابع في مدرسة كونتيكت، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين الإبداع والتحصيل والاتجاه.

9. دراسة الحداد (2009)

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية برنامج مقترح في التفاضل والتكامل قائم على أساليب التفكير الرياضي في تنمية الإبداع لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة صنعاء.

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من 74 طالباً، تم تقسيم هذه العينة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية 37 طالباً، ومجموعة ضابطة 37 طالباً. وقد استخدمت الدراسة استبانة أساليب التفكير الرياضي، وقوائم تحليل المحتوى الرياضي وفقاً للمستويات المعرفية ومكونات البنية الرياضية وأساليب التفكير الرياضي، واختباراً لقياس الإبداع الرياضي، واختباراً لقياس الإبداع العام. وبعد تحليل النتائج باستخدام اختبار ت لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، وحساب معامل بلاك لقياس فاعلية البرنامج. توصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الإبداع الرياضي والإبداع العام، وفي ضوء ذلك أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام باستخدام الأساليب التي تعمل على تنمية التفكير الرياضي.

10. دراسة أردوغان وأكانا (Erdogan & Akkana , 2009)

هدفت الدراسة إلى تحديد أثر نموذج فان هايل على التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السادس. وقد طبقت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من 55 طالباً، مقسمين إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم

استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي. وقد توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام نموذج فان هایل على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

11. دراسة خطاب(2007)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

وقد كانت هذه الدراسة دراسة تجريبية تكونت عينتها من 137 تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدارس مدينة الفيوم، وقد تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، حيث درس تلاميذ المجموعة التجريبية (70 تلميذاً) وحدة مجموعة الأعداد النسبية باستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة (67 تلميذاً) بالأساليب المعتادة. وقد تم استخدام الأسلوب الإحصائي اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، ومربع إيتا للتعرف على دلالة حجم التأثير.

وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق في مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء ما أسفرت عنه الدراسة من نتائج أوصت بضرورة تفعيل دور التلاميذ في العملية التعليمية، وتوفير مناخ إبداعي مناسب، بالإضافة إلى ضرورة تقليص محتوى المنهج الدراسي مما يساعد المعلمين على إعطاء وقت أطول للاهتمام بالتفكير الإبداعي.

12. دراسة مان(Mann,2006)

هدفت هذه الدراسة الوصفية إلى البحث في أهمية تدريس الرياضيات بطريقة تجعل الطلاب يفكرون بشكل إبداعي وخاصة الطلاب المتفوقين، وقد توصلت الدراسة إلى أن الأساليب التقليدية في تدريس الرياضيات كافية لإعطاء الطلاب المهارات الحسابية لكنها تفتقر إلى إعطائهم القدرة على تطبيق هذه المهارات بصورة مجدية، ولا تعطي الطلاب الفرصة للإبداع، لذا بحثت هذه الدراسة في القضايا المتعلقة بضرورة تطوير المناهج بحيث تعمل على تنمية الإبداع.

التعليق على الدراسات السابقة المتعلقة بتنمية التفكير الإبداعي:

1. بالنسبة للهدف:

هدفت جميع الدراسات السابقة في هذا المحور إلى تنمية التفكير الإبداعي ، لكنها اختلفت في طرق تنميته، كالتالي:

- استخدمت بعض الدراسات البرامج التدريبية لتنمية التفكير الإبداعي مثل دراسة الأمين(2013)، ودراسة طراد(2012)، ودراسة مطهر(2012).
- استخدمت بعض الدراسات الاستراتيجيات التدريسية المختلفة لتنمية مهارات التفكير الإبداعي مثل دراسة أبو عط(2013)، ودراسة أبو مزيد(2012)، ودراسة إبراهيم(2010).

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد هدفت إلى: الكشف عن فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي.

2. بالنسبة للمنهج المتبع:

- بعض الدراسات استخدمت المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة مثل دراسة أبو مزيد(2012)، ودراسة الحداد(2009).
- بعض الدراسات استخدمت المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لثلاث مجموعات مقسمة إلى مجموعتين تجريبية ومجموعة ضابطة مثل دراسة إبراهيم(2010).
- بعض الدراسات استخدمت المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لأربع مجموعات مجموعتين تجريبية ومجموعتين ضابطة مثل دراسة الأمين (2013)، ودراسة طراد(2012).
- بعض الدراسات استخدمت المنهج شبه التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة مثل دراسة أبو عطا(2013).
- استخدمت دراسة مان(2006) المنهج الوصفي.

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد اتبعت المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية ومجموعة ضابطة، وهي بهذا تتفق مع دراسة أبو مزيد(2012)، وتختلف مع دراسة أبو عطا(2013).

3. بالنسبة للعيينة:

تنوعت العينات المستخدمة في الدراسات السابقة طبقاً لمتغيرات الدراسة، كالتالي:

- معظم الدراسات اختارت عينتها من طلاب المدارس مثل دراسة الأمين (2013)، ودراسة أبو عطا (2013)، ودراسة أبو مزيد (2012).
 - بعض الدراسات اختارت عينتها من طلاب الجامعة مثل دراسة طراد (2012)، ودراسة الحداد (2009).
 - كانت عينة دراسة مطهر (2012) مجموعة من المعلمين مع طلابهم.
- أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد اختارت عينتها من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب".

4. بالنسبة للأدوات:

- أعدت معظم الدراسات اختبار مهارات التفكير الإبداعي كأداة لقياس التفكير الإبداعي مثل دراسة أبو عطا (2013)، ودراسة إبراهيم (2010).
 - استخدمت بعض الدراسات مقياس جاهزاً وهو مقياس تورانس للتفكير الإبداعي مثل دراسة الأمين (2013)، ودراسة طراد (2012).
 - استخدمت دراسة مطهر (2012) بطاقة الملاحظة كأداة لقياس التفكير الإبداعي بالإضافة إلى الاختبار.
- أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد استخدمت الأدوات: اختبار مهارات تفكير إبداعي، واختبار مهارات تواصل رياضي.

5. بالنسبة للنتائج:

- جميع الدراسات التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية بعض البرامج التدريبية أثبتت فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الإبداعي مثل دراسة الأمين (2013)، ودراسة طراد (2012)، ودراسة مطهر (2012).
- جميع الدراسات التي هدفت إلى تقصي أثر بعض الدراسات الاستراتيجية التدريسية المختلفة أشارت إلى وجود أثر لهذه الاستراتيجيات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي مثل دراسة أبو عطا (2013)، ودراسة أبو مزيد (2012)، ودراسة إبراهيم (2010).

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في هذا المحور فيما يلي:

1. بناء الإطار النظري الخاص بالتفكير الإبداعي.
2. إعداد قائمة بمهارات التفكير الإبداعي التي تم اعتمادها في هذه الدراسة وهي الطلاقة، المرونة، الأصالة.
3. بناء اختبار مهارات التفكير الإبداعي خلال الإطلاع على الخطوات التي اتبعتها الدراسات السابقة في إعداد مثل هذا الاختبار.
4. تحديد المنهج الأكثر ملائمة للدراسة وهو المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين.
5. اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب.
6. مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة.
7. المساهمة في تفسير النتائج وتحليلها.

المحور الثالث: دراسات تناولت تنمية مهارات التواصل الرياضي

1. دراسة عبد الكريم (2014)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضي في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد تم تحديد قائمة بمهارات التواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ الصف الخامس، واستخدمت هذه المهارات في بناء البرنامج الذي سيطبق على عينة من طلاب الصف الخامس مقسمة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار مهارات حياتية، بالإضافة إلى بطاقة ملاحظة، وقد تم تطبيق الأدوات قبل البدء في تدريس البرنامج، وبعد الانتهاء من تطبيق البرنامج طبقت الأدوات بشكل بعدي، وتم تحليل النتائج من خلال استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، فجاءت النتائج مؤكدة على فاعلية البرنامج القائم على التواصل الرياضي في تنمية المهارات الحياتية، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالمهارات الحياتية وجعلها محوراً أساسياً من محاور منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

2. دراسة الباسري والكنعاني والكناني (2013)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه على مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات. وقد تم تطبيق المنهج التجريبي على عينة تألفت من 58 طالبة من إحدى مدارس بغداد الرصافة، إحداهما تجريبية درست وفق استراتيجية الاكتشاف الموجه، أما المجموعة الثانية فدرست بالطريقة التقليدية. وبعد تطبيق أداة الدراسة والتي هي عبارة عن اختبار مهارات التواصل الرياضي تم تحليل النتائج، فتوصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التي درست باستراتيجية الاكتشاف الموجه، وأوصت الدراسة بضرورة توعية المدرسين بأهمية مهارات التواصل الرياضي من خلال دورات تدريبية.

3. دراسة الشرع (2013)

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي G.L.M لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنطومي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا الاختبار البعدي، وتكونت عينة الدراسة من 52 طالباً، انقسموا إلى مجموعتين تجريبية وعددها 26، وضابطة وعددها 26، وتم إعداد أداتين للدراسة وهما عبارة عن اختبارين الأول لمهارات التواصل الرياضي، والثاني للتفكير المنطومي، وبعد تطبيق الاختبارين بشكل بعدي تم استخدام الأسلوب الإحصائي

اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، وجاءت نتائج الدراسة مؤكدة على فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وقد أوصت الدراسة بضرورة توظيف التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات من أجل تنمية مهارات التواصل الرياضي.

4. دراسة نجم(2012)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر تنمية مهارات الاتصال الرياضي في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. تكونت عينة الدراسة من 102 طالباً من طلبة الصف الثامن الأساسي موزعين على شعبتين، حيث تم اختيار إحداهما عشوائياً لتكون المجموعة التجريبية التي تدرس الرياضيات من خلال تنمية مهارات الاتصال الرياضي، والأخرى المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية، وتكونت أداة الدراسة من اختبار حل المسألة الرياضية، وللإجابة عن سؤال الدراسة تم استخدام تحليل التباين الأحادي، حيث أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي لتنمية مهارات الاتصال الرياضي في قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية، وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة العمل على تنمية مهارات الاتصال الرياضي في تعليم وتعلم مادة الرياضيات.

5. دراسة الحربي(2011)

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس المسائل اللفظية الرياضية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمحافظة جدة. وتحقيقاً لهدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من 46 تلميذة بالصف الثاني الابتدائي، وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين، المجموعة الضابطة تكونت من 23 تلميذة لا يقدم لهن البرنامج الحاسوبي، والمجموعة التجريبية تكونت من 23 تلميذة يقدم لهن البرنامج الحاسوبي. وقد أخضعت عينة الدراسة لاختبار تحصيلي، ومقياس التواصل الرياضي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وبعد تطبيق التجربة وجمع البيانات وتحليلها إحصائياً باستخدام اختبار (ت) توصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل وبعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات، وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتعليم التلميذات كيفية استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة مواقف حياتية رياضية، وربط لغتهم الخاصة بلغة الرياضيات، وضرورة توعية المعلمات بضرورة ربط الرياضيات بالحياة.

6. دراسة كوستو وشن (Kosto & Shin, 2010)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المجالات الرياضية على تنمية قدرات التلاميذ على التواصل الرياضي. وقد تم استخدام التصميم القبلي البعدي لمجموعة واحدة، وتم تقييم الطلاب من خلال مجالات الطلاب، مقابلات مع الطلاب، تقييم المعلمين لمجالات الطلاب. وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام المجالات الرياضية في تنمية قدرات التلاميذ على التواصل الرياضي فيما بينهم، وأيضاً التواصل الرياضي مع معلمهم.

7. دراسة عيسوي والمنير (2008)

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على التعلم التأملي في التغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة. وقد تم تصميم مقياس للتعرف على المهارات قبل الأكاديمية لأطفال الروضة كمؤشرات لصعوبات التعلم، بالإضافة إلى بطاقة لتقييم مهارات التواصل الرياضي لطفل الروضة، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من 39 طفلاً، مقسمة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية عددها 19، وضابطة عددها 20، وقد أكدت الدراسة فاعلية البرنامج المقترح في التغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية، وأيضاً في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى ذوي قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية، وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام ملفات الإنجاز في متابعة وتقييم نمو المهارات الرياضية لدى الأطفال، مع توظيفه في تدريب الأطفال على التأمل والتقييم الذاتي لنتائج تعلمهم عبر الأنشطة الرياضية بمنهج الروضة.

8. دراسة سيد (2008)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي الذي تم تطبيقه على عينة عشوائية من فصول الصف الرابع الابتدائي بإحدى المدارس الابتدائية بأسبوط، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وبعد إجراء التجربة تم تطبيق أدوات الدراسة وهي عبارة عن اختبار للحس العددي، واختبار للتواصل الرياضي، ومن ثم تحليل نتائج الاختبارات باستخدام الأسلوب الإحصائي اختبار (ت). وقد أكدت النتائج فاعلية البرنامج في تنمية الحس العددي والتواصل الرياضي، وبناءً على ذلك أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في مناهج الرياضيات بحيث تعمل على تنمية الحس العددي والتواصل الرياضي.

9. دراسة عفيفي (2008)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. اتبعت الدراسة المنهج التجريبي نظام المجموعتين، إحداها تجريبية وأخرى ضابطة، حيث تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الإعدادي بمدرسة قصر رشوان الإعدادية بمحافظة الفيوم، وبعد القيام باستبعاد بعض التلاميذ إما لعدم الجدية، أو لكثرة تغيبهم، وبذلك أصبح العدد النهائي 35 تلميذاً لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وبعد الانتهاء من التدريس باستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة تم تطبيق اختبار التحصيل واختبار مهارات التواصل الرياضي، وبعد استخدام الأسلوب الإحصائي اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، وبناء على ذلك أوصت الدراسة بضرورة توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات.

10. دراسة جورجيس (2008)

هدفت هذه الدراسة الإجرائية إلى البحث في أثر تعليم المفردات بشكل مباشر على تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف السادس. وقد قامت الدراسة بتنفيذ المفردات الإضافية على كل درس على مدار أربعة أشهر. وقد توصلت الدراسة إلى أن معرفة التعريف للكلمات الرياضية مهم جداً لزيادة التحصيل، وتحسين الفهم العام للمفاهيم الرياضية، بالإضافة إلى أن الطلاب كانوا أكثر دقة في تواصلهم الرياضي بعد تلقي تعليمات المفردات.

11. دراسة الصباغ (2007)

هدفت الدراسة إلى التعرف على استراتيجيات التواصل الرياضي التي يستخدمها الطلبة المتفوقون في المرحلة الأساسية العليا. لتحقيق هذا الهدف تم اختيار شعبتين عشوائياً من الصفين التاسع والعاشر الأساسيين من مدرسة اليوبيل، ثم اختير 6 طلاب من كل شعبة بطريقة قصدية، واعتمدت هذه الدراسة وهي دراسة حالة متعددة على أدوات هي الملاحظة، والمقابلة، وتحليل الوثائق، كما استخدمت استراتيجية التثليث في جمع البيانات وفي تحليلها، وقد تم إعداد صحيفة لتحليل هذه الملاحظات وفقاً لمعايير التواصل الواردة في وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM). وقد توصلت الدراسة إلى امتلاك الطلبة العديد من استراتيجيات التواصل الرياضي، وقد

أظهرت أيضاً رؤية أوسع وقدرة أكبر من قبل بعض الطلبة على توظيف استراتيجيات التواصل الرياضي، لذا توصي الدراسة معلمي الرياضيات بأن يهتموا بتوظيف استراتيجيات التواصل الرياضي في المواقف التعليمية.

12. دراسة عبد الحكيم ولطفي(2006)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. وقد تم تطبيق المنهج التجريبي القائم على استخدام مجموعة واحدة تطبق عليها أدوات البحث قبلياً وبعدياً، وتكونت عينة الدراسة من 10 تلاميذ من متفوق الصف الخامس، وقد تم اختيارهم من خلال اختبار ذكاء. وباستخدام اختبار (ت) لتحليل نتائج التطبيق البعدي لاختبار التحصيل واختبار التواصل الرياضي أظهرت النتائج وجود فروق بين متوسط درجات الطلاب لصالح التطبيق البعدي، وهذا يؤكد فاعلية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل والتواصل الرياضي، وفي ضوء ذلك أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتوظيف نظرية الذكاءات المتعددة في تدريس الرياضيات لما لها من أثر في تنمية التواصل الرياضي.

13. دراسة عبد المجيد(2005)

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل التمثيلي والبحث عن قاعدة قرارية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وقد تم تطبيق المنهج التجريبي على عينة مكونة من 124 طالباً مقسمة إلى ثلاث مجموعات، مجموعة تجريبية أولى عددها 41، ومجموعة تجريبية ثانية عددها 43، ومجموعة ضابطة عددها 40، ومن ثم تم تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضي، واختبار القدرة على إجراء قاعدة قرارية بشكل بعدي على المجموعات الثلاثة، فكانت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الاستراتيجيات المعرفية على كل من المجموعة الثانية والثالثة في مهارات التواصل الرياضي والقدرة على إجراء القاعدة القرارية، ولذلك أوصت الدراسة بضرورة التركيز على الاستراتيجيات المعرفية في تدريس المراحل الابتدائية والإعدادية.

14. دراسة الشقرة(2006)

هدفت الدراسة إلى التعرف على التقديرات التقويمية لمنهاج الرياضيات الحالي (الأهداف، المحتوى، طرق التدريس، التقويم) لتعليم الصم من وجهة نظر المعلمين في ضوء مهارات التواصل الرياضي الكتابي، وتكونت عينة الدراسة من 16 معلماً ومعلمة، وهم جميع معلمي الرياضيات للصم في محافظات غزة. وقد استخدمت

الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم بناء استبانة للتعرف على آراء معلمي الرياضيات في ضوء مهارات التواصل الرياضي، وتوصلت الدراسة إلى أن مقرر الهندسة الموجود ضمن منهج الرياضيات لطلاب الصف السابع الأساسي لا يحتوي على مهارات التواصل الرياضي الكتابي التي تساعدهم على التواصل في مواقف الحياة المختلفة وفقاً لطبيعتهم واحتياجاتهم، وهذا بدوره يعني ضرورة إعادة النظر في مناهج الرياضيات الخاصة بالطلاب الصم بصفة عامة، والهندسة بصفة خاصة وتطويرها بحيث تلائم طبيعة الصم واحتياجاتهم.

التعليق على الدراسات السابقة المتعلقة بتنمية مهارات التواصل الرياضي:

1. بالنسبة للهدف:

- هدفت بعض الدراسات إلى الكشف عن فاعلية برامج تدريبية مختلفة في تنمية مهارات التواصل الرياضي مثل دراسة الحربي(2011)، ودراسة عيسوي والمنير(2008)، ودراسة سيد(2008).
 - هدفت بعض الدراسات إلى الكشف عن فاعلية برامج قائمة على التواصل الرياضي في تنمية مهارات مختلفة مثل دراسة عبد الكريم(2014)، ودراسة نجم(2012).
 - هدفت معظم الدراسات إلى تقصي أثر استراتيجيات تدريسية مختلفة على تنمية مهارات التواصل الرياضي مثل دراسة الباسري والكنعاني(2013)، ودراسة عفيفي(2008)، ودراسة عبد الحكيم ولطفي(2006).
 - هدفت دراسة كوستو وشن(2010) إلى معرفة أثر استخدام المجالات الرياضية على تنمية قدرات التواصل الرياضي لدى الطلاب.
 - هدفت دراسة الشقرة(2006) إلى تقويم مناهج الرياضيات في ضوء مهارات التواصل الرياضي.
- أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد هدفت إلى: الكشف عن فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي.

2. بالنسبة للمنهج المتبع:

- استخدمت بعض الدراسات السابقة المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة مثل دراسة عبد الكريم (2014)، دراسة الباسري والكنعاني(2013)، ودراسة عيسوي والمنير(2008).

- استخدمت دراسة عبد المجيد (2005) المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لثلاث مجموعات، مجموعتين تجريبية، ومجموعة ضابطة.
 - استخدمت بعض الدراسات المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعة واحدة مثل دراسة كوستو وشن (2010)، ودراسة عبد الحكيم ولطفي (2006).
 - استخدمت بعض الدراسات المنهج شبه التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة مثل دراسة الشرع (2013)، ودراسة الحربي (2011).
 - استخدمت دراسة الشرع (2013) المنهج شبه التجريبي ذو التصميم البعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة.
 - بينما كان المنهج الوصفي التحليلي اختيار دراسة الشقرة (2006).
- أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد اتبعت المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، وهي بهذا تتفق مع دراسة دراسة عبد الكريم (2014)، وتختلف مع دراسة الحربي (2011).

3. بالنسبة للعينة:

تتوزع العينات المستخدمة في الدراسات السابقة طبقاً لمتغيرات الدراسة، كالتالي:

- اختارت معظم الدراسات عينتها من طلاب المدارس مثل دراسة عبد الكريم (2014)، ودراسة الباسري والكنعاني والكناني (2013)، دراسة نجم (2012).
 - اختارت دراسة الشقرة (2006) عينتها من معلمي الرياضيات.
- أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد اختارت عينتها من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب".

4. بالنسبة للأدوات:

- استخدمت معظم الدراسات السابقة اختبار مهارات التواصل الرياضي كأداة لقياس التواصل الرياضي مثل دراسة الشرع (2013)، ودراسة الحربي (2011).
- استخدمت بعض الدراسات الملاحظة والمقابلة وتحليل الوثائق لقياس مهارات التواصل الرياضي مثل دراسة كوستو وشن (2010)، ودراسة الصباغ (2007).
- استخدمت دراسة عيسوي والمنير (2008) بطاقة لتقييم مهارات التواصل الرياضي لطفل الروضة.

- استخدمت دراسة الشقرة(2006) الاستبانة كأداة لتقويم منهاج الرياضيات في ضوء مهارات التواصل الرياضي.

أما بالنسبة للدراسة الحالية فقد استخدمت الأدوات: اختبار مهارات تفكير إبداعي، واختبار مهارات تواصل رياضي.

5. بالنسبة للنتائج:

- جميع الدراسات التي هدفت بناء برامج تدريبية مختلفة لتنمية مهارات التواصل الرياضي أثبتت فاعلية هذه البرامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي مثل دراسة الحربي(2011)، ودراسة عيسوي والمنير(2008)، ودراسة سيد(2008).

- جميع الدراسات التي هدفت إلى بناء برامج قائمة على التواصل الرياضي أثبتت فاعليتها في تنمية مهارات المهارات الحياتية مثل دراسة عبد الكريم(2014)، ومهارات حل المسألة مثل دراسة نجم(2012).

- جميع الدراسات التي هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيات تدريسية مختلفة أثبتت فاعليتها في تنمية مهارات التواصل الرياضي مثل دراسة الباسري والكنعاني والكناني(2013)، ودراسة عفيفي(2008)، ودراسة عبد الحكيم ولطفي(2006).

- توصلت دراسة كوستو وشن(2010) إلى فاعلية استخدام المجالات الرياضية في تنمية قدرات التواصل الرياضي لدى الطلاب.

- توصلت دراسة الشقرة(2006) إلى أن مقرر الهندسة الموجود ضمن منهج الرياضيات لطلاب الصف السابع الأساسي لا يحتوي على مهارات التواصل الرياضي الكتابي، وأنه ينبغي إعادة النظر في بناء مناهج الرياضيات.

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في هذا المحور فيما يلي:

1. بناء الإطار النظري الخاص بالتواصل الرياضي.
2. إعداد قائمة بمهارات التواصل الرياضي، وقد تم اعتماد قائمة مهارات التواصل الرياضي الواردة في وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM).

3. بناء اختبار مهارات التواصل الرياضي من خلال الإطلاع على الخطوات التي اتبعتها الدراسات السابقة في إعداد مثل هذا الاختبار.
4. تحديد المنهج الأكثر ملاءمة للدراسة وهو المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعتين.
5. اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب.
6. مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة.
7. المساهمة في تفسير النتائج وتحليلها.

الفصل الرابع

الدراسات الطريفة والإجراءات

- * منهج الدراسة
- * مجتمع الدراسة
- * عينة الدراسة
- * متغيرات الدراسة
- * أدوات ومواد الدراسة
- * خطوات الدراسة
- * المعالجة الإحصائية

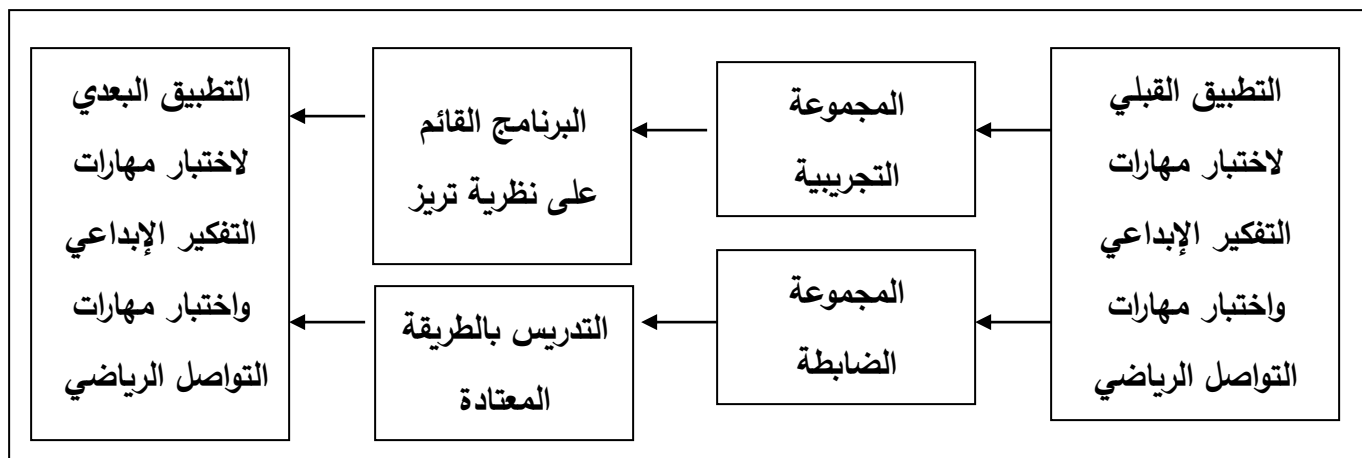
الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل الإجراءات التي تم إتباعها في إجراء هذه الدراسة، والتي شملت منهج البحث المتبع في الدراسة، ووصف لمجتمع الدراسة وعينة الدراسة وأسلوب اختيارها، ومواد وأدوات الدراسة وكيفية بنائها، وإيجاد صدقها وثباتها، واتساقها الداخلي، وضبط المتغيرات، كما يحتوي على كيفية تنفيذ الدراسة، والمعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات.

منهج الدراسة

اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي في تطبيق إجراءات الدراسة، حيث تم اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية خضعت لبرنامج قائم على نظرية تريز، والأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة، وذلك من أجل التحقق من فاعلية البرنامج المعد القائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي في وحدة الكسور العادية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع للصف الخامس الأساسي. والمخطط التالي يوضح التصميم التجريبي للدراسة.



شكل رقم (1-4)

التصميم التجريبي للدراسة

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الخامس الأساسي في المدارس الابتدائية التابعة لوكالة الغوث بالمنطقة الوسطى للعام الدراسي (2013-2014)، حيث يبلغ عدد الطلبة (3258) طالباً وطالبة، منهم (1701) طالباً، و(1557) طالبة في (32) مدرسة، منها (9) مدرسة ذكور، و(12) مدرسة إناث، ويدرس جميع الطلبة مادة الرياضيات بواقع (6) حصص دراسية أسبوعياً.

وقد تم اختيار مدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب" لتطبيق الدراسة بطريقة قصدية نظراً لتمثيلها مع بقية مجتمع الدراسة.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (82) طالباً من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية (ج) التابعة لوكالة الغوث بالمنطقة الوسطى للعام الدراسي (2013-2014). وقد تم اختيار العينة بطريقة عشوائية. وتكونت عينة الدراسة من فصلين من فصول المدرسة ، والفصلان هما الخامس (6) والخامس (7) مقسمين إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (41) طالباً في كل فصل، حيث تم اختيار الصف الخامس (6) ليمثل المجموعة الضابطة، والخامس (7) ليمثل المجموعة التجريبية.

جدول رقم (1-4)

عدد أفراد عينة الدراسة

العدد	العينة
41	المجموعة التجريبية
41	المجموعة الضابطة
82	المجموع

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: يتمثل في البرنامج القائم على نظرية تريز.

المتغيرات التابعة: تتمثل في

أولاً: بعض مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة).

ثانياً: مهارات التواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي لتعليم الرياضيات NCTM.

أدوات ومواد الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس. ولتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة بإعداد أدوات ومواد الدراسة التالية:

1. اختبار مهارات التفكير الإبداعي.
2. اختبار مهارات التواصل الرياضي.
3. البرنامج القائم على نظرية تريز.

أولاً: بناء اختبار مهارات التفكير الإبداعي

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إعداد اختبار مهارات التفكير الإبداعي:

1. تحديد الهدف من الاختبار.
2. تحديد قائمة مهارات التفكير الإبداعي.
3. صياغة أسئلة الاختبار.
4. التجربة الاستطلاعية للاختبار.

وفيما يلي عرض لكل خطوة من هذه الخطوات:

1. تحديد الهدف من الاختبار

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى امتلاك طلاب الصف الخامس لمهارات التفكير الإبداعي في وحدة الكسور العادية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع.

2. تحديد قائمة مهارات التفكير الإبداعي

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت مهارات التفكير الإبداعي، ومن خلال الدراسة النظرية التي قامت بها الباحثة في جوانب الإبداع الرياضي (السابق تناولها)، وبعد الإطلاع على بعض الاختبارات التي تقيس مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية، اعتمدت الباحثة ثلاث مهارات في بناء الاختبار، والمهارات هي مهارة الطلاقة، ومهارة المرونة، ومهارة الأصالة.

3. صياغة فقرات الاختبار

- قامت الباحثة بإعداد أسئلة اختبار مهارات التفكير الإبداعي بناءً على ما يلي:
1. تحديد قائمة بمهارات التفكير الإبداعي، والتي تمثل محاور بناء اختبار مهارات التفكير الإبداعي.
 2. وضع سؤال على الأقل لكل درس، بالإضافة إلى أن بعض الأسئلة تغطي أكثر من درس.
 3. تغطي الأسئلة جميع الدروس المراد تطبيق البرنامج عليها (دروس وحدة الكسور العادية، مساحة المستطيل، مساحة المربع).
 4. وضع سؤال على كل مهارة، بالإضافة إلى أن بعض الأسئلة تغطي أكثر من مهارة.
- الجدول التالي يبين عدد الأسئلة المعدة لكل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي.

جدول رقم (2-4)

تصنيف أسئلة اختبار مهارات التفكير الإبداعي

المجموع	أسئلة الاختبار										المهارة
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
5		*	*	*		*	*				الطلاقة
5	*				*			*	*	*	المرونة
5		*	*				*	*	*		الأصالة

- من خلال الإطار النظري التي تم عرضه والإطلاع على بعض الاختبارات التي تقيس إبداع الطلاب في الرياضيات، وجدت الباحثة أن هناك مجموعة من الشروط يجب وضعها في الاعتبار عند صياغة أسئلة الاختبار، وهي:

✓ أن تكون المواقف الرياضية التي يتضمنها الاختبار تسمح للطلاب بإصدار إجابات عديدة ومتنوعة ومختلفة من طالب لآخر.

✓ تضمين الاختبار مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة.

✓ تضمين الاختبار مواقف رياضية تسمح باكتشاف علاقات رياضية جديدة ومتنوعة.

✓ أن تكون أسئلة الاختبار من نوع لم يمر بخبرة الطالب قدر الإمكان.

✓ أن تكون لغة الاختبار سهلة مع وضوح المعطيات والمطلوب في كل سؤال.

✓ أن يقيس كل سؤال أحد أو بعض مهارات التفكير الإبداعي.

4. التجربة الاستطلاعية للاختبار

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من الطلاب تكونت من (40) طالباً من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية (أ) بمنطقة النصيرات والبريج التعليمية بالمحافظة الوسطى في الفصل الثاني من العام الدراسي (2013-2014)، وذلك بهدف:

أ. تحديد طريقة تصحيح الاختبار

ب. تحديد زمن الاختبار

ت. حساب ثبات الاختبار

ث. حساب صدق الاختبار

أ. تحديد طريقة تصحيح الاختبار

نظراً لأن أسئلة اختبار مهارات التفكير الإبداعي من نوع المقال، فقد وجب أن يحدد قواعد للحكم يلتزم بها أثناء التصحيح، وفيما يلي الضوابط التي تم بها تقدير الدرجات في الحكم على كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التفكير الإبداعي:

1. **الطلاقة:** تعطى الدرجة طبقاً لعدد الاستجابات التي يكتبها الطالب (لكل طالب على حدة) بالنسبة للسؤال، وذلك بواقع درجة لكل استجابة بعد حذف الاستجابة المكررة والتي ليس لها علاقة بالمطلوب.
2. **المرونة:** تعطى الدرجة طبقاً لعدد مداخل الحل المختلفة من الاستجابات التي يعطيها الطالب (لكل طالب على حدة)، وذلك بواقع درجة لكل مدخل بعد حذف الاستجابة المكررة.
3. **الأصالة:** وتقاس بالقدرة على ذكر إجابات غير شائعة في الجماعة التي ينتمي إليها الطالب، وعلى هذا تكون درجة أصالة الطالب مرتفعة إذا كان تكرارها قليلاً، أما إذا زاد تكرارها فإن درجة أصالتها تقل، وقد اتبعت الباحثة في تقديرها لدرجة الأصالة معيار خير الله (1981: 13) لتقدير الأصالة في التفكير الإبداعي، وذلك كما في الجدول التالي:

جدول رقم (3-4)

معيار خير الله لتقدير الأصالة في التفكير الإبداعي

90-%	80-%	70-%	60-%	50-%	40-%	30-%	20-%	10-%	1-9%	تكرار الفكرة (النسبة)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	درجة الأصالة

ب. تحديد زمن الاختبار

في ضوء التجربة الاستطلاعية وجدت الباحثة أن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (90) دقيقة (حصتان دراسيتان)، وذلك بحسب متوسط الزمن الذي يستغرقه أول خمسة طلاب وآخر خمسة طلاب في الإجابة بشرط أن يكونوا قد أنهوا حل جميع أسئلة الاختبار.

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول خمسة طلاب} + \text{زمن إجابة آخر خمسة طلاب}}{2}$$

ت. حساب ثبات الاختبار

يعتبر الاختبار ثابتاً إذا كان يعطي نفس النتائج باستمرار إذا ما تكرر تطبيقه على نفس المفحوصين وتحت نفس الشروط (علام، 2006: 89). قامت الباحثة بحساب معامل الثبات للاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار كالتالي:

طريقة إعادة الاختبار

تم إعادة تطبيق الاختبار مرة ثانية على نفس العينة الاستطلاعية بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، ثم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في التطبيق الأول ودرجاتهم في التطبيق الثاني باستخدام معامل الارتباط التتابعي لبيرسون (دياب، 2003: 176) كما يلي:

$$r = \frac{N(\text{مج س ص}) - (\text{مج س} \times \text{مج ص})}{\sqrt{[N \text{مج س}^2 - (\text{مج س})^2][N \text{مج ص}^2 - (\text{مج ص})^2]}}$$

فكان معامل الارتباط = 0.833، ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان وبراون، وهي على الصورة (علام، 2006: 96):

$$r_{\text{أ}} = \frac{2r}{r + 1}$$

حيث r معامل الارتباط بين درجات الطلاب في التطبيقين.

وكان معامل ثبات الاختبار = 0.91 وهذا يعني أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

والجدول رقم (4-4) التالي يبين معاملات الارتباط والثبات لكل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي على حدة.

جدول رقم (4-4)

معامل الارتباط ومعامل الثبات لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الإبداعي

المهارة	معامل الارتباط	معامل الثبات
الطلاقة	0.768	0.868
المرونة	0.853	0.920
الأصالة	0.686	0.813
الاختبار	0.833	0.909

يتضح من الجدول أن قيم معاملات ثبات مهارات التفكير الإبداعي قد انحصرت بين (0.813-0.92)، وهذا يدل على أن جميع فقرات اختبار التفكير الإبداعي على درجة عالية من الثبات (عبد الكريم والكرعاوي، 2011:191).

ث. حساب صدق الاختبار

يقصد بصدق الاختبار مدى صلاحيته لقياس ما وضع لقياسه، أي أن الاختبار الصادق يقيس الوظيفة التي يزعم أنه يقيسها، ولا يقيسها شيئاً آخر بدلاً منها أو بالإضافة إليها (ملحم، 2006: 334).

وللتأكد من صدق الاختبار اتبعت الباحثة الآتي:

أولاً: صدق المحكمين (الصدق الظاهري)

ويقصد به مدى تمثيل بنود الاختبار لمحتوى السمة موضوع القياس، ويتم الحكم على ذلك عن طريق مجموعة من المختصين في المجال (الحمداني وآخرون، 2006: 273).

قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولى - المكونة من (10) أسئلة - مع قائمة تضم مهارات التفكير الإبداعي على لجنة من المحكمين المتخصصين وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى تغطية فقرات الاختبار للمحتوى، وتمثيلها لمهارات التفكير الإبداعي المراد قياسها، ومناسبتها لمستوى الطلاب، كذلك عدد فقرات الاختبار ودقتها اللغوية والعلمية وأي تعديلات أخرى لازمة من وجهة نظر المحكمين.

وقد اتفق المحكمون على مناسبة أسئلة الاختبار لقياس مهارات التفكير الإبداعي، وعلى صلاحية الاختبار للتطبيق على طلاب الصف الخامس الابتدائي.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي

ويقصد به الارتباط بين درجات مفردات الاختبار، أي درجة قياس المفردات للسمة نفسها (علام، 2006: 111).

وقد تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS). والجدول (4-5) يوضح ذلك.

جدول (4-5)

معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.609	دالة عند 0.01
2	0.505	دالة عند 0.01
3	0.846	دالة عند 0.01
4	0.785	دالة عند 0.01
5	0.801	دالة عند 0.01
6	0.717	دالة عند 0.01
7	0.483	دالة عند 0.01
8	0.420	دالة عند 0.01
9	0.463	دالة عند 0.01
10	0.715	دالة عند 0.01

يتضح من الجدول (4-5) أن جميع الفقرات مرتبطة مع الدرجة الكلية للاختبار ارتباطاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01)، وهذا يعني أن فقرات الاختبار متسقة مع درجة الاختبار ككل، وأن الاختبار يتمتع بالاتساق الداخلي.

- وقد قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (4-6)

معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الطلاقة	0.739	دالة عند 0.01
المرونة	0.868	دالة عند 0.01
الأصالة	0.993	دالة عند 0.01

يتضح من الجدول رقم (4-6) أن جميع معاملات الارتباط للمهارات الثلاثة مع الدرجة الكلية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ثانياً: بناء اختبار مهارات التواصل الرياضي

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي:

1. تحديد الهدف من الاختبار.
2. تحديد قائمة مهارات التواصل الرياضي.
3. صياغة أسئلة الاختبار.
4. الصورة الأولية للاختبار.
5. التجربة الاستطلاعية للاختبار.

وفيما يلي عرض لكل خطوة من هذه الخطوات:

1. تحديد الهدف من الاختبار

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى امتلاك طلاب الصف الخامس لمهارات التواصل الرياضي في وحدة الكسور العادية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع.

2. تحديد قائمة مهارات التواصل الرياضي

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات والأدبيات السابقة التي تناولت مهارات التواصل الرياضي، ومن خلال الدراسة النظرية التي قامت بها الباحثة في جوانب التواصل الرياضي (السابق تناولها)، وبعد الإطلاع على بعض الاختبارات التي تقيس مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، اعتمدت الباحثة في بناء الاختبار على المهارات الرئيسية الأربعة للتواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000:60) ومؤشرات تحقيق كل مهارة من هذه المهارات الأربعة، ويتضح ذلك في الجدول التالي:

جدول رقم (7-4)

قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشراتها

المهارة	مؤشر تحقيق المهارة
1. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.	<ul style="list-style-type: none">- يعبر عن الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي.- يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية.- يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.- يترجم النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات، جداول، أشكال هندسية، تمثيلات بيانية...).
2. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.	<ul style="list-style-type: none">- يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة.- يذكر أسماء المصطلحات الرياضية المستخدمة.- يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي.- يلخص ما فهمه عن الأفكار والإجراءات والحلول للآخرين.

<ul style="list-style-type: none"> - يعلل اختياره إجابة (إجابات) لموقف رياضي. - يعلل اختياره لتعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية. - يعطي أفكاراً صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية. 	<p>3. تحليل وتقييم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية إلى الآخرين. - يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة، الكمبيوتر). - يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين. - يقرأ النصوص الرياضية بطريقة فاهمة. 	<p>4. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.</p>

3. صياغة فقرات الاختبار

قامت الباحثة بإعداد أسئلة اختبار مهارات التفكير الرياضي بناءً على ما يلي:

- تحديد المهارات الرئيسية للتواصل الرياضي والتي تمثل محاور بناء التواصل الرياضي.
- تحديد مؤشرات تحقيق هذه المهارات في صورتها السلوكية.
- ترجمة كل مؤشر من مؤشرات تحقيق هذه المهارات إلى سؤال بلغة الرياضيات.
- وضع سؤال على الأقل على كل درس.

والجدول التالي يوضح عدد الأسئلة والوزن النسبي لكل مهارة في اختبار مهارات التواصل الرياضي.

جدول رقم (4-8)

جدول مواصفات اختبار مهارات التواصل الرياضي

الوزن النسبي	عدد الأسئلة التي تقيسها	المهارة
31.25%	5	1. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة.
25%	4	2. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
18.75%	3	3. تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين.
25%	4	4. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

4. التجربة الاستطلاعية للاختبار

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من الطلاب تكونت من (40) طالباً من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية (أ) بمنطقة النصيرات والبريج التعليمية بالمحافظة الوسطى في الفصل الثاني من العام الدراسي (2013-2014)، وذلك بهدف:

أ. تحديد طريقة تصحيح الاختبار

ب. تحديد زمن الاختبار

ت. حساب ثبات الاختبار

ث. حساب صدق الاختبار

ج. حساب معاملات صعوبة الاختبار.

ح. حساب معاملات تمييز الاختبار.

أ. تحديد طريقة تصحيح الاختبار

يتكون اختبار التواصل الرياضي من نمطين من أنماط الأسئلة هما:

- اختيار من متعدد يقيس قدرة الطالب على التواصل الرياضي مع المادة.
- مواقف تقيس قدرة الطالب على التواصل الرياضي مع الآخرين.

لذلك تم تصحيح الاختبار في ضوء الخطوات التالية:

- أسئلة الاختيار من متعدد: وضع درجة واحدة إذا كانت الإجابة صحيحة، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة.
- أسئلة المواقف: وضع درجة لكل خطوة في الأسئلة التي تتضمن خطوات في الإجابة عليها، ووضع درجة كلية في الأسئلة التي لا تتضمن خطوات، وتكون إجابة التلميذ فيها مقالية.

ب. تحديد زمن الاختبار

في ضوء التجربة الاستطلاعية وجدت الباحثة أن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو (65) دقيقة (حصّة ونصف تقريباً)، وذلك بحساب متوسط الزمن الذي يستغرقه أول خمسة طلاب وآخر خمسة طلاب في الإجابة بشرط أن يكونوا قد أنهوا حل جميع أسئلة الاختبار.

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول خمسة طلاب} + \text{زمن إجابة آخر خمسة طلاب}}{2}$$

10

ت. حساب ثبات الاختبار

يعتبر الاختبار ثابتاً إذا كان يعطي نفس النتائج باستمرار إذا ما تكرر تطبيقه على نفس المفحوصين وتحت نفس الشروط (علام، 2006: 89). قامت الباحثة بحساب معامل الثبات للاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار كالتالي:

طريقة إعادة الاختبار

تم إعادة تطبيق الاختبار مرة ثانية على نفس العينة الاستطلاعية بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، ثم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في التطبيق الأول ودرجاتهم في التطبيق الثاني باستخدام معامل الارتباط التتابعي لبيرسون (دياب، 2003: 176) كما يلي:

$$r = \frac{n(\text{مج س ص}) - (\text{مج س} \times \text{مج ص})}{\sqrt{[n \text{مج س}^2 - (\text{مج س})^2][n \text{مج ص}^2 - (\text{مج ص})^2]}}$$

فكان معامل الارتباط = 0.97، ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان وبراون، وهي على الصورة (علام، 2006: 96):

$$r_{\text{أ}} = \frac{r \cdot 2}{r + 1}$$

حيث r معامل الارتباط بين درجات الطلاب في التطبيقين.

وكان معامل ثبات الاختبار = 0.98 وهذا يعني أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

والجدول رقم (4-9) التالي يبين معاملات الارتباط والثبات لكل مهارة من مهارات التواصل الرياضي على حدة.

جدول رقم (4-9)

معامل الارتباط ومعامل الثبات لكل مهارة من مهارات اختبار التواصل الرياضي

معامل الثبات	معامل الارتباط	المهارة
0.93	0.86	تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة.
0.95	0.91	نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
0.93	0.87	تحليل وتقييم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين.
0.89	0.81	استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

يتضح من الجدول (9-4) أن قيم معاملات ثبات مهارات التواصل الرياضي قد انحصرت بين (0.89-0.95)، وهذا يدل على أن جميع فقرات اختبار مهارات التواصل الرياضي على درجة عالية من الثبات (عبد الكريم والكرعاني، 2011:191).

ث. حساب صدق الاختبار

يقصد بصدق الاختبار مدى صلاحيته لقياس ما وضع لقياسه، أي أن الاختبار الصادق يقيس الوظيفة التي يزعم أنه يقيسها، ولا يقيسها شيئاً آخر بدلاً منها أو بالإضافة إليها (ملحم، 2005: 334).

وللتأكد من صدق الاختبار اتبعت الباحثة الآتي:

أولاً: صدق المحكمين (الصدق الظاهري)

ويقصد به مدى تمثيل بنود الاختبار لمحتوى السمة موضوع القياس، ويتم الحكم على ذلك عن طريق مجموعة من المختصين في المجال (الحمداني وآخرون، 2006: 273).

لذا قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولى - والذي تكون من (ستة عشر) سؤالاً - مع قائمة من مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها على لجنة من المحكمين المتخصصين وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى تغطية فقرات الاختبار للمحتوى، وتمثيلها لمهارات التواصل الرياضي المراد قياسها، ومناسبتها لمستوى الطلاب، كذلك عدد فقرات الاختبار ودقتها اللغوية والعلمية وأي تعديلات أخرى لازمة من وجهة نظر المحكمين.

وقد اتفق المحكمون على مناسبة أسئلة الاختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي، وعلى صلاحية الاختبار للتطبيق على طلاب الصف الخامس الابتدائي.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي

ويقصد به الارتباط بين درجات مفردات الاختبار، أي درجة قياس المفردات للسمة نفسها (علام، 2006: 111).

وقد تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS). والجدول (10-4) يوضح ذلك.

جدول (10-4)

معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الرقم	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.733	دالة عند 0.01	9	0.783	دالة عند 0.01
2	0.600	دالة عند 0.01	10	0.852	دالة عند 0.01
3	0.786	دالة عند 0.01	11	0.773	دالة عند 0.01
4	0.737	دالة عند 0.01	12	0.855	دالة عند 0.01
5	0.659	دالة عند 0.01	13	0.793	دالة عند 0.01
6	0.853	دالة عند 0.01	14	0.672	دالة عند 0.01
7	0.870	دالة عند 0.01	15	0.521	دالة عند 0.01
8	0.855	دالة عند 0.01	16	0.690	دالة عند 0.01

يتضح من قراءة الجدول أن جميع الفقرات مرتبطة مع الدرجة الكلية للاختبار ارتباطاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01)، وهذا يعني أن فقرات الاختبار متسقة مع درجة الاختبار ككل، وأن الاختبار يتمتع بالاتساق الداخلي.

- وقد قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (11-4)

معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار والدرجة الكلية

مستوى الدلالة	معامل الارتباط	المهارة
دالة عند 0.01	0.915	تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة.
دالة عند 0.01	0.966	نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
دالة عند 0.01	0.937	تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين.
دالة عند 0.01	0.900	استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

يتضح من الجدول رقم (11-4) أن جميع معاملات الارتباط للمهارات الأربعة مع الدرجة الكلية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ج. حساب معاملات صعوبة أسئلة الاختبار

إن معرفة مقدار معامل الصعوبة يساعد في التعرف على مدى صعوبة وسهولة أسئلة الاختبار، وبما أن اختبار مهارات التواصل الرياضي اختبار مقالي، لذا فإن حساب معامل الصعوبة لكل سؤال يتم من خلال حساب معامل سهولة السؤال ومن ثم معامل الصعوبة له كما يلي (قطيط، 2012):

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{مجموع درجات المتعلمين في السؤال}}{\text{درجة الفقرة} \times \text{عدد المتعلمين}}$$

$$\text{معامل الصعوبة} = 1 - \text{معامل السهولة}$$

وبتطبيق المعادلات السابقة تم حساب معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار. والجدول (12-4) يوضح ذلك.

جدول (4-12)

معامل الصعوبة لكل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التواصل الرياضي

معامل الصعوبة	الرقم	معامل الصعوبة	الرقم
0.585	9	0.375	1
0.600	10	0.287	2
0.575	11	0.533	3
0.500	12	0.575	4
0.725	13	0.525	5
0.475	14	0.537	6
0.537	15	0.608	7
0.558	16	0.600	8

يتضح من الجدول (4-12) أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.287-0.725) بمتوسط كلي بلغ (0.537)، وعليه فإن جميع الأسئلة مقبولة من حيث الصعوبة حسبما يبين المنيزل (2009:146) أن نسبة مستوى الصعوبة يجب أن تتراوح بين (0.25-0.85).

ح. حساب معاملات التمييز لأسئلة الاختبار

يشير معامل التمييز إلى قدرة السؤال على التمييز بين المتعلمين ذوي القدرة العالية وذوي القدرة المنخفضة، ويتم حساب معاملات التمييز للاختبار من خلال الخطوات التالية (قطييط، 2012):

أولاً: ترتيب درجات الطلاب في الاختبار ترتيباً تنازلياً.

ثانياً: تحديد الفئة العليا والدنيا من الدرجات بحيث تمثل كل فئة (27%) من عدد الطلاب،

$$\text{أي } 11 = (40 \times \%27)$$

ثالثاً: تطبيق المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{مجموع درجات الفئة العليا} - \text{مجموع درجات الفئة الدنيا}}{\text{درجة الفقرة} \times \text{عدد إحدى المجموعتين}}$$

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التواصل الرياضي، والجدول (4-13) يوضح ذلك.

جدول (4-13)

معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التواصل الرياضي

الرقم	معامل التمييز	الرقم	معامل التمييز
1	0.909	9	0.772
2	0.454	10	0.818
3	0.939	11	0.772
4	0.636	12	0.878
5	0.818	13	0.727
6	0.818	14	0.545
7	0.878	15	0.500
8	0.818	16	0.757

يتضح من الجدول (4-13) أن معاملات التمييز لأسئلة الاختبار قد تراوحت بين (0.454-0.939) بمتوسط بلغ (0.752)، وعليه تم قبول جميع أسئلة الاختبار بناءً على المعيار الذي وضعه المختصون في القياس والتقويم، حيث يشير المنيزل (2009: 142) إلى أن التمييز يكون مقبول إذا كان أعلى من 0.3.

ثالثاً: بناء البرنامج القائم على نظرية تريز

المنطلقات الفكرية للبرنامج

- * الحداثة النسبية لنظرية تريز باعتبارها عرفت في السنوات الأخيرة فقط في أمريكا وأوروبا وغيرها من دول العالم، بعد خروجها من روسيا في العقد الأخير من القرن الماضي.
- * تأكيد الدراسات التي أجريت حول هذه النظرية على أهميتها وجدواها في مختلف المجالات بما فيها الجانب التعليمي.
- * أهمية تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب في الرياضيات.
- * أهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب.
- * الضعف العام لدى الطلاب في امتلاك مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي في مختلف المستويات الدراسية.

مبادئ تصميم البرنامج

- * الاستناد إلى نظرية تريز ومنهجيتها في حل المشكلات بطرق إبداعية.
- * مراعاة مبدأ التنظيم السيكلوجي والمنطقي في التابع في البرنامج.
- * التنوع في الأنشطة والاستراتيجيات المتبعة في تدريس محتوى البرنامج.
- * مراعاة خصائص طلاب الصف الخامس الابتدائي.
- * المتعلم هو محور العملية التعليمية، لذلك لا بد من التركيز على أدواره وإشراكه في مختلف أنشطة وفعاليات البرنامج.

خطوات بناء البرنامج

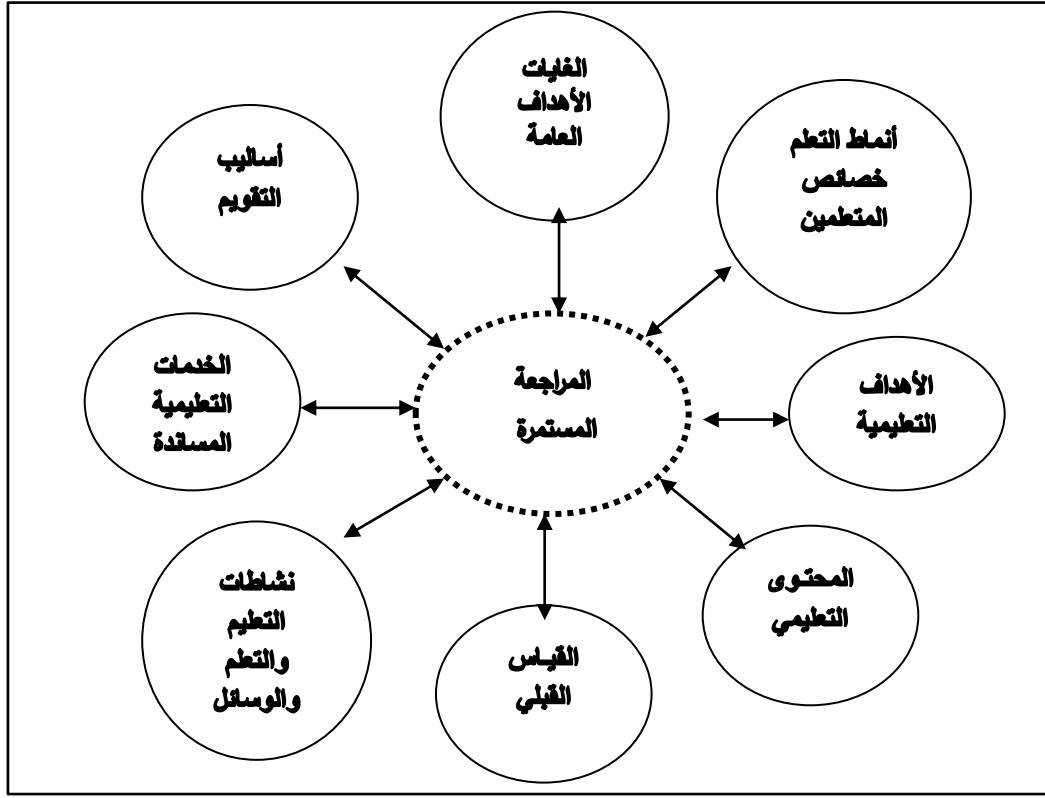
قامت الباحثة في هذه الدراسة ببناء برنامج مستندة إلى نظرية تريز من أجل تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، ومن أجل هذه الغاية قامت الباحثة بالإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت بناء برامج تعليمية، فوجدت أن نماذج تصميم البرامج التعليمية متعددة، ورغم هذا التعدد إلا أنها جميعاً تتفق على بعض الخطوات، وإنما يكون الاختلاف في ترتيب أجزاء البرنامج، وأياً كان ترتيب هذه الأجزاء فإنه من الضروري أن يتم في فترة الإعداد والتخطيط

تحليل دقيق ومدروس لجميع أجزاء البرنامج، ومراجعة هذه الأجزاء في كل مرحلة من مراحل التنفيذ والتقييم لإدخال التعديلات اللازمة، والاستفادة مما تقدمه التجربة الفعلية من مؤشرات للتغيير والتطوير" (حسن، 2005:34).

وقد اختارت الباحثة تصميم البرنامج في ضوء نموذج جيرولد كمب، حيث يمتاز هذا النموذج بالشمول في عرض الأفكار والخطوات والأساليب وتناول المهارات اللازمة لتطبيقها، بالإضافة إلى أنه يمتاز بالوضوح والسهولة في التطبيق (الرواضية وآخرون، 2012: 172).

وفيما يلي عرض لخطوات نموذج كيمب (صيام، 2013:57):

1. الخطوة الأولى: تتمثل في التعرف على الغايات التعليمية والأهداف العامة لكل موضوع من الموضوعات.
2. الخطوة الثانية: تُعنى بتحديد خصائص المتعلم وأنماط التعلم الملائمة.
3. الخطوة الثالثة: تختص بتحديد وصياغة الأهداف التعليمية صياغة سلوكية إجرائية تشير إلى سلوك التعلم المتوقع أن يؤديه المتعلم.
4. الخطوة الرابعة: يحدد المحتوى والوحدات التعليمية اللازمة لتحقيق هذه الأهداف.
5. الخطوة الخامسة: والتي تتعلق بإعداد أدوات القياس القبليّة التي تحدد الخبرات والمهارات السابقة لدى المتعلم في موضوع التعلم.
6. الخطوة السادسة: فيتم فيها اختيار وتصميم نشاطات التعليم والتعلم والوسائل التعليمية اللازمة.
7. الخطوة السابعة: والتي تشمل تحديد الخدمات التعليمية المساندة وطبيعتها.
8. الخطوة الثامنة: والتي تتمثل في تحديد أساليب تقويم تعلم الطلاب وباقي عناصر الموقف التعليمي.

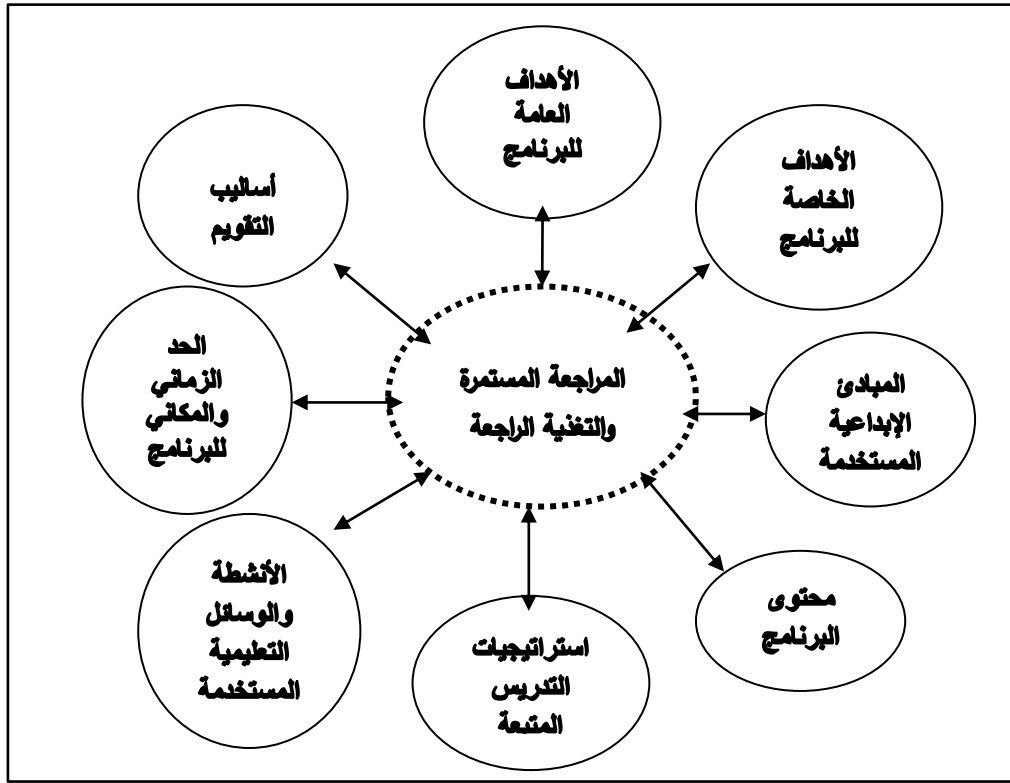


شكل (2-4): نموذج جيرولد كيم لتصميم البرامج التعليمية

ويتضح من الشكل أن نموذج كيم يقترح أن يكون تطوير التعليم دائرياً متواصلاً مع التنقيح المستمر للأنشطة، وأن المعلم يمكن أن يبدأ من أي مكان يريده ثم يكمل باقي الخطوات. وفي ضوء خطوات نموذج كيم وضعت الباحثة خطوات بناء برنامج الدراسة، والتي تتمثل في الخطوات التالية:

- تحديد الأهداف العامة للبرنامج.
- تحديد الأهداف الخاصة للبرنامج.
- تحديد المبادئ الإبداعية المستخدمة في البرنامج.
- اختيار محتوى البرنامج.
- تحديد استراتيجيات وأساليب التدريس المتبعة في البرنامج.
- تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج.
- تحديد الحد الزمني والمكاني لفعاليات البرنامج.
- تحديد أساليب التقويم المتبعة في البرنامج.

والرسم التوضيحي التالي يبين الخطوات التي اتبعتها الباحثة في بناء البرنامج القائم على نظرية تريز.



شكل (3-4): خطوات بناء البرنامج القائم على نظرية تريز

وفيما يلي شرح لهذه الخطوات:

أولاً: تحديد الأهداف العامة للبرنامج

يهدف البرنامج إلى:

1. تنمية التفكير الإبداعي ومهاراته (الطلاقة، المرونة، الأصالة) لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي.
2. تنمية التواصل الرياضي ومهاراته (تنظيم التفكير الرياضي، نقل العبارات الرياضية، تحليل وتقويم الحلول الرياضية، استخدام اللغة الرياضية) لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي.
3. تنمية اهتمامات الطلاب بالرياضيات وأهميتها في الحياة.

ثانياً: تحديد الأهداف الخاصة للبرنامج

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج على طلاب الصف الخامس يتوقع أن يتمكن الطلاب الذين تعرضوا للأنشطة والتدريبات التي يتضمنها البرنامج من تحقيق الأهداف التالية:

1. يوظف بعض مبادئ نظرية تريز في حل المشكلات الرياضية.
2. يعيد الطلاب صياغة المشكلات الرياضية بلغتهم الخاصة.
3. يعطي أكبر عدد من الحلول للمشكلة الرياضية في فترة زمنية محددة.
4. يحل المشكلة الرياضية الرياضية بأكثر من طريقة.
5. يتناقش ويتبادل الأفكار مع زملائه في الوصول إلى حل المشكلة.
6. يمثل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.
7. ينقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
8. يعمل مع زملائه الطلبة في العمل الفريقي التعاوني.

ثالثاً: تحديد المبادئ الإبداعية المستخدمة في البرنامج:

استخدمت الباحثة في هذا البرنامج مبادئ نظرية تريز كمحور رئيسي للمواقف التدريبية التي تهدف إلى تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي. وقد اقتصر البرنامج على سبعة مبادئ فقط من الأربعين مبدأً للنظرية، وذلك بسبب:

- * صعوبة تطبيق المبادئ الأربعين من قبل باحث واحد، لأنها تحتاج إلى فترة زمنية طويلة.
- * بعض المبادئ لا تناسب أفراد العينة لكونها تطبق في مجالات تكنولوجية وإدارية غير تربوية.
- * المبادئ التي تم اختيارها هي الأكثر ملائمة لمحتوى منهاج الرياضيات للصف الخامس.

وفيما يلي عرض لهذه المبادئ السبعة:

1. مبدأ التقسيم والتجزئة (Segmentation)

يشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلة من خلال تقسيمها إلى أجزاء، بحيث يكون كل جزء مستقلاً عن الآخر، أو جعل هذه المشكلة قابلة للتقسيم ومن ثم التجميع، أما إذا كانت المشكلة قابلة للتقسيم أصلاً فيمكن حل المشكلة عن طريق زيادة درجة التقسيم والتجزئة.

2. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

يتضمن هذا المبدأ القيام ببعض الإجراءات القبلية بشكل مسبق من أجل استخدامها في حل المشكلات، وذلك لتجنب هدر الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الإجراءات في الوقت المناسب.

3. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

يتضمن هذا المبدأ تعميم الخطوات والعمليات والإجراءات التي تم استخدامها في حل المشكلة، من أجل استخدامها في مشكلات ومواقف أخرى.

4. مبدأ القلب / العكس (Inversion)

يشير هذه المبدأ إلى استخدام إجراءات معاكسة لتلك المستخدمة عادةً في حل المشكلة، أي قلب العمليات رأساً على عقب.

5. مبدأ الوسيط / الوساطة (Intermediary)

يتضمن هذا المبدأ استخدام عملية وسيطة لحل المشكلة، أو دمج بعض العمليات والإجراءات بشكل مؤقت مع أخرى من أجل حل المشكلة.

6. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

يتضمن هذا المبدأ القيام بمجموعة من الإجراءات والعمليات بشكل متواصل دون توقف حتى نتوصل إلى حل المشكلة. أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

7. مبدأ الدمج / الربط (Merging/Combining)

يشير إلى 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.

رابعاً: اختيار محتوى البرنامج

بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة التي تناولت نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وبعد تحديد كل من الأهداف العامة والخاصة للبرنامج، وتحديد مبادئ نظرية تريز، تم اختيار محتوى البرنامج والذي يتمثل في وحدة الكسور العادية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع من منهاج الصف الخامس في الرياضيات للفصل الدراسي الثاني، وقد تم تنظيم محتوى البرنامج بطريقة سيكولوجية، حيث تم عرض الخبرات والمهارات بطريقة متسلسلة متدرجة ومرتبطة بالخبرات السابقة للطلاب، وتتلائم مع ميولهم واهتماماتهم وتراعي استمرارية وتكامل الخبرات التعليمية.

خامساً: تحديد استراتيجيات وأساليب التدريس المتبعة في البرنامج:

استخدمت الباحثة في تنفيذ هذا البرنامج عدة استراتيجيات من بينها:

- **التعلم التعاوني:** حيث تم تقسيم الطلاب في الحصّة إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين، عاديين، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.
- **العصف الذهني:** عملت الباحثة على تحفيز الطلاب على توليد أكبر عدد من الأفكار والحلول.
- **المناقشة والحوار:** حيث يقوم الطلاب بتبادل الأفكار والآراء ونقلها وتوضيحها لبعضهم البعض في جو يسوده الاحترام والتعاون.

سادساً : تحديد الأنشطة والوسائل المصاحبة للبرنامج:

تمثل الأنشطة والوسائل التعليمية المصاحبة للبرنامج أحد العناصر المهمة في بناء البرنامج التعليمي ؛ لأنها تسهم بشكل مباشر في تحقيق الأهداف المرجوة من البرنامج.

وقد راعت الباحثة عند تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المصاحبة للبرنامج الشروط التالية :

1. أن تكون الأنشطة والوسائل التعليمية مناسبة لمحتوى البرنامج وأهدافه.
2. أن تتناسب مع مستوى الطلاب وتعد بشكل يثير دافعيتهم ويحثهم على إنجاز المهام المطلوبة.
3. أن تعمل على تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
4. أن تعمل على تنمية مهارات والتواصل الرياضي.
5. أن تكون متنوعة بحيث تتيح للطلاب فرصة الاختيار من بينها بما يتناسب مع اهتمامات وقدرات كل طالب.
6. أن تكون ممكنة التحقيق في ضوء الإمكانيات المتاحة.

وقد تضمن البرنامج المواد والوسائل التالية:

1. جهاز حاسوب محمول وجهاز عرض LCD Projector

استعانت الباحثة بهذه الأجهزة خلال اللقاءات التدريبية من أجل عرض محتوى البرنامج اختصاراً للوقت والجهد، وقد استخدمت الباحثة برنامج البوربوينت لعرض بعض الدروس المستهدفة.

2. النماذج التعليمية

استخدمت الباحثة بعض النماذج في تحقيق أهداف بعض الدروس مثل نماذج الكسور.

3. دليل المعلم: ويحتوي الدليل على محتوى البرنامج الذي قامت الباحثة بتصميمه، وقد تضمن محتوى كل

درس من الدروس العناصر التالية:

- عنوان الدرس.
- الأهداف التعليمية.
- الوسائل المستخدمة.
- مبادئ تركز المستخدمة في عملية التدريس.
- خطة الدرس وإجراءاته.

4. بطاقات عمل الطالب: وهي عبارة عن أوراق عمل، لكل درس ورقة عمل أو أكثر، وتحتوي كل بطاقة

على مشكلات رياضية غير روتينية، يتم حلها باستخدام أحد مبادئ نظرية تركز.

سابعاً: تحديد الحد الزمني والمكاني لفعاليات البرنامج:

استهدف البرنامج طلاب الصف الخامس في مدرسة ذكور البريج الابتدائية "ب" من الفصل الدراسي الثاني للعام 2013-2014م، وذلك لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي، وقد تم تنفيذ البرنامج في زمن كلي أقصاه ستة أسابيع بمعدل خمس حصص في الأسبوع ومدة الحصة 45 دقيقة.

ثامناً: تحديد أساليب التقويم المتبعة في البرنامج:

تهدف عملية التقويم إلى الوقوف على مدى تحقق أهداف البرنامج ككل، وقد استخدمت الباحثة أساليب التقويم التالية:

أ. **التقويم القبلي:** تهدف الباحثة من خلاله إلى الوقوف على مدى تمكن الطلاب من المهارات التي يسعى البرنامج إلى تنميتها، وقد تم إجراؤه في بداية البرنامج وقبل شرح أي جزء من المادة، وذلك من خلال تنفيذ اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار مهارات التواصل الرياضي.

ب. **التقويم التكويني (البنائي):** وقد تم هذا التقويم أثناء تنفيذ البرنامج، حيث تمثل في مجموعة الأنشطة المصاحبة للمهارات المراد تنميتها، وكذلك التغذية الراجعة لأي طالب لديه ضعف في أي مهارة.

ت. **التقويم البعدي:** الذي تم تنفيذه في نهاية البرنامج، وذلك من خلال إعادة تنفيذ كل من اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وذلك لمعرفة الاختلاف بين التطبيقين القبلي والبعدي ورصد أثر تطبيق البرنامج على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي.

ضبط البرنامج:

بعد أن تم إعداد البرنامج، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في هذا المجال من أجل التحقق من صلاحيته للتطبيق، وقد زود كل محكم بنسخة من البرنامج المعد وطلب منهم إبداء الرأي في النقاط الآتية:

أ. الصحة العلمية واللغوية لمضمون البرنامج.

ب. شمولية المفاهيم التي يتضمنها.

ت. ارتباط الأهداف بالمحتوى والإجراءات المقترحة للتنفيذ.

بعد رصد آراء المحكمين الهامة على البرنامج، قامت الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة، وبذلك أصبح البرنامج يتمتع بالصدق.

ضبط متغيرات الدراسة

قامت الباحثة بالتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات الآتية:

أولاً: التحصيل العام في مادة الرياضيات

تم الحصول على درجات الطلاب النهائية للفصل الأول، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين في التحصيل الرياضي، حيث قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات الفصل الأول لمجموعتي الدراسة، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (4-14)

نتائج استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التحصيل الرياضي للفصل الأول

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمة (ت)	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجريبية	41	25.91	7.74	0.613	0.542	غير دالة إحصائياً
الضابطة	41	24.89	7.79			

قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية 80 تساوي 2

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) في اختبار التحصيل الرياضي للفصل الأول، وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في هذا الاختبار، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في التحصيل الرياضي.

ثانياً: اختبار مهارات التفكير الإبداعي

تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الإبداعي قبلياً على عينة الدراسة ككل (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وقد وجدت الباحثة أن درجات الطلاب في هذا الاختبار تتبع التوزيع غير الطبيعي، لذا قامت باستخدام اختبار مان وتني للتحقق من تكافؤ المجموعتين، والجدول رقم (4-15) يوضح نتائج الاختبار.

جدول رقم (4-15)

المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتني لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير الإبداعي

المجموعة	العدد	المتوسط	متوسط الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
التجريبية	41	2.853	41.7	832.5	0.089	غير دالة إحصائياً
الضابطة	41	1.682	41.3			

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في هذا الاختبار، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير الإبداعي.

ثالثاً: اختبار مهارات التواصل الرياضي

وبالمثل تم تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضي قبلياً على المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين، وقد وجدت الباحثة أن درجات الطلاب في هذا الاختبار تتبع التوزيع غير الطبيعي، لذا قامت باستخدام اختبار مان وتني للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التواصل الرياضي، والجدول رقم (4-16) يوضح ذلك.

جدول رقم (16-4)

المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتني لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على التطبيق القبلي لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المجموعة	العدد	المتوسط	متوسط الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
التجريبية	41	0.73	41.32	833	0.089	غير دالة إحصائياً
الضابطة	41	0.83	41.68			

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في هذا الاختبار، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التواصل الرياضي.

وبذلك تطمئن الباحثة إلى أن هناك مؤشرات قوية تدل على تكافؤ المجموعتين في التحصيل العام في الرياضيات، و مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات التواصل الرياضي، وبذلك تستطيع الباحثة أن تطبق الاختبارات على عينة البحث دون تأثير متغيرات أخرى.

خطوات الدراسة:

1. الإطلاع على الأدب التربوي والبحوث والدراسات ذات العلاقة بموضوع البحث.
2. اختيار المحتوى الدراسي من كتاب الرياضيات للصف الخامس المراد تدريسه باستخدام برنامج تريز.
3. إعداد قائمة بمهارات التفكير الإبداعي، وقائمة بمهارات التواصل الرياضي.
4. إعداد اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار مهارات التواصل الرياضي.
5. بناء البرنامج المقترح لتنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي، وقد تم بناء هذا البرنامج في ضوء مبادئ نظرية تريز.
6. عرض أدوات ومواد الدراسة المتمثلة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار مهارات التواصل الرياضي، والبرنامج القائم على نظرية تريز على المحكمين.

7. الحصول على تصريح خطي من الجامعة الإسلامية موجه للجهة المعنية لتطبيق الدراسة.
8. الحصول على الموافقة بإجراء الدراسة من قبل الجهات المسؤولة والتي تتمثل في رئيس برنامج التعليم في وكالة الغوث.
9. تطبيق الاختبارين على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالباً من طلاب الصف الخامس الأساسي بمدرسة ذكور البريج الابتدائية (أ)، وذلك بتاريخ الخامس والعشرين من يناير لعام 2014.
10. إعادة تطبيق الاختبارين على نفس العينة الاستطلاعية بعد مرور أسبوعين من التطبيق السابق، وذلك بتاريخ الثامن من فبراير لعام 2014، وذلك بهدف التحقق من الصدق والثبات، وإجراء التعديلات اللازمة.
11. اختيار عينة الدراسة من إحدى مدارس وكالة الغوث والتي تعمل بها الباحثة ك معلمة، وتقسيمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.
12. تطبيق كل من اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار التواصل الرياضي تطبيقاً قبلياً على عينة الدراسة بتاريخ الخامس عشر من فبراير لعام 2014، وذلك بهدف التحقق من تكافؤ المجموعتين.
13. البدء في تطبيق البرنامج المعد في ضوء نظرية تيريز على طلاب المجموعة التجريبية دون الضابطة، وقد بدأ تنفيذ تطبيق البرنامج في تاريخ السابع عشر من فبراير لعام 2014، وامتد على مدار ثلاثين حصة دراسية.
14. إعادة تطبيق كل من اختبار مهارات التفكير الإبداعي، واختبار التواصل الرياضي بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج، وذلك بتاريخ السابع عشر من مارس لعام 2014.
15. رصد النتائج وتحليلها وتفسيرها ومعالجتها إحصائياً.
16. تقديم التوصيات والمقترحات.

المعالجة الإحصائية

اعتمدت الباحثة على الحزمة البرمجية الإحصائية SPSS نسخة 17 وذلك لتحليل البيانات الإحصائية الناتجة عن الدراسة الحالية، وقد استخدمت المعالجات الإحصائية التالية:

1. اختبار "ت" للفرق بين متوسطي عينتين مستقلتين (T. test Independent Sample).
2. اختبار مان وتني (Mann-Whitney Test).
3. معامل مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير.

الفصل الخامس

نتائج الدراسة وتفسيرها

- * النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
- * النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
- * النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
- * النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع
- * النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس
- * توصيات الدراسة
- * مقترحات الدراسة

الفصل الخامس

نتائج الدراسة وتفسيرها

يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، وتحليلاً لهذه النتائج وتفسيرها، بالإضافة إلى تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء هذه النتائج.

أولاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على:

ما مهارات التفكير الإبداعي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس في الرياضيات؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بإعداد قائمة لمهارات التفكير الإبداعي من خلال إطلاع الباحثة على الأدب التربوي وبعض الدراسات السابقة مثل دراسة أبو عطا (2013)، دراسة أبو مزيد (2012)، ودراسة أبو عاذرة (2010)، حيث استخلصت الباحثة ثلاثة مهارات مناسبة لمستوى طلاب الصف الخامس، ومناسبة أيضاً لمحتوى وحدة الكسور العادية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع، وبعد ذلك تم عرض القائمة على المختصين من أساتذة الجامعات في المناهج وطرق التدريس، وموجهي ومعلمي الرياضيات كما هو موضح في ملحق رقم (1)، ومن ثم تم الخروج بالصورة النهائية المتكونة من ثلاث مهارات كما في الجدول (5-1).

جدول رقم (1-5): مهارات التفكير الإبداعي

المهارة	التعريف الإجرائي للمهارة
الطلاقة	وتعني القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الاستجابات في فترة زمنية محددة للمشكلة الرياضية.
المرونة	وتعني القدرة على توليد أفكار متنوعة اتجاه أي مشكلة رياضية (تغيير مداخل الحل).
الأصالة	وتعني قدرة الفرد على إنتاج حلول نادرة وغير موجودة لدى المجموعة التي ينتمي إليها، وكلما قلت درجة شيوعها زادت أصالتها.

ثانياً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

للإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على:

ما مهارات التواصل الرياضي المراد تنميتها لدى طلاب الصف الخامس ؟

للإجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بإعداد قائمة لمهارات التواصل الرياضي من خلال إطلاع الباحثة على الأدب التربوي وبعض الدراسات السابقة مثل دراسة خطاب (2013)، دراسة عبد الفتاح (2008)، ودراسة سيد (2008)، حيث اعتمدت الباحثة المهارات الرئيسية الأربعة للتواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، وبعد ذلك تم عرض القائمة على المختصين من أساتذة الجامعات في المناهج وطرق التدريس، وموجهي ومعلمي الرياضيات كما هو موضح في ملحق رقم (1)، ومن ثم الخروج بالصورة النهائية المتكونة من أربع مهارات، لكل مهارة مجموعة من المؤشرات كما هو موضح في الجدول (2-5).

جدول رقم (2-5): قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشراته

المهارة	مؤشر تحقيق المهارة
(1) تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة	1. يعبر عن الصياغات المكافئة لنفس النص الرياضي.
	2. يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.
	3. يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية.
	4. يترجم النصوص الرياضية (كلمات-أشكال هندسية) من شكل إلى آخر.
(2) نقل العبارات الرياضية بشكل متربط وواضح للآخرين	1. يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة.
	2. يذكر أسماء المصطلحات الرياضية المستخدمة.
	3. يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي.
	4. يلخص ما فهمه عن الأفكار والإجراءات والحلول للآخرين.
(3) تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين	1. يعلل اختياره إجابة (إجابات) لموقف رياضي.
	2. يعلل اختياره لتعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية.
	3. يعطي أفكاراً صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية.
(4) استخدام اللغة الرياضية للووصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	1. يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية إلى الآخرين.
	2. يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة، الكمبيوتر).
	3. يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين.
	4. يقرأ النصوص الرياضية بطريقة فاهمة.

يتضح من الجدول السابق أن مهارات التواصل الرياضي الأربعة بمؤشراتها المختلفة مناسبة لمستويات طلاب الصف الخامس، ومناسبة لاستخدامها في تدريس وحدة الكسور العادية ودرسي مساحة المستطيل ومساحة المربع، بالإضافة إلى إمكانية قياسها من خلال اختبار كتابي.

ثالثاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

للإجابة عن السؤال الثالث والذي ينص على:

ما صورة البرنامج القائم على نظرية تريبز المعد لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس؟

للإجابة عن هذا السؤال تم بناء برنامج لطلاب الصف الخامس في الرياضيات، وقد تم إعداد هذا البرنامج في ضوء مبادئ نظرية تريبز، وبعد ذلك تم عرض البرنامج على مجموعة من المختصين من أساتذة الجامعات في المناهج وطرق التدريس، وموجهي ومعلمي الرياضيات كما هو موضح في ملحق رقم (1)، وقد تم شرح ذلك في الفصل الرابع من خلال الخطوات التالية:

- ◀ تحديد الأهداف العامة للبرنامج.
- ◀ تحديد الأهداف الخاصة للبرنامج.
- ◀ تحديد المبادئ الإبداعية المستخدمة في البرنامج.
- ◀ اختيار محتوى البرنامج.
- ◀ تحديد استراتيجيات وأساليب التدريس المتبعة في البرنامج.
- ◀ تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج.
- ◀ تحديد الحد الزمني والمكاني لفعاليات البرنامج.
- ◀ تحديد أساليب التقويم المتبعة في البرنامج.

رابعاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع

للإجابة عن السؤال الرابع والذي ينص على:

هل توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي؟

قامت الباحثة باختبار الفرضية الأولى والتي تنص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي".

وحتى تستطيع الباحثة تحديد الاختبار المناسب للتحقق من صحة هذه الفرضية قامت أولاً بالتعرف على طبيعة درجات الطلاب من حيث إتباعها التوزيع الطبيعي من عدمه، وذلك باستخدام اختبار شبيرو ويلك (Shapiro-Wilk) للعينات التي حجمها أقل من 50، وقد أظهرت نتائج هذا الاختبار عدم اعتدالية توزيع درجات الطلاب في اختبار مهارات التفكير الإبداعي لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية.

وبناءً على النتيجة السابقة فإن الاختبار الأنسب للتحقق من هذه الفرضية هو اختبار مان-وتني لعينتين مستقلتين (Mann-Whitney Test) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي الأداء في اختبار مهارات التفكير الإبداعي البعدي لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، والجدول (3-5) يوضح ذلك.

جدول رقم (3-5)

المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتني لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار مهارات التفكير الإبداعي

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	متوسط الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الطلاقة	التجريبية	41	5.56	53.12	364	4.6	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	1.10	29.88			
المرونة	التجريبية	41	6.02	51.99	410	4	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	2.85	31.01			
الأصالة	التجريبية	41	26.61	50.67	464.5	3.5	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	7.66	32.33			
الدرجة الكلية	التجريبية	41	38.20	52.38	394.5	4.1	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	11.61	30.62			

يتضح من الجدول (3-5) وجود دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.01)$ ، وعليه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية.

ويتضح من الجدول ما يلي:

أولاً/ بالنسبة للطلاقة كأحد مهارات التفكير الإبداعي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة الطلاقة كأحد مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (53.12) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (29.88).

ثانياً/ بالنسبة للمرونة كأحد مهارات التفكير الإبداعي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة المرونة كأحد مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (51.99) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (31.01).

ثالثاً/ بالنسبة للأصالة كأحد مهارات التفكير الإبداعي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة الأصالة كأحد مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (50.67) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (32.33).

رابعاً/ بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار الإبداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (52.38) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (30.62).

حجم تأثير البرنامج على مهارات التفكير الإبداعي:

للتأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة، قامت الباحثة بحساب مربع إيتا لمعرفة حجم الأثر لتطبيق التجربة على المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام المعادلة التالية (عفانة، 2000:10):

معادلة حساب قيمة مربع إيتا (η^2):

$$\eta^2 = \frac{z^2}{z^2 + 4}$$

حيث أن:

Z: قيمة Z المحسوبة عند استخدام اختبار مان وتي.

N: الحجم الكلي للعينة.

ويحدد حجم التأثير وفق قيمة مربع إيتا (η^2) كما بالجدول رقم (4-5) التالي:

جدول رقم (4-5)

الجدول المرجعي المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير

(عفانة، 2000:7)

حجم التأثير			الأداة المستخدمة
كبير	متوسط	صغير	
0.8	0.5	0.2	η^2

وقد تم تحديد حجم تأثير البرنامج بواسطة حساب قيمة (η^2) لكل بعد من أبعاد اختبار مهارات التفكير الإبداعي، والجدول رقم (5-5) يوضح ذلك.

جدول رقم (5-5)

حساب مربع إيتا لاختبار مهارات التفكير الإبداعي البعدي

المتغير	قيمة (Z)	قيمة مربع إيتا (η^2)	حجم التأثير
الطلاقة	4.6	0.84	كبير
المرونة	4	0.8	كبير
الأصالة	3.5	0.75	متوسط
الدرجة الكلية	4.1	0.8	كبير

يتضح من جدول رقم (5-5) أن قيمة مربع إيتا (η^2) في جميع مهارات اختبار التفكير الإبداعي تدل على أن حجم التأثير كبير بعد الرجوع للجدول المرجعي لحجم التأثير، مما يدل على أن الفروق بين المجموعتين فروق حقيقية ولا تعود للصدفة، مما يدل على أن البرنامج له تأثير واضح على تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس.

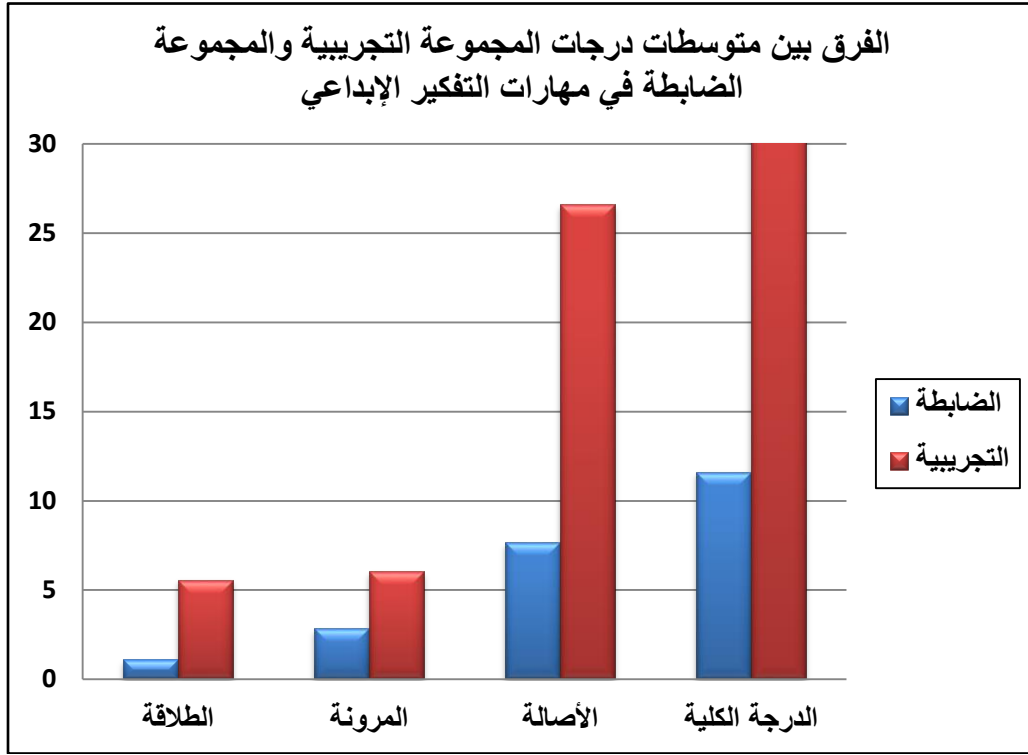
مناقشة وتفسير النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير الإبداعي

- أكدت نتائج التطبيق القبلي لاختبار التفكير الإبداعي تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التفكير الإبداعي في الرياضيات، في حين أظهر التطبيق البعدي للاختبار كما اتضح من العرض السابق للنتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج المعد القائم على نظرية تريز على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، وهذا يؤكد على جدوى وفعالية استخدام البرنامج القائم على نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الخامس.
- أظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج القائم على نظرية تريز يؤدي إلى تنمية الإبداع في الرياضيات كقدرة كلية أو كقدرات فرعية (طلاقة، مرونة، أصالة)، وتعزو الباحثة ذلك إلى:

- ✓ إن البرنامج المعد القائم على نظرية تريز يقوم على دور المعلم والمتعلم، والمتعلم له الدور الأكبر في هذا البرنامج، وهذا كان له أثر كبير في إثارة دافعية المتعلم ونشاطه.
- ✓ يسمح البرنامج باشتراك الطلاب بقدر كبير في العملية التعليمية من خلال إعطائهم قدر كبير من الحرية في التفاعل مع بعضهم البعض من خلال استخدام مبادئ نظرية تريز لحل المشكلات سواء كانت مشكلات في الحياة العامة أو مشكلات من المواد الدراسية تقوم على توليد الأفكار وفق مبادئ أظهرت فاعليتها مع كثير من المخترعين.
- ✓ تتنوع مبادئ نظرية تريز المستخدمة في البرنامج المقترح حيث اعتمد على سبع مبادئ من المبادئ التي اقترحتها نظرية تريز وهي: مبدأ التقسيم والتجزئة، مبدأ العمل القبلي، مبدأ العمومية والشمولية، مبدأ القلب والعكس، مبدأ الوسيط، مبدأ استمرار العمل المفيد، ومبدأ الدمج والربط.
- ✓ أسلوب العمل داخل الفصل يقوم على التعاون بين الطلاب، والذي من شأنه بث روح التنافس بين المجموعات، والسعي إلى حل المشكلات إبداعياً، وتنمية علاقات اجتماعية بين الطلاب.
- ✓ تتضمن المبادئ المستخدمة عمليات التفكير بصوت عالٍ، والتساؤل الذاتي، والعصف الذهني مما ساعد على فتح الآفاق للطلاب لطرح أفكار متعددة.
- ✓ قام البرنامج على تعريف الطلاب بالمبدأ الإبداعي الذي يستخدم في حل المشكلة، مما ساعد الطلاب على معرفة كيفية التفكير وفق المبدأ الإبداعي.
- ✓ خروج عملية التقويم عن التقويم التقليدي، حيث يتم التقويم من خلال مناقشات جماعية بين الطلاب للوصول إلى الحل المثالي للمشكلة.
- ✓ توفر التعزيز المناسب، وتجنب كل الإيماءات والإشارات والألفاظ التي تعيق إبداعات الطلاب.

- يختلف تأثير البرنامج في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وهي مرتبة تنازلياً حسب قوة تأثير البرنامج فيها كما يلي: (أصالة، طلاقة، مرونة)

والمخطط التالي يوضح الفروق في المتوسطات بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارات التفكير الإبداعي.



شكل رقم (1-5)

الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الإبداعي

ويتضح من الشكل رقم (1-5) أن فروقاً أحرزت في جميع مهارات التفكير الإبداعي (طلاقة، مرونة أصالة)، وقد يبدو لنا الفرق كبيراً في مهارة الأصالة بما يعادل 18 درجة، وهذا فرق كبير نسبياً لأثر برنامج في وقت زمني محدود، لكن الباحثة تعزو ذلك لمقياس التصحيح حيث أن درجة كل فكرة تعتمد على مدى تكرارها، في حين يتم رصد درجة واحدة فقط لكل فكرة عند تصحيح الطلاقة، ودرجة لكل طريقة عند تصحيح المرونة، وإن الفرق الكبير في متوسط الأصالة أدى بدوره إلى فرق واضح في متوسط الدرجة الكلية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية.

- تتفق هذه النتيجة مع ما أسفرت عنه كل من دراسة عبد السميع ولاشين (2013)، ودراسة سعيد (2011)، ودراسة عامر (2008)، ودراسة الرافي (2008).

خامساً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس

للإجابة عن السؤال الخامس والذي ينص على:

هل توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي؟

وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة باختبار الفرضية الثانية والتي تنص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي".

وحتى تستطيع الباحثة تحديد الاختبار المناسب للتحقق من صحة هذه الفرضية قامت أولاً بالتعرف على طبيعة درجات الطلاب من حيث إتباعها التوزيع الطبيعي من عدمه، وذلك باستخدام اختبار شبيرو ويلك (Shapiro-Wilk) للعينات التي حجمها أقل من 50، وقد أظهرت نتائج هذا الاختبار عدم اعتدالية توزيع درجات الطلاب في اختبار مهارات التواصل الرياضي لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية.

وبناءً على النتيجة السابقة فإن الاختبار الأنسب للتحقق من هذه الفرضية هو اختبار مان-وتني لعينتين مستقلتين (Mann-Whitney Test) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي الأداء في اختبار مهارات التواصل الرياضي البعدي لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، والجدول (5-6) يوضح ذلك.

جدول رقم (5-6)

المتوسطات الحسابية ونتائج استخدام اختبار مان وتني لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار مهارات التواصل الرياضي

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	متوسط الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
1. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة	التجريبية	41	6.12	52.33	396.5	4.54	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	4	30.67			
2. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	التجريبية	41	3.76	54.1	324	4.6	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	0.51	28.9			
3. تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين	التجريبية	41	2.90	50.21	483.5	3.43	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	1.12	32.79			
4. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	التجريبية	41	3.78	49	533	2.88	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	2.46	34			
الدرجة الكلية	التجريبية	41	16.56	53.62	343.5	4.619	دالة عند 0.01
	الضابطة	41	8.01	29.38			

يتضح من الجدول (5-6) وجود دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.01)$ ، وعليه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

ويتضح من الجدول ما يلي:

أولاً/ بالنسبة لمهارة تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة كأحد مهارات التواصل الرياضي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة تنظيم التفكير الرياضي أحد مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (52.33) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (30.76).

ثانياً/ بالنسبة لمهارة نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين كأحد مهارات التواصل الرياضي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة نقل العبارات الرياضية أحد مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (54.1) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (28.9).

ثالثاً/ بالنسبة لمهارة تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين كأحد مهارات التواصل الرياضي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية أحد مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (50.21) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (32.79).

رابعاً/ بالنسبة لمهارة استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح كأحد مهارات التواصل الرياضي:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة استخدام اللغة الرياضية أحد مهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (49) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (34).

خامساً/ بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التواصل الرياضي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية يساوي (53.62) وهو أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة الذي يساوي (29.38).

حجم تأثير البرنامج على مهارات التواصل الرياضي:

للتأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة، قامت الباحثة بحساب مربع إيتا لمعرفة حجم الأثر لتطبيق التجربة على المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام المعادلة التالية (عفانة، 2000:7):

معادلة حساب قيمة مربع إيتا (η^2):

$$\eta^2 = \frac{z^2}{z^2+4}$$

حيث أن:

Z: قيمة Z المحسوبة عند استخدام اختبار مان وتني.

N: الحجم الكلي للعينة.

ويتحدد حجم التأثير وفق قيمة مربع إيتا (η^2) كما بالجدول رقم (7-5) التالي:

جدول رقم (5-7)

الجدول المرجعي المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير

(عفانة، 2000:7)

حجم التأثير			الأداة المستخدمة
كبير	متوسط	صغير	
0.8	0.5	0.2	η^2

وقد تم تحديد حجم تأثير البرنامج بواسطة حساب قيمة (η^2) لكل بعد من أبعاد اختبار مهارات التواصل الرياضي، والجدول رقم (5-8) يوضح ذلك.

جدول رقم (5-8)

حساب مربع إيتا (η^2) لاختبار مهارات التواصل الرياضي البعدي

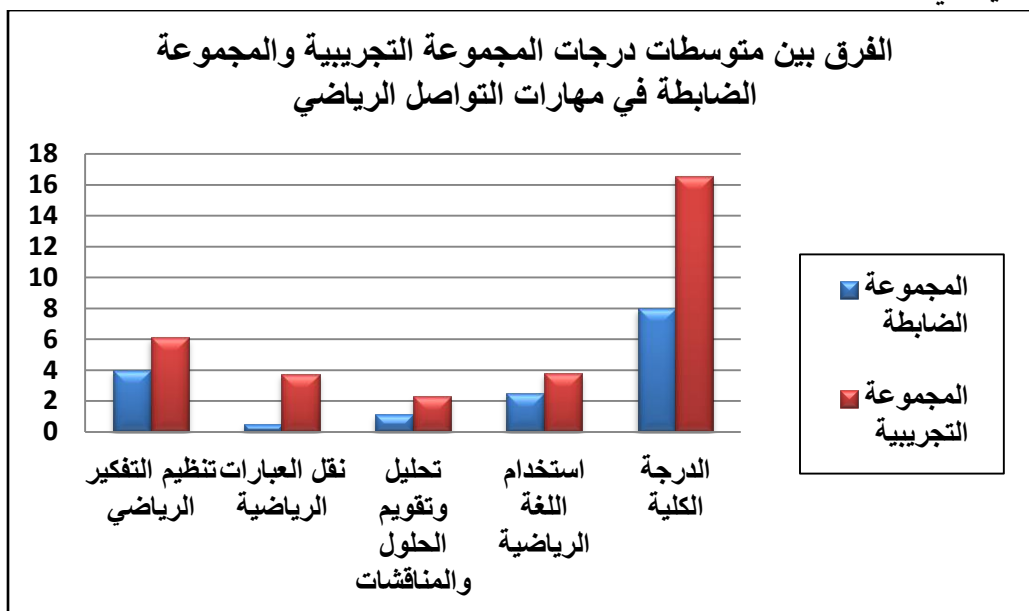
حجم التأثير	قيمة مربع إيتا (η^2)	قيمة (Z)	المتغير
كبير	0.83	4.54	1. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة
كبير	0.84	4.6	2. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين
متوسط	0.74	3.439	3. تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين
متوسط	0.67	2.888	4. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح
كبير	0.84	4.619	الدرجة الكلية

يتضح من جدول رقم (5-8) أن حجم التأثير على مهارات التواصل الرياضي تنذب بين كبير ومتوسط بعد الرجوع للجدول المرجعي لحجم التأثير، مما يدل على أن الفروق بين المجموعتين فروق حقيقية ولا تعود للصدفة، مما يدل على أن البرنامج له تأثير واضح على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.

مناقشة وتفسير النتائج الخاصة باختبار التواصل الرياضي

- أكدت نتائج التطبيق القبلي لاختبار التواصل الرياضي تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التواصل الرياضي، في حين أظهر التطبيق البعدي للاختبار كما اتضح من العرض السابق للنتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج المعد القائم على نظرية تريز على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، وهذا يؤكد على جدوى وفاعلية استخدام البرنامج القائم على نظرية تريز في تنمية التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس.
- أظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج القائم على نظرية تريز يؤدي إلى تنمية التواصل الرياضي كقدرة كلية أو كقدرات فرعية، وتعزو الباحثة ذلك إلى:
 - ✓ إن البرنامج المعد القائم على نظرية تريز يقوم على دور المعلم والمتعلم، والمتعلم له الدور الأكبر في هذا البرنامج، وهذا كان له أثر كبير في إثارة دافعية المتعلم ونشاطه.
 - ✓ اعتمد البرنامج على تدريب الطلاب على إعادة صياغة المشكلة من خلال جعل الطلاب يعيدون صياغة المشكلة بلغتهم الخاصة، وهذا يؤدي إلى تنمية التواصل الرياضي لديهم.
 - ✓ استخدام المناقشات الجماعية في الوصول إلى حل للمشكلة، حيث يقوم الطلاب بتبادل الأفكار والآراء ونقلها وتوضيحها للآخرين بشكل مترابط وواضح مستخدمين التبرير الرياضي وقوة لغة الرياضيات، كما نتيج لهم هذه المناقشات فرص تعلم طرق وأساليب مختلفة لحل نفس المشكلة، كل ذلك يسهم بشكل فعال في تنمية مهارات التواصل الرياضي.
 - ✓ خروج عملية التقويم عن التقويم التقليدي، حيث يتم التقويم من خلال مناقشات جماعية بين الطلاب للوصول إلى الحل المثالي للمشكلة.
 - ✓ توفر التعزيز المناسب، وتجنب كل الإيماءات والإشارات والألفاظ التي تعيق إبداعات الطلاب.
- يختلف تأثير البرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وهي مرتبة تنازلياً حسب قوة تأثير البرنامج فيها كما يلي: (نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين، تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل

المواقف والعلاقات بصور مختلفة، استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح، تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين). والمخطط التالي يوضح الفروق في المتوسطات بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارات التواصل الرياضي.



شكل رقم (2-5)

الفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التواصل الرياضي

يتضح من الشكل رقم (2-5) أن أعلى تأثير للبرنامج كان في مهارة نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين، وقد يرجع ذلك إلى أن البرنامج يساعد الطلاب على التعاون والمشاركة الفعالة مع بعضهم البعض من خلال المناقشات الجماعية التي تتيح لهم فرص التعبير عن أفكارهم وآرائهم ونقلها للآخرين، ويظهر أيضاً أن أقل تأثير للبرنامج كان في مهارة تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين، وقد يرجع ذلك إلى أن هذه المهارة تتطلب قدرة من الطلاب على التبرير والتعليل والذي يصعب على طلاب المرحلة الابتدائية إتقانه.

- تتفق هذه النتيجة مع ما أسفرت عنه كل من دراسة عبد السميع ولاشين (2013)، ودراسة عامر (2008).

توصيات ومقترحات الدراسة

أولاً: التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

1. ضرورة تدريب المعلمين على توظيف استراتيجيات نظرية تريز في تدريس الرياضيات من خلال البرامج التدريبية وورش العمل المتكررة.
2. التركيز في تدريس الرياضيات على استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة التي تعمل على تنمية مهارات التفكير بشكل عام، ومهارات التفكير الإبداعي بشكل خاص.
3. تدريب معلمي الرياضيات على استخدام التعلم القائم على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى المتعلمين.
4. توفير بيئة تعليمية يسودها التعاون والحرية وتعمل على تحقيق الإبداع وتميته.
5. إعادة صياغة مناهج الرياضيات من حيث المحتوى وطريقة العرض بشكل يوظف مبادئ نظرية تريز في تنمية مهارات المتعلمين في حل المشكلات بطريقة إبداعية.
6. إعادة النظر في أساليب التقويم المتبعة وأشكال الامتحانات الحالية وذلك بتضمين أسئلة تقيس مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب.

ثانياً: المقترحات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج تقترح الباحثة القيام بإجراء البحوث التالية:

1. دراسة أثر استخدام مبادئ نظرية تريز في تدريس الرياضيات على تنمية أنماط التفكير المختلفة.
2. دراسة أثر استخدام مبادئ أخرى لنظرية تريز في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي.
3. دراسة مدى امتلاك مدرسي الرياضيات لمهارات التفكير المختلفة.
4. دراسة فاعلية بعض الاستراتيجيات الحديثة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي.

المصادر

والمراجع

أولاً: المراجع العربية

1. إبراهيم، أحمد(2010). مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، مصر.
2. إبراهيم، مجدي(1997). أساليب حديثة في تعليم الرياضيات. القاهرة: دار الأنجلو المصرية.
3. أبو جادو، صالح ونوفل، محمد(2007). تعليم التفكير - النظرية والتطبيق. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
4. أبو جادو، صالح(2004). تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات. عمان: دار الشروق.
5. أبو عطا، أحمد(2013). أثر توظيف دورة التعلم في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.
6. أبو مزيد، مبارك(2012). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.
7. الأعسر، صفاء(2000). الإبداع في حل المشكلات. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
8. الأمين، الشيخ الجيلي(2013، تشرين). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الكورت في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب المدارس الثانوية النموذجية بولاية الخرطوم. ورقة مقدمة مؤتمر معايير ومؤشرات التميز:الإصلاح التربوي ورعاية الموهوبين والمتفوقين. الخرطوم، السودان.
9. الباسري، سحر والكنعاني، عبد الواحد والكناني، حسن(2013). استراتيجية الاكتشاف الموجه وأثرها في مهارات التواصل الرياضي. مجلة البحوث التربوية والنفسية، العدد(36)، 269-288.
10. بدوي، رمضان(2003). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات. عمان: دار الفكر العربي.

11. بهوت، عبد الجواد و عبد القادر، عبد القادر (2005، يوليو). تأثير استخدام التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. المؤتمر العلمي الخامس بعنوان التغيرات العالمية والتربوية. القاهرة، مصر.
12. الحداد، فوزي (2009). برنامج مقترح في التفاضل والتكامل قائم على أساليب التفكير الرياضي وقياس فاعليته في تنمية الإبداع لدى الطلاب المعلمين للرياضيات بكلية التربية جامعة صنعاء. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، مصر.
13. الحربي، نوال (2011). فاعلية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس المسائل اللفظية الرياضية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمحافظة جدة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.
14. حسن، منير (2005). برنامج تقني لتنمية مهارة العروض العملية في تدريس التكنولوجيا لدى الطالبة المعلمة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.
15. حسين، أشرف (2006). أثر استخدام المدخل المعرفي للتعلم التعاوني في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضي ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، مصر.
16. حسين، عادل (2012). أثر استخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية القائمة على نظرية الذكاءات المتعددة في دعم أنشطة الأركان التعليمية وتنمية التفكير الإبداعي والاتجاه نحو المدرسة لدى تلاميذ مدارس التعلم المجتمعي. مجلة كلية التربية ببنها، العدد (9).
17. الحمداني، موفق وآخرون (2006). مناهج البحث العلمي. عمان: جامعة عمان للدراسات العليا.
18. حمش، نسرين (2010). بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانب الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
19. الحيزان، عبد الإله (2002). لمحات عامة في التفكير الإبداعي. الرياض: مجلة البيان.
20. خطاب، أحمد (2007). أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الفيوم، مصر.

21. خطاب، أحمد(2012). فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير التوليدي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة القراءة والمعرفة*، 14(1)، 189-122.
22. خطاب، أحمد(2013). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة القراءة والمعرفة*، 1(144)، 251-183.
23. خليل، كمال(2007). *مهارات التفكير التباعدي دراسة تجريبية جيلفورد- بلوم*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
24. الخياط، ماجد(2012). أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفة لدى طلاب جامعة البلقاء التطبيقية. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث*، 26(3)، 608-585.
25. دياب، سهيل(2003). *مناهج البحث العلمي-أدواته وأساليبه*. غزة: جامعة غزة.
26. دياب، سهيل(2009). أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات. *مجلة جامعة الأزهر بغزة*، سلسلة العلوم الإنسانية، 11(B-1)، 42-1.
27. الرفاعي، أحمد(2001). *استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.
28. الرواضية، صالح ودومي، حسن والعمرى، عمر(2012). *التكنولوجيا وتصميم التدريس*. عمان: زمزم للنشر.
29. سالم، أحمد ومصطفى، أحمد(2006، فبراير). فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية مهارات التقويم التربوي لدى طلاب شعبة اللغة الفرنسية بكلية التربية في ضوء المعايير القومية لجودة المعلم في مصر. المؤتمر السنوي الثالث عشر للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية(جستن)، 123-86.
30. سعادة، جودت(2009). *تدريس مهارات التفكير (مع مئات الأمثلة التطبيقية)*. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

31. سعودي، منى عبد الهادي (1998). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني، 771 - 863.
32. سعيد، ديماء (2011). أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الفيوم، مصر.
33. السعيد، رضا (2005). التواصل الرياضي. الصحيفة التربوية الالكترونية، جامعة المنوفية، مصر.
34. سلمان، أمل (2011). فاعلية استخدام نظرية تريبز في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
35. السوداني، عبد الكريم والكرعاوي، ختام (2011). فاعلية التدريس بالخرائط الذهنية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية. 10(3)، 87-100.
36. خير الله، سيد (1981). بحوث نفسية وتربوية. مصر: دار النهضة العربية.
37. سيد، هويدا (2008، مايو). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الثاني للشباب الباحثين، أسيوط، مصر.
38. شاكر، هالة (2010). إدارة الصفوف. الأردن: دار البداية ناشرون وموزعون.
39. الشاهي، لطيفة (2009). فاعلية برنامج مقترح في التربية البيئية في ضوء نظرية تريبز في تنمية التفكير الإبداعي لطفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال بمحافظة جدة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
40. الشرع، رياض (2013). فاعلية استخدام إنموذج التعلم التوليدي G.L.M لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنطومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة الفتح، العدد (53)، 139-169.

41. الشقرة، مها(2006). تقويم منهاج الرياضيات الحالي لتعليم الصم من وجهة نظر المعلمين في ضوء مهارات التواصل الرياضي الكتابي. *مجلة القراءة والمعرفة، العدد(113)، 121-152.*
42. الصباغ، سميلة(2007). استراتيجيات التواصل الرياضي التي يستخدمها الطلبة المتفوقون بالمرحلة الأساسية العليا في الأردن. *مجلة دراسات، 34(2)، 302-318.*
43. صيام، مهند(2013). *فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز لتنمية التفكير الإبداعي في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف السابع الأساسي.* رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.
44. طراد، حيدر(2012). أثر برنامج كوستا وكاليك في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام عادات العقل لدى طلبة المرحلة الثالثة في كلية التربية الرياضية. *مجلة علوم التربية الرياضية، 5(1).*
45. الطمزي، جميل وفيرشيشي، أحمد(2012). *المؤتمر الدولي لتقنيات المعلومات والاتصالات في التعليم والتدريب.* تونس: فيلبس للنشر.
46. عامر، حنان(2008). *فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الثالث المتوسط.* رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز بجدة، السعودية.
47. عامر، حنان(2009). *نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز TRIZ.* عمان: دار دييونو للطباعة والنشر والتوزيع.
48. عبد الحكيم، شيرين ولطفي، نانيس(2006). *فاعلية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.* *حولية كلية البنات، العدد(7)، 3-68.*
49. عبد السميع، عزة و لاشين، سمر(2013). *تنمية مهارات التواصل الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية في ضوء نظرية تريز للتعلم الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.* *دراسات عربية في التربية وعلم النفس(ASEP)، العدد(42)، 63-88.*

50. عبد السميع، محمد(1995). تأثير استخدام بعض الأنشطة التعليمية المقترحة لتدريس الأعداد الكسرية والعشرية في تنمية الإبداع الرياضي بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي. مجلة كلية التربية بجامعة الزقازيق. العدد(25)، 433-403.
51. عبد العزيز، أروى(2013). أثر برنامج تدريبي في تنمية التفكير المتوازي لدى عينة من متدربات معهد الإدارة العامة. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية. 5(1). 462-412.
52. عبد الفتاح، ابتسام(2008). أثر استراتيجية (فكر-زوج-شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزقازيق، مصر.
53. عبد الفتاح، سعيد(1996). برنامج مقترح لحل المشكلات الجبرية وأثره في تنمية التفكير الناقد والابتكاري وتنمية مهارات حل المشكلات العامة واتجاهات تلاميذ المرحلة الثانوية نحو الرياضيات. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة بنها، مصر.
54. عبد الكريم، هالة(2014). فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضي في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، 17(2)، 238-216.
55. عبد المجيد، أحمد(2005). أثر استخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل التمثيلي والبحث عن قاعدة قرارية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، العدد(29)، 71-9.
56. عبيد، وليم وعفانة، عزو(2003). التفكير والمنهاج المدرسي. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
57. عبيد، وليم(2004). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء المعايير وثقافة التفكير. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
58. عسيري، سعيد(2010، ديسمبر). نبذة عن نظرية تريز. مقال تربوي منشور على موقع <http://www.ne9ab.com/vb/archive/index.php/t-27269.html>
59. عصر، رضا(1998). تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية للبنات بالسعودية. مجلة البحوث النفسية والتربوية، العدد(2).

60. عطية، راشد(2005). تنمية مهارات التواصل الشفوي (التحدث والاستماع) دراسة علمية تطبيقية. القاهرة: إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.
61. عفانة، عزو(2000). حجم التأثير واستخداماته في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث التربوية والنفسية. مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية، العدد(3)، 29-59.
62. عفيفي، أحمد(2008). أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الفيوم، مصر.
63. علام، رجاء(2006). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية. القاهرة: دار النشر للجامعات.
64. علي، أشرف(2003). أثر استخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي على التحصيل والتفكير الإبداعي وخفض مستوى القلق الهندسي لديهم. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، العدد(10)، 147-204.
65. عمر، محمود والعنزي، عمر(2010). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مبادئ نظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الجامعية. مجلة القراءة والمعرفة، العدد(105)، 190-232.
66. العويضي، ناهد(2014). فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز TRIZ لتنمية التفكير والتحصيل الإبداعي في الجغرافيا لطالبات الصف الأول متوسط بمدينة جدة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. العدد(45)، 223-244.
67. العيدروس، عيدروس(2009). نظرية تريز. تقرير مقدم إلى قسم مهارات تطوير الذات، جامعة الملك سعود، السعودية.
68. عيده، إيمان(2011). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في ضوء نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التفكير الإبداعي لدى معلمات الجغرافيا بالمرحلة المتوسطة بمحافظة جدة. بحوث ودراسات. العدد(5)، 109-137.

69. عيسوي، شعبان والمنير، راندا(2008). برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد(138)، 43-94.
70. غباين، عمر(2008). استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم التفكير -الاستقصاء-العصف الذهني- تريز TRIZ. عمّان: إثراء للنشر والتوزيع.
71. فكري، جمال(1995). أنشطة القراءة والكتابة الرياضية ومدى استخدامها في تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بأسوان. العدد(10)، 200-241.
72. قطيط، غسان(2012، فبراير). صفات الاختبار الجيد. مقال تربوي منشور على موقع <http://www.ghassan-ktait.com/?id=133>
73. الكلوت، عصام(يونيو، 2013). نظرية تريز - طريقك للإبداع في حل المشكلات. مقال في دنيا الوطن، <http://pulpit.alwatanvoice.com/articles/2013/06/28/298468.html>
74. محمد، وائل(2004). دراسة فعالية استخدام استراتيجية قائمة على التواصل الرياضي في علاج بعض أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في الرياضيات وأثر ذلك على نمو تفكيرهم الرياضي واستمتاعهم بالمادة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.
75. محمود، راندا(2012). برنامج مقترح قائم على نظرية تريز TRIZ وأثره في تنمية القدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، العدد(13)، 879-896.
76. المشرفي، انشراح(2005). تعليم التفكير الإبداعي لطفل الروضة. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
77. مصطفى، أحمد(2003). أثر أسلوب التعلم التعاوني على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنوفية، مصر.
78. مطهر، محمد(2012). برنامج الكتروني مقترح لتنمية مهارات تدريس حل المشكلة الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية وعلاقته بنمو بعض جوانب التفكير الإبداعي لدى طلابهم. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.
79. المفتي، محمد(1995). قراءات في تعليم الرياضيات. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

80. مقدادي، فاروق و الزغبى، علي(2004). مقروئية كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي في الأردن. *المجلة العلمية*. 21(2)، 199-230.
81. ملحم، سامي(2006). *مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
82. منسي، عبير(2003). *تنمية قدرات التفكير الابتكاري في الرياضيات لدى أطفال الروضة باستخدام حقيبة تعليمية*. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة.
83. المنير، راندا(2008). *فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قراءة الصور في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى أطفال الروضة*. *مجلة القراءة والمعرفة*، العدد(78)، 29-74.
84. المنيزل، عبد الله(2009). *مبادئ القياس والتقويم في التربية*. الشارقة: كلية الدراسات العليا والبحث العلمي.
85. نجم، خميس(2012). *أثر تنمية مهارات الاتصال الرياضي في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي*. *المجلة التربوية*، العدد(102)، 237-261.
86. نوفل، محمد وسعيفان، محمد(2011). *دمج مهارات التفكير في المحتوى الدراسي*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
87. نوفل، محمد(2008). *تطبيقات عملية في تنمية التفكير باستخدام عادات العقل*. عمان: دار المسيرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Alexander K.D(2007). **Effect of instruction in creative problem solving grade students in an introduction to world agricultural science and technology course**. Unpublished doctoral dissertation, Texas Tech University, Texas.
2. Altshuller, Genrich(2002). **40 Principles. TRIZ Keys to Technical Innovation**. United States of America: Technical Innovation center.

3. Bowyer, Dennis(2008). **Evaluation of the Effectiveness of TRIZ Concepts in non technical Problem-Solving Utilizing A problem Solving Guide**, ERIC NO. ED 3296842.
4. Erdogan, T. & Akkana, R. (2009). **The Effect of Van Hiele Model Based Instruction on the Creative Thinking Levels of 6th Grade Primary School Students**, ERIC NO. ED 83779.
5. Fritz, Catherine & Morris, Peter & Richler, Jennifer(2012). Effect Size Estimates: Current Use, Calculations, and Interpretation. **Journal of Experimental Psychology General**, 141(1), pp2-18.
6. Georgius, Kelly(2008). **Improving Communication about Mathematics through vocabulary and writing**. Action research project report in partial fulfillment of the MA Degree , University of IVEbraska , Licoln.
7. Hipple, Jack(2003). How TRIZ will affect the future of Forecasting and Problem Solving. **Future Research Quarterly**, pp 43-50.
8. Joan, M.W.(1998). Cooperative learning in mathematics writing: problem-solving, self perceptions , and attitudes of fifth- grade female minority students. **Dissertation Abstracts International**, 58(9), pp 3409-3745.
9. Kai, Brunkalla (2009). How to increase mathematical creativity-an experiment. **TMME** , 6(1&2) , pp 257-266.
10. Kaufman, James C. & Sternberg, Robert J.(2010). **The Cambridge Handbook of Creativity**. United states of America: Cambridge University Press.
11. Kostos K. & Shin, E.K. (2010). Using Math Journals to Enhance Second Graders` Communication of Mathematical Thinking. **Early Childhood Educ Journal**, Vol.(38), pp 223-231.
12. Kowalick, James(1998). Creativity Break Thoughts with Children Using Higher Level Thinking. **TRIZ Journal**, No.(2).
13. Louri, Belski(2009). Teaching Thinking and problem Solving at University: A Course on TRIZ. **Journal Comiliation**, 18(2), pp 101-108.

14. Mann , Eric(2009). The search for mathematical creativity: Identifying Creative Potential in Middle School Students. **Creative Research Journal**, 21(4) , pp 338-348.
15. Mann, Eric(2006). The Essence of Mathematics. **Journal for the Education of the Gifted** , 30(2) , pp 236-260.
16. Morgan C. (1999). **An Analysis of The Nature and Function Of Mental computation in Primary Mathematics Cirricula**. P.H.D., Queensland University of Technology, London.
17. National Council of Teacher of Mathematics(1989). **Curriculum and Evaluation Standard for School Mathmatics**. Reston Va: NCTM.
18. National Council of Teacher of Mathematics(2000). **Curriculum and Evaluation Standard for School Mathmatics**. Reston Va: NCTM.
19. Savransky, Simon(2002). **Engineering of Creativity Introduction to TRIZ methodology of inventive problem Solving**. Florida: CRC Press LIC.
20. Schweizer, Timothy(2002,November). **Integrating TRIZ into the Cirriculum: an Educational Imperative**. Originally published by the Altshuller Institute for TRIZ Studies in the TRIZCON Conference Proceedings, Luther College, Decorah.
21. Simpson, R.M.(1922). Creative Imagination. **American Journal of Psychology**, No.(33),pp 334-243.
22. Stein, M.I.(1968). **Creativity**. Hanbook of personality the ory and research, pp 900-942.
23. Terninko, John & Zusman, Alla & Zoltin, Boris(2000). **Systematic Innovation- An Introduction to TRIZ- Theory of inventing problem solving**. United States of America: CRC Press LIC.
24. Vincent, Julian FV. & Mann, Darrell(2000). TRIZ in Biology Teaching. **TRIZ-Journal**, www.triz-journal.com/archives.

الملاحق

ملحق رقم (1)

أسماء السادة المحكمين لأدوات الدراسة

1. أ.د. عزو عفانة	أستاذ المناهج وطرق التدريس - الجامعة الإسلامية
2. أ.د. محمد عسقول	أستاذ المناهج وطرق التدريس - الجامعة الإسلامية
3. د. إبراهيم الأسطل	دكتورة في المناهج وطرق التدريس - الجامعة الإسلامية
4. د. أحمد خطاب	دكتورة في المناهج وطرق التدريس - جامعة الفيوم
5. د. سهيل دياب	دكتورة في المناهج وطرق التدريس - جامعة غزة
6. د. محمد أبو شقير	دكتورة في المناهج وطرق التدريس - الجامعة الإسلامية
7. أ. إبراهيم ثابت	مشرف رياضيات - دائرة التعليم بوكالة غوث وتشغيل اللاجئين
8. أ. أنور الفيومي	مشرف رياضيات - دائرة التعليم بوكالة غوث وتشغيل اللاجئين
9. أ. سحر أبو دقة	معلمة رياضيات - دائرة التعليم بوكالة غوث وتشغيل اللاجئين

ملحق رقم (2)

خطاب تحكيم اختبار مهارات التفكير الإبداعي

السيد الأستاذ / الدكتور _____ حفظه الله ،

الموضوع/ استطلاع آراء السادة أعضاء لجنة التحكيم حول فقرات اختبار مهارات التفكير الإبداعي لوحد
الكسور العادية ، ومساحة المستطيل والمربع

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان:

فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب
الصف الخامس

وهي مقدمة لنيل درجة الماجستير في التربية مناهج وطرق تدريس من -الجامعة الإسلامية- بغزة.

لذا أرجو من سيادتكم التفضل علي بتحكيم الاختبار وذلك من حيث:

- مدى تمثل الاختبار لمهارات التفكير الإبداعي.
- مدى تغطية فقرات الاختبار للمهارات.
- مدى صحة صياغة فقرات الاختبار.
- مدى الصحة الإملائية فقرات الاختبار.

مع خالص الشكر والتقدير

الباحثة هيا مصطفى عاشور

ملحق رقم (3)

قائمة بمهارات ومواصفات اختبار التفكير الإبداعي

من خلال الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ، تم تحديد مهارات التفكير الإبداعي وهي:

1. **الطلاقة:** وتعني القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الاستجابات في فترة زمنية محددة للمشكلة الرياضية.
2. **المرونة:** وتعني القدرة على توليد أفكار متنوعة اتجاه أي مشكلة رياضية (تغيير مداخل الحل).
3. **الأصالة:** وتعني قدرة الفرد على إنتاج حلول نادرة وغير موجودة لدى المجموعة التي ينتمي إليها ، وكلما قلت درجة شيوعها زادت أصالتها.

جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير الإبداعي

المجموع	أسئلة الاختبار										المهارة
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
6		*	*	*	*	*	*				الطلاقة
3	*							*	*		المرونة
6		*		*			*	*	*	*	الأصالة

قواعد تصحيح اختبار مهارات التفكير الإبداعي:

فيما يلي الضوابط التي سيتم بها تقدير الدرجات في الحكم على كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات التفكير الإبداعي:

- 1. الطلاقة:** تعطى الدرجة طبقاً لعدد الاستجابات التي يكتبها الطالب (لكل طالب على حدة) بالنسبة للسؤال ، وذلك بواقع درجة لكل استجابة بعد حذف الاستجابة المكررة والتي ليس لها علاقة بالمطلوب.
- 2. المرونة:** تعطى الدرجة طبقاً لعدد مداخل الحل المختلفة من الاستجابات التي يعطيها الطالب (لكل طالب على حدة) ، وذلك بواقع درجة لكل مدخل بعد حذف الاستجابة المكررة.
- 3. الأصالة:** وتقاس بالقدرة على ذكر إجابات غير شائعة في الجماعة التي ينتمي إليها الطالب ، وعلى هذا تكون درجة أصالة الطالب مرتفعة إذا كان تكرارها قليلاً ، أما إذا زاد تكرارها فإن درجة أصالتها تقل ، وسوف تتبع الباحثة في تقديرها لدرجة الأصالة معيار خير الله (خير الله، 1981) لتقدير الأصالة في التفكير الإبداعي ، وذلك كما في الجدول التالي:

تكرار الفكرة (النسبة)	90-%	80-%	70-%	60-%	50-%	40-%	30-%	20-%	10-%	1-9%
درجة الأصالة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ملحق رقم (4)

اختبار مهارات التفكير الإبداعي

تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب/

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرتك على الإبداع في الرياضيات من خلال مجموعة من الأسئلة ، لكل سؤال عدد كبير جداً من الحلول الصحيحة المختلفة ، لذا أرجو منك اتباع التعليمات التالية:

1. اقرأ كل سؤال جيداً ، واعرف المطلوب قبل البدء في الإجابة.
2. اكتب كل ما تفكر فيه بحرية تامة دون خوف ، أو تردد ، فالدرجة التي ستحصل عليها ليس لها علاقة بالنجاح في مادة الرياضيات.
3. حاول أن تصل إلى أكبر عدد ممكن من الإجابات المتنوعة والمختلفة المرتبطة بكل سؤال في أقل وقت ممكن.
4. أجب عن كل الأسئلة ولا تترك أي سؤال دون التفكير فيه.
5. لا يزيد زمن كل سؤال عن 10 دقائق.
6. لا تقلب أي صفحة ولا تبدأ في الإجابة حتى يؤذن لك.
7. اكتب اسمك وفصلك ومدرستك في الجدول التالي:

	الاسم
	الصف
	المدرسة

السؤال الأول: جد ناتج $\frac{2}{5} + \frac{1}{2} + \frac{5}{10}$ بأربع طرق

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الثاني:

جد ناتج $10 \times 2 \frac{4}{5}$ بأكبر عدد من الطرق باستخدام العمليات (\div ، \times ، $-$ ، $+$)

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال الثالث: ضع إشارة العملية المناسبة (+ ، - ، × ، ÷) مع الاستعانة بوضع أقواس في الأماكن المناسبة بحيث تكون المتساوية الآتية صحيحة. اكتب جميع الحلول الممكنة.

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \square \frac{1}{2} \square \frac{1}{2}$$

.....

.....

.....

.....

السؤال الرابع: املأ المربعات بالأرقام المناسبة لجعل العبارة التالية صحيحة

$$1 = \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square} + \frac{1}{\square}$$

هل هناك حل آخر؟ ما هو؟

.....

.....

.....

السؤال الخامس:

ضع في المربع كسراً عادياً بحيث يكون الناتج عدداً صحيحاً، $\square \times 20$

اكتب أكبر عدد ممكن من الحلول المختلفة.

.....

.....

.....

.....

السؤال السادس: استخدم الأعداد الكسرية التالية

$\frac{7}{4}$ ، $\frac{14}{5}$ ، $1 \frac{3}{4}$ ، $2 \frac{3}{5}$ في كتابة أكبر عدد من المقارنات الصحيحة

مستخدماً الإشارات < ، > ، =

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال السابع: اكتب أكبر عدد من الأعداد الكسرية (يتكون بسط ومقام كسرهما العادي من رقم واحد) عند تقريبها لأقرب عدد صحيح يكون الناتج 9

.....

.....

.....

.....

السؤال الثامن: قطعة من السلك طولها 24 متراً، نُثِيت على شكل مستطيل. جد أكبر عدد من المستطيلات المختلفة الأبعاد التي يمكن تشكيلها باستخدام هذا السلك.
(ملاحظة: بعدا المستطيل طول المستطيل وعرضه)

.....

.....

.....

.....

.....

السؤال التاسع: مربع طول ضلعه 4م . جد أكبر عدد من المستطيلات التي تساويه في المساحة.

.....

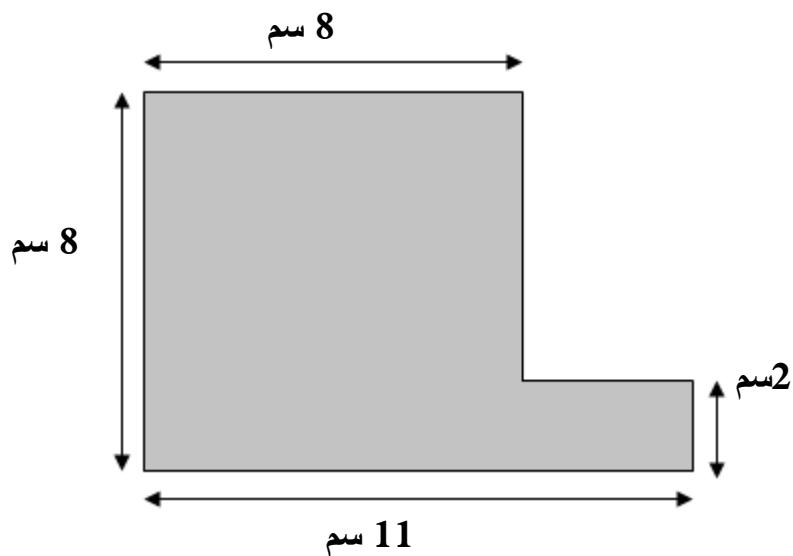
.....

.....

.....

.....

السؤال العاشر: جد مساحة المنطقة المظلة بأكثر من طريقة



ملحق رقم (5)

خطاب تحكيم اختبار مهارات التواصل الرياضي

السيد الأستاذ/ الدكتور _____ حفظه الله

الموضوع/ استطلاع آراء السادة أعضاء لجنة التحكيم حول فقرات اختبار مهارات التواصل

الرياضي لوحدرة الكسور العادية ، ومساحة المستطيل والمربع

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان:

فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى

طلاب الصف الخامس

وهي مقدمة لنيل درجة الماجستير في التربية مناهج وطرق تدريس من -الجامعة الإسلامية- بغزة.

لذا أرجو من سيادتكم التفضل علي بتحكيم الاختبار وذلك من حيث:

- مدى تمثل الاختبار لمهارات التواصل الرياضي.
- مدى تغطية فقرات الاختبار للمهارات.
- مدى صحة صياغة فقرات الاختبار.
- مدى الصحة الإملائية فقرات الاختبار.

مع خالص الشكر والتقدير

الباحثة هيا مصطفى عاشور

ملحق رقم (6)

قائمة مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها

في ضوء الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ، تم بناء اختبار التواصل الرياضي بالاعتماد على المهارات الرئيسية الأربعة للتواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) وهي:

1. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة.
2. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
3. تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين.
4. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

جدول مواصفات اختبار التواصل الرياضي

لقد قامت الباحثة بإعداد أسئلة اختبار مهارات التواصل الرياضي ، بحيث:

1. تغطي الأسئلة جميع الدروس المراد تطبيق البرنامج عليها ، حيث تم وضع سؤال لكل درس.
2. تغطي الأسئلة جميع مهارات التواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ، حيث تم وضع سؤال على كل مؤشر من مؤشرات المهارة.

جدول مواصفات مهارات التواصل الرياضي

الوزن النسبي	عدد الأسئلة التي تقيسها	المهارة
31.25%	5	تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة.
25%	4	نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
18.75%	3	تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين.
25%	4	استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

طريقة تصحيح اختبار مهارات التواصل الرياضي:

يتكون اختبار مهارات التواصل الرياضي من نمطين من الأسئلة:

- اختيار من متعدد يقيس قدرة التلميذ على التواصل الرياضي مع المادة.
- مواقف تقيس قدرة التلميذ على التواصل مع الآخرين.

لذلك سيتم تصحيح الاختبار كالتالي:

سوف يتم تصحيح الأسئلة على أن يأخذ السؤال درجة ضمن القيم التالية 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4.

الجدول التالي يوضح مؤشرات تحقيق كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي ، أي المهارات الفرعية لكل مهارة.

المهارة	مؤشر تحقيق المهارة
(1) تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات بصور مختلفة	1. يعبر عن الصياغات المكافئة لنفس النص الرياضي.
	2. يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.
	3. يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية.
	4. يترجم النصوص الرياضية (كلمات-أشكال هندسية) من شكل إلى آخر.
(2) نقل العبارات الرياضية بشكل متربط وواضح للآخرين	1. يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة
	2. يذكر أسماء المصطلحات الرياضية المستخدمة
	3. يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي
	4. يلخص ما فهمه عن الأفكار والإجراءات والحلول للآخرين
(3) تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية من قبل الآخرين	1. يعلل اختياره إجابة (إجابات) لموقف رياضي
	2. يعلل اختياره لتعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية
	3. يعطي أفكاراً صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية

1. يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية إلى الآخرين	(4) استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح
2. يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة ، الكمبيوتر)	
3. يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين	
4. يقرأ النصوص الرياضية بطريقة فاهمة	

ملحق رقم (7)

اختبار مهارات التواصل الرياضي

تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب/

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرتك على التواصل في الرياضيات من خلال مجموعة من الأسئلة ، كل سؤال يقيس مهارة من مهارات التواصل المختلفة ، لذا أرجو منك اتباع التعليمات التالية:

1. اقرأ كل سؤال جيداً بعناية واهتمام.
2. حاول الإجابة عن جميع الأسئلة بقدر الإمكان.
3. التزم بالإجابة في المكان المحدد.
4. لا تبدأ في الإجابة حتى يؤذن لك.
5. اكتب اسمك وفصلك ومدرستك في الجدول التالي:

	الاسم
	الصف
	المدرسة

(درجة واحدة)

السؤال الأول:

العملية $\frac{4}{7} \times \frac{1}{4}$ تعني

أ. ربع الأربعة أسباع

ب. ربع العدد سبعة

ج. أربعة أسباع العدد أربعة

(أربع درجات)

السؤال الثاني:

$$\text{---} = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4}$$

$$\text{---} = \frac{3}{8} \times \frac{2}{5}$$

$$\text{---} = \frac{2}{14} \times \frac{7}{9}$$

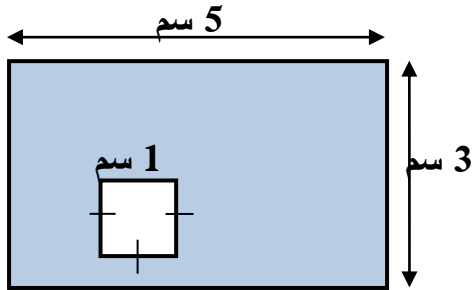
إذا ضربنا كسرين كل منهما أصغر من الواحد الصحيح ، فإن ناتج الضرب يكون.....

(ثلاث درجات)

السؤال الثالث:

كيف نحسب مساحة المنطقة المظللة في الشكل ،

اكتب فكرة الحل



فكرة الحل

.....

.....

(درجة واحدة)

السؤال الرابع:

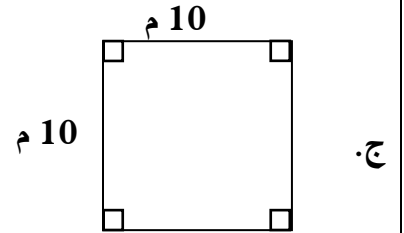
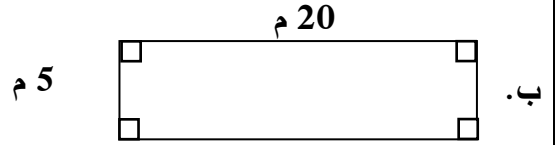
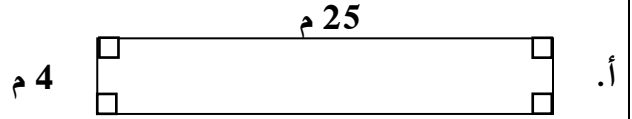
أي من الصياغات التالية تعبر عن العملية. كم تُمن في النصف ؟

أ. $\frac{1}{8} \div \frac{1}{2}$

ب. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{8}$

ج. $\frac{1}{2} \div 8$

السؤال الخامس: قطعة أرض مساحتها 100 م² ، أي الأشكال التالية يمثل هذه الأرض (درجة واحدة)



خ. جميع الأشكال السابقة

السؤال السادس: في أحد الاختبارات طلب المدرس من طلابه إيجاد كسر مكافئ للكسر $\frac{5}{20}$ فكانت إجابات التلاميذ كالتالي :-

إجابة زيد $\frac{1}{4}$

إجابة محمد $\frac{10}{40}$

اذكر القاعدة التي استخدمها كل منهم في إيجاد الكسر المكافئ

.....
.....

(ثلاث درجات)

السؤال السابع:

في عملية الطرح التي أمامك

$$4 \frac{5}{8} = \frac{3}{8} - 5$$

اكتب المصطلح الرياضي الذي يقابل كلاً من الأعداد التالية:

..... 5

..... $\frac{3}{8}$

..... $4 \frac{5}{8}$

(درجتان)

السؤال الثامن: إذا كان

$$2 \approx 1 \frac{7}{8}, \quad 1 \approx 1 \frac{3}{8}$$

في ضوء ذلك اشرح العلاقة بين البسط والمقام وناتج التقريب

.....
.....

السؤال التاسع:

(درجتان)

حصل صديقك أحمد علامة $\frac{18}{20}$ في مادة الرياضيات ، وحصل علامة $\frac{13}{15}$ في مادة العلوم ، بينما حصل على $\frac{20}{30}$ في مادة اللغة العربية.

اشرح لصديقك الخطوات التي يجب أن يتبعها لكي يعرف في أي مادة حصل الدرجة الأفضل.

.....
.....
.....

السؤال العاشر: سأل مدرس التلاميذ السؤال التالي:

(درجتان)

اكتب كسراً يقع بين $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$

فأجاب أحمد أن الكسر $\frac{5}{12}$

وأجاب عمر أن الكسر $\frac{7}{18}$

وأجاب إبراهيم أن إجابة أحمد صحيحة ، وكذلك إجابة عمر ، فهل تتفق مع إبراهيم في رأيه ؟ ولماذا؟

.....
.....
.....

السؤال الحادي عشر: يريد حسن وقصي أن يضعا الكسر $\frac{12}{20}$ في أبسط صورة. (درجتان)

قصي $\frac{3}{5} = \frac{12 \div 4}{4 \div 20}$ حسن $\frac{6}{10} = \frac{12 \div 2}{2 \div 20}$

أيهما وصل إلى الكسر في أبسط صورة؟ ولماذا؟

.....
.....

(ثلاث درجات)

السؤال الثاني عشر:

لاحظ النمط ثم أكمل:

..... ، ، $\frac{3}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$

اكتب الأفكار الرياضية لإكمال النمط السابق

.....
.....
.....

(درجة)

السؤال الثالث عشر:

قرأ زميل لك في كتاب الرياضيات العبارة التالية (ولم يفهم المقصود منها):

"يكون الكسر في أبسط صورة عندما يكون القاسم المشترك الأكبر لبسط الكسر ومقامه هو الواحد الصحيح"

اشرح لزميلك ما المقصود بهذه العبارة.

.....
.....

(درجة)

السؤال الرابع عشر:

مستطيل طوله 35 سم ، وعرضه 27 سم ، فإن مساحته = سم²
(استخدم الآلة الحاسبة)

(درجتان)

السؤال الخامس عشر:

مستطيل طوله 9 سم، وعرضه 4 سم، إذا قام المعلم برسم مربع مساحته تساوي مساحة هذا المستطيل،
وطلب حساب طول ضلع المربع ، فقام أحد التلاميذ باستخدام المسطرة لقياس طول ضلع المربع.
اشرح لزملائك طريقة أخرى لحساب طول ضلع المربع دون القياس.

.....
.....
.....

(ثلاث درجات)

السؤال السادس عشر:

أخذت عائلة أطفالها الثلاثة إلى شاطئ البحر في غزة ، فقام الأطفال بجمع الأصداف من الشاطئ ، فإذا
كان ما جمعه كل طفل منهم مبيناً في الجدول الآتي:

اسم الطفل	مقدار ما جمع
إبراهيم	$\frac{1}{2}$ جميع الأصداف
هلا	$\frac{1}{5}$ جميع الأصداف
هاني	$\frac{3}{10}$ جميع الأصداف

أ. أي الأطفال جمع أصدافاً أكثر؟

ب. أي الأطفال جمع أصدافاً أقل؟

ج. إذا جمع إبراهيم 20 صدفة ، كم عدد الأصداف جميعها ؟

ملحق رقم (8)

البرنامج القائم على نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس

المحتوى

- * نظرية تريز وتدریس الرياضيات.
- * المبادئ الإبداعية المعتمدة في التدريس وفق نظرية تريز.
- * الطرق والأساليب التي تناسب التدريس وفق نظرية تريز.
- * الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة في التدريس.
- * أساليب التقويم المستخدمة خلال عملية التدريس.
- * الخطوات الإجرائية للتدريس وفق نظرية تريز.
- * توجيهات يجب على المعلم مراعاتها خلال عملية التدريس.
- * الأهداف التعليمية.
- * الخطة الزمنية للبرنامج القائم على نظرية تريز.
- * الخطط الدراسية للمحتوى المراد تدريسه وفق نظرية تريز.

نظرية تريز وتدریس الرياضيات

تعد من أهم الاتجاهات الحديثة التي ظهرت على الساحة التربوية ، والتي تهدف إلى مساعدة المتعلمين على معرفة الاستراتيجيات الإبداعية التي تساعدهم على إطلاق الأفكار بحرية ، إذ توصلت إلى أربعين مبدأً أو استراتيجية إبداعية استخدمها مخترعون في التوصل إلى أفكار جديدة ، وتشمل كل واحدة من هذه الاستراتيجيات عدداً من الخطوات والإجراءات التي يجب القيام بها للوصول إلى حل للمشكلة.

وتتألف هذه النظرية من أربعين مبدأً أو استراتيجية لحل المشكلات ، وهي تتبع المنهجية التالية في حل المشكلات:

1. تحديد المشكلة.
2. تحديد أسباب المشكلة.

3. تحديد الآثار السلبية والإيجابية المترتبة على المشكلة.

4. تحديد الحل المثالي للمشكلة.

5. اقتراح الحلول.

6. تقويم الحلول.

المبادئ الإبداعية المعتمدة في التدريس وفق نظرية تريز

وفيما يلي توضيح للمبادئ الإبداعية التي تم اعتمادها في البرنامج وعددها سبعة ، وقد تم اختيار هذه المبادئ بعد دراسة عميقة للمبادئ الإبداعية الأربعة ومجالات استخدامها ، لأن هذه المبادئ هي الأكثر ملاءمة لمادة الرياضيات وطبيعتها.

1. مبدأ التقسيم والتجزئة (Segmentation)

هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه.

2. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

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

3. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكثر عدد ممكن من الوظائف، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

4. مبدأ القلب / العكس (Inversion)

تغيير معاكس للإجراءات المستخدمة في حل المشكلة وجعل الأشياء أو الأجزاء المتحركة ثابتة والثابتة تصبح متغيرة، وقلب العمليات رأساً على عقب. أي اقلب الشيء رأساً على عقب.

5. مبدأ الوسيط / الوساطة (Intermediary)

هو عبارة عن استخدام نظام أو عملية بسيطة لإنجاز العمل، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل الدمج. أي ادمج الجسم مع شيء بشكل مؤقت لإتمام العملية.

6. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

هو عبارة عن جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل دون توقف بكامل قدرتها وطاقاتها الإنتاجية، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق. أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

7. مبدأ الدمج / الربط (Merging/Combining)

هو عبارة عن 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.

الطرق والأساليب التي تناسب التدريس وفق نظرية تريز

1. **التعلم التعاوني:** تقسيم الطلاب في الحصة إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

2. **العصف الذهني:** تحفيز الطلاب على توليد أكبر عدد من الأفكار والحلول.

3. **المناقشة والحوار:** يقوم الطلاب بتبادل الأفكار والآراء ونقلها وتوضيحها لبعضهم البعض في جو يسوده الاحترام والتعاون.

الأنشطة والوسائل التعليمية المستخدمة في التدريس:

تمثل الأنشطة والوسائل التعليمية المصاحبة للبرنامج أحد العناصر المهمة في بناء البرنامج التعليمي ؛ لأنها تسهم بشكل مباشر في تحقيق الأهداف المرجوة من البرنامج.

وقد راعت الباحثة عند تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المصاحبة للبرنامج الشروط التالية :

7. أن تكون الأنشطة والوسائل التعليمية مناسبة لمحتوى البرنامج وأهدافه.
 8. أن تتناسب مع مستوى الطلاب وتعد بشكل يثير دافعيتهم ويحثهم على إنجاز المهام المطلوبة.
 9. أن تعمل على تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
 10. أن تعمل على تنمية مهارات والتواصل الرياضي.
 11. أن تكون متنوعة بحيث تتيح للطلاب فرصة الاختيار من بينها بما يتناسب مع اهتمامات وقدرات كل طالب.
 12. أن تكون ممكنة التحقيق في ضوء الإمكانيات المتاحة.
- وفي ضوء هذه الشروط أعدت الباحثة الأنشطة التدريسية المناسبة ، بالإضافة إلى الوسائل التعليمية كأوراق العمل ، نماذج الكسور ، ألعاب ، مسابقات.

أساليب التقويم المستخدمة خلال عملية التدريس

سوف تستخدم الباحثة أساليب التقويم التالية:

1. **التقويم القبلي:** وذلك من خلال اختبار قبلي وتهدف الباحثة من خلاله إلى الوقوف على مدى تمكن الطلاب من المهارات التي يسعى البرنامج إلى تنميتها.
2. **التقويم البنائي:** وسوف يتم هذا التقويم أثناء تنفيذ البرنامج ، ويتمثل في مجموعة الأنشطة والتدريبات وأوراق العمل المصاحبة للمهارات المراد تنميتها.
3. **التقويم النهائي:** وسيتم هذا التقويم بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج ، ويهدف إلى رصد الأثر تطبيق البرنامج على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي.

الخطوات الإجرائية للتدريس وفق نظرية تريبز

يسير التدريس باستخدام نظرية تريبز وفق الخطوات التالية:

1. التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في حل المشكلة.

2. تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام المبدأ.
3. صياغة المشكلة: جعل الطلاب يعيدون صياغة المشكلة بلغتهم الخاصة.
4. صياغة الحل النهائي للمشكلة.
5. اقتراح التلاميذ للحلول المناسبة للمشكلة باستخدام المبدأ الإبداعي ، وفي أثناء ذلك يقوم المعلم بالتوجيه والإشراف على المجموعات وتشجيعهم على توليد الحلول المختلفة.
6. مناقشة الحلول التي توصل إليها الطلاب ، وتقويم أهميتها وفعاليتها في حل المشكلة.

الأهداف التعليمية

1. يتعرف الطالب على مفهوم الكسر .
2. يمثل الطالب الكسور على خط الأعداد.
3. يُقرب الطالب الكسور .
4. يتوصل الطالب إلى قاعدة تقريب الكسور .
5. يجد الطالب الكسر إذا علمت قيمته التقريبية.
6. يتعرف الطالب على مفهوم الكسور المتكافئة.
7. يجد الطالب كسر مكافئ لكسر ما .
8. يجد الطالب العدد الناقص في كسرين متكافئين .
9. يستنتج الطالب خاصية الكسور المتكافئة .
10. يتعرف الطالب على مفهوم الكسر في أبسط صورة.
11. يكتب الطالب الكسر في أبسط صورة.
12. يقارن الطالب كسرين لهما نفس المقام.
13. يرتب الطالب الكسور تصاعدياً أو تنازلياً.
14. يقارن الطالب الكسور غير المتجانسة.
15. يجمع الطالب كسرين متجانسين .
16. يجمع الطالب كسرين غير متجانسين .
17. يجمع الطالب كسور مختلفة.
18. يجمع الطالب كسور مختلفة.

19. يجمع الطالب كسرين على خط الأعداد.
20. يكمل الطالب النمط.
21. يطرح الطالب كسر من عدد صحيح.
22. يطرح الطالب كسور مختلفة.
23. يجد الطالب الكسر المجهول.
24. يضرب الطالب كسرين عاديين.
25. يقسم الطالب كسرين عاديين.
26. يجد الطالب بعدي المستطيل مساحته تساوي مساحة مربع معلوم
27. يجد الطالب طول ضلع مربع مساحته تساوي مساحة مستطيل معلوم.
28. يحسب الطالب مساحة المنطقة المظللة.

الخطة الزمنية للبرنامج القائم على نظرية تيريز

رقم الدرس	عنوان الدرس	المبادئ الإبداعية المستخدمة	عدد الحصص
الأول	مفهوم الكسر	مبدأ التقسيم والتجزئة	1
الثاني	تمثيل الكسر على خط الأعداد	مبدأ التقسيم والتجزئة	1
الثالث	تقريب الكسور	1. مبدأ العمل القبلي	1
		2. مبدأ العمومية والشمولية	1
		3. مبدأ القلب/العكس	1
الرابع	الكسور المتكافئة	1. مبدأ العمل القبلي	1
		2. مبدأ العمومية والشمولية	1
		3. مبدأ الوساطة/الوسيط	1
الخامس	خاصية الكسور المتكافئة	مبدأ العمومية والشمولية	1
السادس	تبسيط الكسر	1. مبدأ العمومية والشمولية	1
		2. مبدأ استمرار العمل المفيد	1
السابع	مقارنة الكسور	1. مبدأ العمومية والشمولية	1
		2. مبدأ التقسيم والتجزئة	1
		3. مبدأ الدمج/الربط	1

1	1. مبدأ العمومية والشمولية	جمع الكسور	الثامن
1	2. مبدأ الدمج/الربط		
1	3. مبدأ استمرار العمل المفيد		
1	4. مبدأ التقسيم والتجزئة		
1	5. مبدأ العمل القبلي		
1	1. مبدأ الوساطة/الوسيط	طرح الكسور	التاسع
1	2. مبدأ استمرار العمل المفيد		
1	3. مبدأ القلب/العكس		
1	1. مبدأ التقسيم والتجزئة	ضرب الكسور	العاشر
1	2. مبدأ العمل القبلي		
1	3. مبدأ استمرار العمل المفيد		
1	1. مبدأ التقسيم والتجزئة	قسمة الكسور	الحادي عشر
1	2. مبدأ القلب/العكس		
1	1. مبدأ الدمج/الربط	مساحة المستطيل والمربع	الثاني عشر
1	2. مبدأ التقسيم والتجزئة		
1	3. مبدأ الوساطة/الوسيط		

الدرس الأول : مفهوم الكسر

مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يتعرف على مفهوم الكسر.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتكبير ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه. أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم والتجزئة؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

في حفل تخرج علي ، أراد أن يدعو أربعة من أصدقائه ، وطلب من والدته إعداد الحلوى ، فأعدت له والدته كعكة الليمون ، ثم قامت بتقسيم الكعكة إلى ثمانية قطع ، فكان نصيب علي وأصدقائه نصف قطعة لكل منهم ، اكتب الكسر الذي يعبر عن ما تبقى من القطع؟



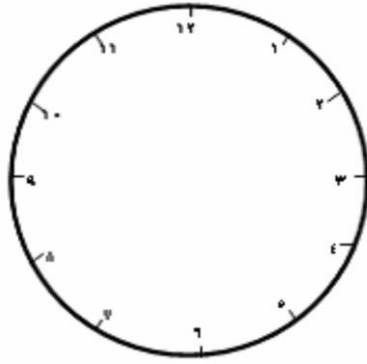
حل المشكلة:

- (1) **صياغة المشكلة:** ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
 - ما هو الكسر الذي يعبر عن ما تبقى من الكعكة؟
 - ما هو الكسر الذي يعبر عن القطع التي لم يأكلها علي وأصدقائه؟
- (2) **صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة:** ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
 - تحديد الكسر ودلالاته.
- (3) **اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة:** وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
 - ✓ تقسيم الكعكة إلى ثمانية أجزاء متساوية ، وعد القطع التي لم يأكلها أحد ويكون ذلك البسط ، أما المقام فهو عدد جميع القطع المكونة للكعكة.
 - ✓ لكتابة الكسر الذي يعبر عن ما تبقى من القطع ، يتم عد القطع التي أكلها علي وأصدقائه ، ومعرفة ما تبقى ، فيكون ذلك البسط ، أما المقام فهو عدد جميع القطع المكونة للكعكة.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (1)

تدريب 1:

قسم الدائرة التالية إلى أجزاء وظلل جزء منها عدة مرات مختلفة ، وفي كل مرة اكتب الكسر الذي يعبر عن الجزء المظلل.



تدريب 2:

أكمل النمط التالي:

$$\frac{740}{\dots} , \frac{\dots}{100} , \dots , \dots , \dots , \frac{3}{4} , \frac{1}{2} , \frac{1}{4}$$

اشرح لزملائك العلاقة بين البسط والمقام؟

.....

الدرس الثاني : تمثيل الكسور على خط الأعداد

مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يمثل الكسور على خط الأعداد.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه. أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم والتجزئة؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

مثل الكسور التالية على خط الأعداد

$$\frac{4}{9} \quad , \quad \frac{7}{8} \quad , \quad \frac{1}{4}$$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- كيف نمثل الكسر على خط الأعداد؟

- أين يقع كل كسر على خط الأعداد؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- تمثيل الكسور على خط الأعداد.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ رسم خط أعداد يبدأ بالصفر وينتهي بالواحد الصحيح ، ثم تقسيم خط الأعداد إلى أجزاء متساوية عددها يساوي مقام الكسر ، ثم عد الأجزاء التي يمثلها بسط الكسر ، فيكون مكان الكسر على خط الأعداد.

✓ رسم خط أعداد يبدأ بصفر وينتهي بالواحد الصحيح ، يمثل مقام الكسر عدد الأجزاء التي سنقسم خط الأعداد إليها ، ويمثل بسط الكسر الأجزاء التي سنأخذها منها بدءاً من الصفر ، فيكون موقع الكسر على خط الأعداد.

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (2)

تدريب 1:

مثّل على نفس خط الأعداد الكسور التالية:

$$\frac{3}{4} \quad , \quad \frac{5}{12} \quad , \quad \frac{3}{6}$$



تدريب 2:

طلب المعلم من الطلاب أن يمثلوا الكسر $\frac{5}{12}$

اشرح لزميلك كيف تمثل هذا الكسر على خط الأعداد.

.....

.....

الدرس الثالث : تقريب الكسور

1. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يُقَرَّب الكسور.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

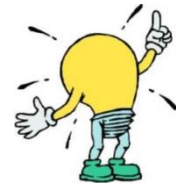
خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ العمل القبلي: هو عبارة عن القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة فعلياً لذلك ، وترتيب الأشياء مسبقاً بحيث يمكن استخدامها من أكثر المواقف ملاءمة لتجنب هدر الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الأشياء في المكان المناسب.

أي جهاز الأشياء بشكل مسبق بحيث يبدأ العمل دون ضياع للوقت والجهد.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي:

تسير الأمور على ما يرام في المدارس من حيث الجدول ، وعندما يتغيب أحد المعلمين يكون هناك فوضى وارتباك بالعمل ، ولتلافي هذه المشكلة يتم وضع جدول للاحتياط وهذا عمل قبلي يضعه مدير المدرسة في بداية السنة قبل الحاجة لذلك.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي؟



.....
.....

(1) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

مساحة المناطق المظللة تمثل على التوالي : الواحد الصحيح ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$.

 $\frac{3}{4}$  $\frac{1}{2}$  $\frac{1}{4}$  واحد صحيح

أقدر مساحة المنطقة المظللة في كل مما يأتي :

التقدير	المنطقة المظللة
	
	
	
	
	

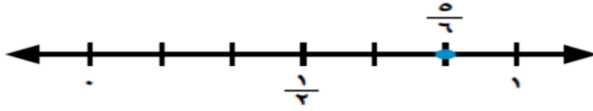
حل المشكلة:

- (1) **صياغة المشكلة:** ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- ما هو تقدير المساحة المظلمة؟
 - المساحة المظلمة أقرب إلى 1 أو ربع أو نصف أو ثلاثة أرباع؟
- (2) **صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة:** ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- تقدير المساحة المظلمة مقارنة بالواحد الصحيح ، والرابع ، والنصف ، والثلاثة أرباع.
- (3) **اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة:** وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
- ✓ مقارنة المساحة المظلمة بالواحد الصحيح ، والرابع ، والنصف ، والثلاثة أرباع ، وتحديد إلى أيهما أقرب.
 - ✓ إذا كانت المساحة المظلمة تمثل معظم الشكل تكون أقرب إلى الواحد الصحيح ، إذا كانت المساحة المظلمة تمثل تقريباً نصف الشكل (أقل أو أكثر بقليل) ، تكون أقرب إلى النصف وهكذا
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

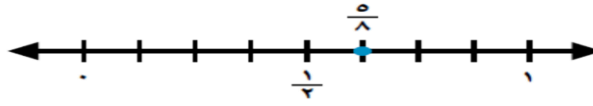
ورقة عمل (3)

تدريب 1:

بين إذا ما كان الكسر أقرب إلى صفر أو $\frac{1}{2}$ أو 1:



(أ) $\frac{5}{6}$



(ب) $\frac{5}{8}$

الدرس الثالث : تقريب الكسور

2. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يتوصل إلى قاعدة تقريب الكسور العادية.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ العمومية/الشمولية: هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف ، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى. أي جعل كل جزء في الشيء يقوم بعمل في النظام.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

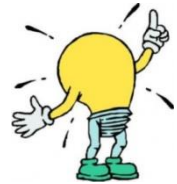


.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية:

يتعرض الإنسان لاحتمالية الإصابة بعدد كبير جداً من الأمراض التي قد يصعب حصرها ، الأمر الذي يجعل مهمة توفير العقاقير الطبية المناسبة لكل مرض بالغة الصعوبة ، ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ، حيث يتم استخدام النوع الواحد من الدواء لعدة أنواع من الأمراض.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

إذا كان

$$1 \approx \frac{18}{20} , \quad \frac{1}{2} \approx \frac{7}{15} , \quad 0 \approx \frac{1}{8}$$

في ضوء ذلك اشرح العلاقة بين البسط والمقام ونتاج التقريب

حل المشكلة:

- (1) **صياغة المشكلة:** ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
 - ما هو العلاقة بين البسط والمقام وناتج التقريب؟
 - كيف نقرب كسر عادي؟
- (2) **صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة:** ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
 - تقريب الكسر العادي من خلال مقارنة بسط الكسر بمقامه.
- (3) **اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة:** وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
 - ✓ إذا كان الفرق بين البسط والمقام كبير فإننا نقرب الكسر إلى الصفر ، وإذا كان الفرق بينهما صغير فإننا نقرب الكسر إلى الواحد الصحيح ، أما إذا كان البسط قريب من نصف المقام فإننا نقرب الكسر إلى النصف.
 - ✓ إذا كان بسط الكسر أصغر من نصف مقامه يقرب الكسر إلى الصفر ، وإذا كان بسط الكسر أكبر من نصف مقامه يقرب الكسر إلى الواحد الصحيح ، وإذا كان البسط قريب من نصف المقام يقرب الكسر إلى النصف.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (4)

تدريب 1:

أصل بين الكسر في العمود الأول والقيمة التقريبية له في العمود الثاني من الجدول الآتي:

الكسر	تقريب الكسر
$\frac{1}{7}$	
$\frac{9}{20}$	صفر
$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{48}{50}$	1
$\frac{1}{100}$	

تدريب 2:

إذا كان

$$1 \approx \frac{50}{51} , \quad \approx \frac{6}{12} , \quad 0 \approx \frac{1}{8}$$

في ضوء ذلك اشرح العلاقة بين البسط والمقام وناتج التقريب

.....
.....

الدرس الثالث : تقريب الكسور

3. مبدأ القلب/العكس (Inversion)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يتوصل إلى الكسر العادي إذا عُلمت قيمته التقريبية.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

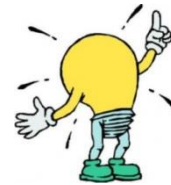
خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ القلب/العكس: تغير معاكس للإجراءات المستخدمة في حل المشكلة وجعل الأشياء أو الأجزاء المتحركة ثابتة والثابتة تصبح متغيرة ، وقلب العمليات رأساً على عقب.
أي اقلب الشيء رأساً على عقب.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ القلب/العكس:

بدلاً من ذهاب الناس إلى الأسواق للحصول على احتياجاتهم ، أصبح بإمكان المستهلكين الإطلاع على شبكات الانترنت على السلع المتوافرة وأسعارها ، وبالتالي الحصول عليها وهم في بيوتهم دون الحاجة للانتقال إلى هذه الأسواق والتجول فيها.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ القلب/العكس؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

إذا كان

$$1 \approx \frac{\square}{9}$$

ما هي القيم المحتملة للبسط حتى يكون الناتج صحيحاً

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- ما هي قيمة البسط التي تجعل الناتج صحيحاً؟
 - ما الرقم الذي يمكن أن نضعه مكان البسط فيكون الكسر أقرب إلى واحد صحيح؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- قلب عملية التقريب.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ يجب أن يكون البسط أكبر من نصف المقام حتى يكون الكسر أقرب إلى واحد صحيح.

✓ يجب أن يكون الفرق بين البسط والمقام صغيراً حتى يكون الكسر أقرب إلى واحد صحيح.

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (5)

تدريب 1:

اكتب أكبر عدد من الكسور التي يتكون بسطها ومقامها من رقم واحد
عند تقريبها لأقرب عدد صحيح يكون الناتج $\frac{1}{2}$

تدريب 2:

إذا كان

$$1 \approx \frac{\square}{7}$$

ما هي القيم المحتملة للبسط حتى يكون الناتج صحيحاً؟

.....
.....

الدرس الرابع : الكسور المتكافئة

1. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:
1. يتعرف على مفهوم الكسور المتكافئة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

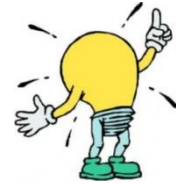
(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ العمل القبلي: هو عبارة عن القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة فعلياً لذلك ، وترتيب الأشياء مسبقاً بحيث يمكن استخدامها من أكثر المواقع ملاءمة لتجنب هدر الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الأشياء في المكان المناسب.

أي جهاز الأشياء بشكل مسبق بحيث يبدأ العمل دون ضياع للوقت والجهد.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي:

تسير الأمور على ما يرام في المدارس من حيث الجدول ، وعندما يتغيب أحد المعلمين يكون هناك فوضى وارتباك بالعمل ، ولتلافي هذه المشكلة يتم وضع جدول للاحتياط وهذا عمل قبلي يضعه مدير المدرسة في بداية السنة قبل الحاجة لذلك.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي؟


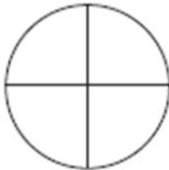
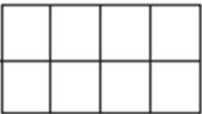
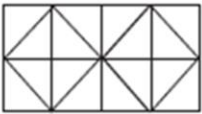


.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

اظلل في كل شكل مما يأتي ما يمثل الكسر المشار إليه، ثم أضع إشارة (✓) أو (X)

 $\frac{6}{8}$	 $\frac{3}{4}$
$() \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$	$(\checkmark) \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$
 $\frac{5}{8}$	 $\frac{10}{16}$
$() \frac{5}{8} = \frac{10}{16}$	$() \frac{9}{12} = \frac{4}{6}$

حل المشكلة:

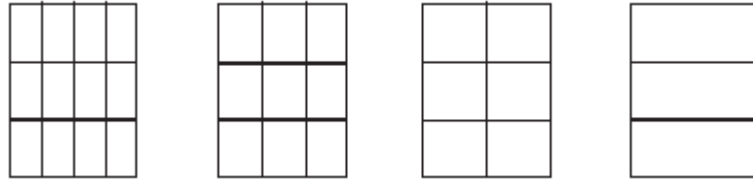
- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
 - ما هو مفهوم الكسور المتكافئة؟
 - ماذا نعني بكسرين متكافئين؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
 - تحديد مفهوم الكسور المتكافئة.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
 - ✓ إذا كان مساحة الجزء المظلل في الشكل الأول = مساحة الجزء المظلل في الشكل الثاني ، فإن الكسرين الذين يعبران عن الأجزاء المظلمة في الشكلين متكافئان.
 - ✓ الكسور المتكافئة هي الكسور التي تدل على نفس المقدار.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (6)

تدريب 1:

هل الكسور $\frac{1}{3}$ ، $\frac{2}{6}$ ، $\frac{3}{9}$ ، $\frac{4}{12}$ كسور متكافئة؟

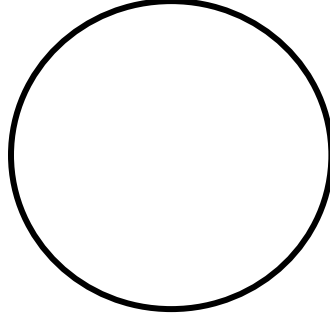
استخدم النماذج التالية في الوصول إلى الحل



تدريب 2:

هل الكسور الثلاثة التالية متكافئة $\frac{1}{2}$ ، $\frac{4}{8}$ ، $\frac{3}{6}$

اشرح لزملائك كيف تتعرف على تكافؤ الكسور باستخدام الدائرة التالية



.....

.....

الدرس الرابع : الكسور المتكافئة

2. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجد عدد من الكسور المكافئة لكسر ما.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ العمومية/الشمولية: هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكثر عدد ممكن من الوظائف ، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

أي جعل كل جزء في الشيء يقوم بعمل في النظام.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

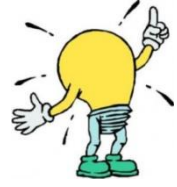
.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية:

يتعرض الإنسان لاحتمالية الإصابة بعدد كبير جداً من الأمراض التي قد يصعب حصرها ، الأمر الذي يجعل مهمة توفير العقاقير الطبية المناسبة لكل مرض بالغة الصعوبة ، ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ، حيث يتم استخدام النوع الواحد من الدواء لعدة أنواع من الأمراض.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

$$\frac{4}{12} = \frac{3}{9} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

الاحظ أن: $\frac{2}{6} = \frac{2 \times 1}{2 \times 3} = \frac{1}{3}$ وبالعكس فإن: $\frac{1}{3} = \frac{2 \div 2}{2 \div 6} = \frac{2}{6}$

وبالعكس فإن: $\frac{1}{3} = \frac{3 \div 3}{3 \div 9} = \frac{3}{9}$

وبالعكس فإن: $\frac{1}{3} = \frac{4 \div 4}{4 \div 12} = \frac{4}{12}$


..... ماذا نستنتج؟

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- كيف نحصل على كسرين متكافئين؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- إن ضرب أو قسمة بسط ومقام الكسر على نفس الرقم لا يغير من قيمة الكسر.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ للحصول على كسر مكافئ لكسر ما فإننا نضرب بسط الكسر ومقامه في نفس العدد (غير الصفر).
- ✓ للحصول على كسر مكافئ لكسر ما فإننا نقسم بسط الكسر ومقامه على نفس العدد (غير الصفر).
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (7)

تدريب 1:



خذ كسراً من السلة التي أمامك ، واكتب كسراً مساوي له:

الكسور الموجودة في السلة:

$$\frac{6}{10} ، \frac{9}{18} ، \frac{12}{15} ، \frac{1}{2} ، \frac{3}{4}$$

الدرس الرابع : الكسور المتكافئة

3. مبدأ الوسيط (الوساطة) (Intermediary)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجد العدد الناقص في كسرين متكافئين.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ الوسيط/الوساطة: هو عبارة عن استخدام نظام أو عملية بسيطة لإنجاز العمل ، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل الدمج. - أي ادمج الجسم مع شيء بشكل مؤقت لإتمام العملية.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الوسيط/الوساطة:

تعقد الجامعة الإسلامية العديد من المحاضرات والندوات والتي تمثل إحدى الجوانب المهمة لكل من الطلاب والمعلمين ، لذا يمثل وجود الطلاب والمعلمين في أماكن مختلفة بالنسبة لمن يعتقدون مثل هذه المحاضرات والندوات ، يمكن حل هذه المشكلة باستخدام أجهزة وسيطة يتم من خلالها نقل هذه المحاضرات والندوات عبر الأقمار الصناعية.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الوسيط/الوساطة ؟



.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

ركض بسام مسافة $\frac{12}{20}$ كيلومتر ، اكتب كسراً مقامه 5 ، وكسراً بسطه 24 يكافئان المسافة التي يقطعها بسام.

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما الكسر الذي مقامه 5 ويكافئ الكسر $\frac{12}{20}$
- ما الكسر الذي بسطه 24 ويكافئ الكسر $\frac{12}{20}$

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

$$\frac{24}{\square} = \frac{\square}{5} = \frac{12}{20}$$

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات

، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ يتعين علينا معرفة العدد والعملية الوسيطة التي من خلالها حصلنا على الكسر المكافئ في كل مرة كالتالي ، من أجل الوصول إلى البسط أو المقام المجهول:

$$\frac{24}{\square} = \frac{12 \times 2}{20 \times 2} \quad , \quad \frac{\square}{5} = \frac{12 \div 4}{20 \div 4}$$


(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (8)

تدريب 1:

أكل عبد الرحمن $\frac{1}{4}$ بطيخة ، وأكل حازم الكمية نفسها من بطيخة أخرى مقطعة إلى أثمان فكم قطعة أكل حازم.



تدريب 2:

ركض بسام مسافة $\frac{12}{30}$ كيلومتر ، اكتب كسراً مكافئاً للكسر بشرط أن يتكون بسطه ومقامه من رقم واحد.

.....

تدريب 3:

اكتب كسوراً مختلفة أبسط صورة لها $\frac{2}{7}$

.....

.....

الدرس الخامس : خاصة الكسور المتكافئة

مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يستنتج خاصة الكسور المتكافئة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

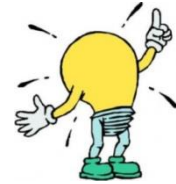
خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ العمومية/الشمولية: هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف ، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى. أي جعل كل جزء في الشيء يقوم بعمل في النظام.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية:

يتعرض الإنسان لاحتمالية الإصابة بعدد كبير جداً من الأمراض التي قد يصعب حصرها ، الأمر الذي يجعل مهمة توفير العقاقير الطبية المناسبة لكل مرض بالغة الصعوبة ، ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ، حيث يتم استخدام النوع الواحد من الدواء لعدة أنواع من الأمراض.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

الكسر الأول	الكسر الثاني	بسط الكسر الأول × مقام الكسر الثاني	مقام الكسر الأول × بسط الكسر الثاني
$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$4 = 2 \times 2$	$4 = 4 \times 1$
$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{6}$	$12 = 4 \times 3$	$12 = 6 \times 2$
$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{8}$ = × = ×
$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{15}$ = × = ×
$\frac{10}{12}$	$\frac{5}{6}$ = × = ×

..... ماذا نستنتج؟

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- ما العلاقة الناتجة بين كسرين متكافئين؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- تحديد العلاقة بين الكسرين المتكافئين.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ لأي كسرين متكافئين: بسط الأول × مقام الثاني = بسط الثاني × مقام الأول.
✓ لأي كسرين متكافئين: بسط الأول × مقام الثاني = مقام الأول × بسط الثاني.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (9)

تدريب 1:

خذ كسوراً من السلة التي أمامك ، واكتب أزواج الكسور المتكافئة:



الكسور الموجودة في السلة:

$$\frac{14}{16} , \frac{1}{2} , \frac{3}{4} , \frac{15}{20} , \frac{3}{5} , \frac{3}{6}$$
$$\frac{3}{15} , \frac{1}{5} , \frac{6}{10} , \frac{7}{8} , \frac{4}{8} , \frac{6}{8}$$

تدريب 2:

يريد فارس وناصر أن يجدا كسراً مكافئاً للكسر $\frac{3}{7}$ فأيهما أوجد الكسر الصحيح؟

$$\frac{12}{28} = \frac{4 \times 3}{4 \times 7}$$

ناصر

$$\frac{5}{9} = \frac{2+3}{2+7}$$

فارس

.....

.....

الدرس السادس : تبسيط الكسور لأبسط صورة

1. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يتعرف على مفهوم الكسر في أبسط صورة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

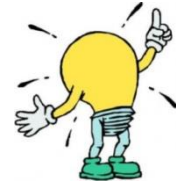
خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ العمومية/الشمولية: هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف ، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى. أي جعل كل جزء في الشيء يقوم بعمل في النظام.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

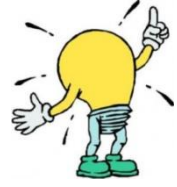
.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية:

يتعرض الإنسان لاحتمالية الإصابة بعدد كبير جداً من الأمراض التي قد يصعب حصرها ، الأمر الذي يجعل مهمة توفير العقاقير الطبية المناسبة لكل مرض بالغة الصعوبة ، ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ، حيث يتم استخدام النوع الواحد من الدواء لعدة أنواع من الأمراض.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

1. بقسمة البسط والمقام على العدد نفسه أوجد الكسور المكافئة للكسر $\frac{18}{30}$
2. حدد الكسر المكافئ للكسر $\frac{18}{30}$ والذي بسطه ومقامه لا يقبلان القسمة إلا على واحد صحيح.
3. هل نستطيع إيجاد كسر مكافئ للكسر $\frac{3}{5}$ ، بحيث يكون بسطه أقل من 3؟
4. إذن يكون الكسر $\frac{3}{5}$ في أبسط صورة.
5. متى يكون الكسر في أبسط صورة؟

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- متى يكون الكسر في أبسط صورة؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- تحديد مفهوم الكسر في أبسط صورة.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ يكون الكسر في أبسط صورة عندما لا يمكننا إيجاد كسر مكافئ له يكون بسطه أصغر من بسط الكسر.
✓ يكون الكسر في أبسط صورة عندما يكون القاسم المشترك الأكبر لبسط الكسر ومقامه هو الواحد الصحيح.
✓ يكون الكسر في أبسط صورة عندما لا يوجد عدد غير الواحد يقسم بسطه ومقامه معاً.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (10)

تدريب 1:

حدد الكسر المكتوب بأبسط صورة ، وبرر إجابتك

$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{18}{30}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{12}{15}$
----------------	---------------	-----------------	---------------	---------------	----------------	-----------------

.....

.....

تدريب 2:

" يكون الكسر في أبسط صورة إذا كان القاسم المشترك الأكبر بين البسط والمقام هو الواحد الصحيح"

اشرح لزميلك ما المقصود بهذه العبارة؟

.....

.....

الدرس السادس : تبسيط الكسور لأبسط صورة

2. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يكتب الكسر في أبسط صورة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ استمرار العمل المفيد: هو عبارة عن جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل دون توقف بكامل قدرتها وطاقاتها الإنتاجية ، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق.

أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

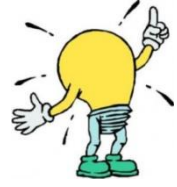
.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد:

تتوقف المدارس عن العمل في العطل ولا يمكن الاستفادة منها ، لذا يمكننا باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد الاستفادة من هذه المدارس في فترات التوقف عن العمل ، وذلك بتأجير المدارس أو تسليمها لجمعيات خيرية يستفيد منها المجتمع.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

طول مها متر ونصف المتر ، وطول أخيها محمد 120 سنتيمتراً. اكتب الكسر الذي يمثل طول محمد إلى طول مها في أبسط صورة.

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- ما الكسر الذي يعبر عن طول محمد إلى طول مها في أبسط صورة ؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- وضع الكسر في أبسط صورة.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ يتم كتابة الكسر $\frac{120}{150}$ في أبسط صورة عن طريق قسمة كل من البسط والمقام على القاسم المشترك بينهما بشكل مستمر حتى نصل إلى أبسط صورة.
- | | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| $\frac{4}{5}$ | $\frac{12 \div 3}{15 \div 3}$ | $\frac{120 \div 10}{150 \div 10}$ | |
| $\frac{4}{5}$ | $\frac{24 \div 6}{30 \div 6}$ | $\frac{120 \div 5}{150 \div 5}$ | ✓ |
| $\frac{4}{5}$ | $\frac{12 \div 3}{15 \div 3}$ | $\frac{24 \div 2}{30 \div 2}$ | $\frac{120 \div 5}{150 \div 5}$ ✓ |
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (11)

تدريب 1:

يرتفع برج 240 متراً عن سطح الأرض ، وبجانب البرج بناية ارتفاعها 18 متراً.

ما الكسر الدال على ارتفاع البناية إلى ارتفاع البرج. اكتبه في أبسط صورة



تدريب 2:

يريد حسن وقصي أن يضعا الكسر $\frac{8}{20}$ في أبسط صورة.

قصي $\frac{2}{5} = \frac{8 \div 4}{4 \div 20}$ حسن $\frac{4}{10} = \frac{8 \div 2}{2 \div 20}$

أيهما وصل إلى الكسر في أبسط صورة ؟ ولماذا ؟

.....
.....

الدرس السابع : مقارنة الكسور

1. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يقارن كسرين لهما نفس المقام.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ العمومية/الشمولية: هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف ، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

أي جعل كل جزء في الشيء يقوم بعمل في النظام.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

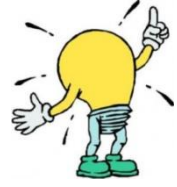
.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية:

يتعرض الإنسان لاحتمالية الإصابة بعدد كبير جداً من الأمراض التي قد يصعب حصرها ، الأمر الذي يجعل مهمة توفير العقاقير الطبية المناسبة لكل مرض بالغة الصعوبة ، ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ، حيث يتم استخدام النوع الواحد من الدواء لعدة أنواع من الأمراض.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط: ظل ثم قارن

..... ماذا تلاحظ؟
..... ماذا نستنتج؟

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- كيف نقارن بين كسرين؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- تحديد قاعدة المقارنة بين كسرين.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ إذا كان الكسران لهما نفس المقام ، فإن الكسر الذي بسطه أكبر يكون هو الأكبر.
✓ إذا كان الكسران لهما نفس البسط فإن الكسر الذي مقامه أكبر يكون هو الأصغر.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (12)

تدريب 1:

أظهر مسح أجري على أحد الصفوف أن $\frac{9}{15}$ من الطلاب يفضلون كرة القدم ، و
يفضلون $\frac{4}{15}$ كرة الطائرة ، و $\frac{4}{12}$ يفضلون التنس. فما الرياضة التي يفضلها أقل
عدد من الطلاب.

تدريب 2:

$$1 = \frac{9}{9} > 1 \frac{7}{4} , < 1 \frac{3}{5}$$

ما هي العلاقة بين بسط الكسر ومقامه بالواحد الصحيح؟

.....

.....

.....

الدرس السابع : مقارنة الكسور

2. مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يرتب الكسور تصاعدياً أو تنازلياً.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه.
أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



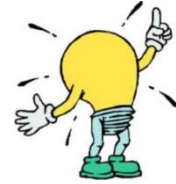
.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ

التقسيم والتجزئة؟



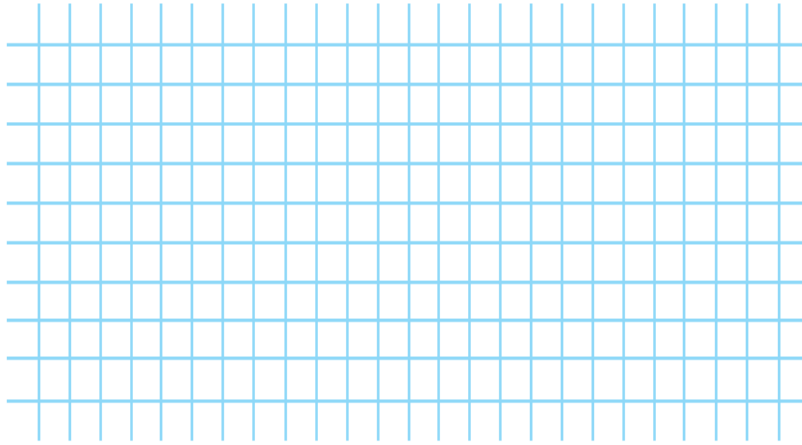
.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

أ. ارسم (4) مستطيلات على شبكة المربعات الآتية ، بحيث يكون طول كل منها (4) وحدات وعرضها 3 وحدات.

ب. ظلل وحدات مربعة من المستطيلات لتمثل الكسور الآتية:

$$\frac{2}{3} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{7}{12} \quad \frac{3}{4}$$



استخدم التمثيل لترتيب الكسور الأربعة تنازلياً

، ، ،

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- رتب الكسور تنازلياً

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

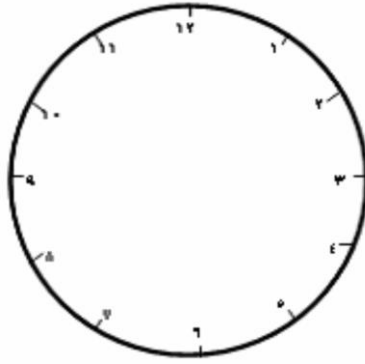
- ترتيب الكسور تنازلياً باستخدام الرسم.

- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
- ✓ الكسر الذي يعبر عن مساحة أكبر على شبكة المستطيلات يكون هو الأكبر.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (13)

تدريب: باستخدام الدائرة التالية رتب الكسور تصاعدياً

$$\frac{1}{2} , \frac{5}{6} , \frac{2}{3} , \frac{3}{4}$$



الدرس السابع : مقارنة الكسور

3. مبدأ الدمج / الربط (Merging/Combining)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يقارن الكسور غير المتجانسة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ الدمج/الربط: هو عبارة عن 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.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم والتجزئة؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

حصّل أيمن $\frac{17}{20}$ في الرياضيات ، وحصّل علامة $\frac{13}{15}$ في العلوم ،
وحصّل $\frac{20}{30}$ في اللغة الانجليزية ، في أي مادة حصّل العلامة الأفضل؟

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هي العلامة الأفضل؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- مقارنة الكسور الثلاثة.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ حتى نستطيع المقارنة بين الكسور الثلاثة ، نقوم بتجنيس الكسور حتى نحصل على مقام مشترك ، ثم نقارن بين الكسور الثلاثة.

✓ يمكن أن نقارن بين كل كسرين على حدة ، فنحصل على الدرجة الأفضل.

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (14)

تدريب 1:

تدريب: إذا كان $\frac{3}{5}$ الكتب في مكتبة باللغة العربية ، $\frac{1}{3}$ الكتب

باللغة الانجليزية ، والباقي وهو $\frac{1}{15}$ من الكتب باللغة الفرنسية.

أيهما أكثر؟

تدريب 2:

استخدم الأعداد الكسرية التالية $\frac{9}{4}$ ، $\frac{18}{5}$ ، $2 \frac{1}{4}$ ، $2 \frac{3}{7}$

في كتابة أكبر عدد من المقارنات الصحيحة مستخدماً الإشارات < ، > ، =

.....

.....

.....

الدرس الثامن : جمع الكسور

1. مبدأ العمومية/الشمولية (Universality)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على:

1. يجمع كسرين متجانسين.
2. يجمع كسرين غير متجانسين.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ العمومية/الشمولية: هو عبارة عن جعل النظام قادراً على أداء وظائف أو مهمات أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكبر عدد ممكن من الوظائف ، وبذلك تقل الحاجة لوجود أنظمة أخرى.

أي جعل كل جزء في الشيء يقوم بعمل في النظام.

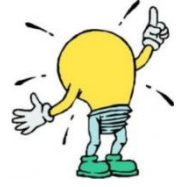
هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية:

يتعرض الإنسان لاحتمالية الإصابة بعدد كبير جداً من الأمراض التي قد يصعب حصرها ، الأمر الذي يجعل مهمة توفير العقاقير الطبية المناسبة لكل مرض بالغة الصعوبة ، ويمكن حل هذه المشكلة باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ، حيث يتم استخدام النوع الواحد من الدواء لعدة أنواع من الأمراض.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمومية/الشمولية ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط 1:

أ. لَوْن بالأحمر ثلاثة أثمان الشكل.

ب. لَوْن بالأصفر أربعة أثمان الشكل.

ت. ما الكسر الذي يمثله الأجزاء الملونة معاً؟

ث. استنتج قاعدة جمع كسرين متجانسين:

.....

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- كيف نجمع كسرين متجانسين؟
 - ما هي قاعدة جمع كسرين متجانسين؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- تحديد قاعدة جمع كسرين متجانسين.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
- ✓ لجمع كسرين متجانسين، نجمع البسطين ونبقي المقام كما هو.
 - ✓ بسط الكسر الناتج من جمع كسرين متجانسين عبارة عن مجموع بسط الكسرين ومقامه هو نفس مقام الكسرين.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

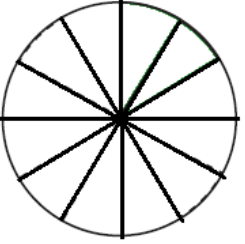
تدريب:

خزان به ماء يعادل خمسة أضعافه. أضيف إلى هذا الخزان ما يعادل $\frac{3}{9}$ ، فما الكسر الذي يمثل الماء الذي أصبح في الخزان؟

(5) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط:2:

أ. لَوْن بالأحمر ربع الشكل.
ب. لَوْن بالأصفر سدس الشكل.
ت. ما الكسر الذي يمثله الأجزاء الملونة معاً؟
ث. استنتج قاعدة جمع كسرين غير متجانسين:



حل المشكلة:

- (1) **صياغة المشكلة:** ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
 - كيف نجمع كسرين غير متجانسين؟
 - ما هي قاعدة جمع كسرين غير متجانسين؟
- (2) **صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة:** ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
 - تحديد قاعدة جمع كسرين غير متجانسين.
- (3) **اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة:** وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
 - ✓ لجمع كسرين غير متجانسين، نحولهما إلى كسرين متجانسين ثم نجمع.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (15)

تدريب 1:

حصد مزارع $\frac{2}{8}$ محصول القمح في أرضه يوم الأربعاء ، وحصل $\frac{1}{3}$ المحصول يوم الخميس. فما الكسر الذي يمثل ما حصده المزارع من محصوله في اليومين؟

.....
.....

تدريب 2:

اكتب أكبر عدد من عمليات الجمع مستخدماً فيها الكسر $\frac{3}{4}$

.....
.....

الدرس الثامن : جمع الكسور

2. مبدأ الدمج / الربط (Merging/Combining)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجمع كسور مختلفة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

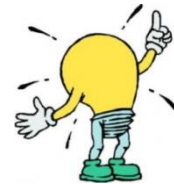
(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:

مبدأ الدمج/الربط: هو عبارة عن 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 دمج في نفس المكان الأجزاء التي يجب أن تعمل معاً لأداء مهمة معينة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

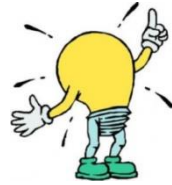
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الدمج/الربط:

تعاني أغلب المدارس في قطاع غزة في جميع المراحل الدراسية من توزيع الطلاب على عدة صفوف دراسية في المدرسة دون مراعاة لخصائص هؤلاء الطلاب العقلية والنفسية والانفعالية ، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث مشكلات في سير العملية التعليمية ، لذلك يمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال جمع الطلبة الذين يتمتعون بنفس الخصائص في صفوف خاصة يسهل من خلالها التعامل مع كل فئة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الدمج/الربط ؟



.....

.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

ما هو أكبر ناتج ممكن لجمع كسرين من الكسور التالية:

$$\frac{3}{4} ، \frac{5}{8} ، \frac{1}{6} ، \frac{3}{4}$$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هو ناتج جمع الكسور؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- جمع الكسور باستخدام خاصية التجميع.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

$$\left(\frac{5}{8} + \frac{1}{6} - \frac{3}{4} \right) \checkmark$$

$$\left(\frac{5}{8} + \frac{1}{6} \right) - \frac{3}{4} \checkmark$$

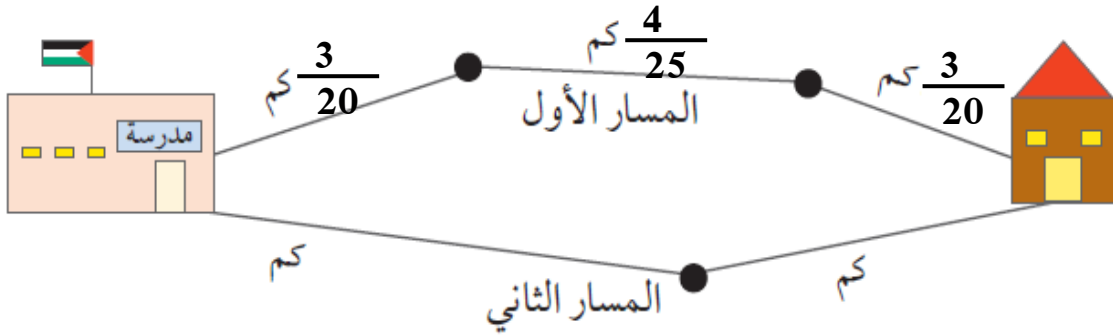
$$\left(\frac{1}{6} + \frac{5}{8} - \frac{3}{4} \right) \checkmark$$

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (16)

تدريب: أي المسارين أقصر ليذهب أحمد من منزله إلى المدرسة؟



تدريب 2:

جد ناتج $\frac{4}{8} + \frac{1}{2} + 1\frac{3}{4}$ بأربع طرق

.....

.....

.....

الدرس الثامن : جمع الكسور

3. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجمع كسور مختلفة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ استمرار العمل المفيد: هو عبارة عن جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل دون توقف بكامل قدرتها وطاقاتها الإنتاجية ، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق.

أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد:

تتوقف المدارس عن العمل في العطل ولا يمكن الاستفادة منها ، لذا يمكننا باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد الاستفادة من هذه المدارس في فترات التوقف عن العمل ، وذلك بتأجير المدارس أو تسليمها لجمعيات خيرية يستفيد منها المجتمع.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط: اجمع أفقياً ورأسياً وأكمل

		+		
	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	
		$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{4}$	
			 +

.....

.....

حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- ما هو ناتج جمع الكسور أفقياً ورأسياً؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- جمع الكسور أفقياً ورأسياً.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

$$\begin{array}{r} \frac{5}{6} \\ \frac{11}{12} + \\ \hline 1\frac{3}{4} \end{array} \begin{array}{r} + \\ \frac{1}{3} \quad \frac{1}{2} \\ \hline \frac{2}{3} \quad \frac{1}{4} \\ \hline 1 + \frac{3}{4} \end{array}$$

- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (17)

تدريب 1:

اجمع أفقياً ورأسياً وأكمل

	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$
	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$

تدريب 2:

املأ المربع السحري بالكسور بحيث حاصل الجمع متساوي أفقياً وعمودياً وقطرياً.

الدرس الثامن : جمع الكسور

4. مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجمع الكسور على خط الأعداد.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه. أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

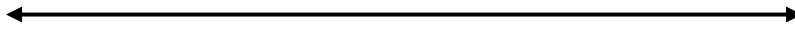
هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم والتجزئة؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

استخدم خط الأعداد في جمع الكسرين $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$



حل المشكلة:

- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- كيف نجمع الكسرين باستخدام خط الأعداد؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- جمع الكسور باستخدام خط الأعداد.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ نرسم خط الأعداد ، نقسم الوحدة إلى 4 أقسام (المضاعف المشترك الأصغر لمقامي الكسرين).
نمثل الكسر $\frac{1}{2}$ على خط الأعداد بالسهم الأول. (لاحظ أن $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{4}$
بدءاً من نقطة نهاية السهم الأول نمثل الكسر $\frac{1}{2}$ بالسهم الثاني.
نقطة نهاية السهم الثاني تمثل مجموع الكسرين.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (18)

تدريب 1:

بأكثر من طريقة اجمع الكسور التالية على خط الأعداد

$$\frac{1}{6} , \frac{1}{2} , \frac{1}{3}$$



الدرس الثامن : جمع الكسور

2. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يكمل النمط.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:

مبدأ العمل القبلي: هو عبارة عن القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة فعلياً لذلك ، وترتيب الأشياء مسبقاً بحيث يمكن استخدامها من أكثر المواقع ملاءمة لتجنب هدر الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الأشياء في المكان المناسب.

أي جهاز الأشياء بشكل مسبق بحيث يبدأ العمل دون ضياع للوقت والجهد.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي:

تسير الأمور على ما يرام في المدارس من حيث الجدول ، وعندما يتغيب أحد المعلمين يكون هناك فوضى وارتباك بالعمل ، ولتلافي هذه المشكلة يتم وضع جدول للاحتياط وهذا عمل قبلي يضعه مدير المدرسة في بداية السنة قبل الحاجة لذلك.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

لاحظ النمط ثم أكمل:

..... ، ، $\frac{3}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- أكمل النمط؟

- ما العلاقة بين الكسر الأول و الثاني؟ وما العلاقة بين الكسر الثاني والثالث؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- إكمال النمط بملاحظة العلاقة بين الكسور.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات

، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن

يقترحها التلاميذ:

✓ نلاحظ أن الكسر الثاني ناتج من إضافة ربع إلى الكسر الأول ، والكسر الثالث ناتج

من إضافة ربع إلى الكسر الثاني ، وهذا يعني أن العمل القبلي الذي أجري على

الكسور هو إضافة ربع على كل كسر ، فنحصل على الكسر التالي.

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} ، \frac{1}{4} + \frac{1}{2} ، \frac{1}{4} + \frac{3}{4} ، \dots ، \dots$$

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في

المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد

الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (19)

تدريب 1:

لاحظ النمط ثم أكمل:

..... ، ، $\frac{2}{3}$ ، $\frac{4}{9}$ ، $\frac{2}{9}$

تدريب 2:

لاحظ النمط ثم أكمل:

..... ، ، 1 ، $\frac{4}{9}$ ، $\frac{1}{3}$

ما العلاقة بين الكسور في النمط؟

.....

الدرس التاسع : طرح الكسور

1. مبدأ الوسيط (الوسيط) (Intermediary)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يطرح كسر من عدد صحيح.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ الوسيط/الوساطة: هو عبارة عن استخدام نظام أو عملية بسيطة لإنجاز العمل ، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل الدمج. - أي دمج الجسم مع شيء بشكل مؤقت لإتمام العملية.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

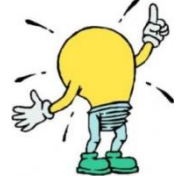
.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الوسيط/الوساطة:

تعقد الجامعة الإسلامية العديد من المحاضرات والندوات والتي تمثل إحدى الجوانب المهمة لكل من الطلاب والمعلمين ، لذا يمثل وجود الطلاب والمعلمين في أماكن مختلفة بالنسبة لمن يعتقدون مثل هذه المحاضرات والندوات ، يمكن حل هذه المشكلة باستخدام أجهزة وسيطة يتم من خلالها نقل هذه المحاضرات والندوات عبر الأقمار الصناعية.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الوسيط/الوساطة ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

<p style="text-align: right;">نشاط</p> <p>قام حسام ووالده بزراعة الحقل كاملاً ، فإذا زرع حسام $\frac{3}{7}$ ، فما الكسر الذي يمثل ما زرعه والده؟</p>
--

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما الكسر الذي يمثل ما زرعه والد حسام ؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- طرح الكسر الذي زرعه حسام من الواحد الصحيح.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ نمثل السؤال بالصيغة الرياضية كالتالي:

$$\frac{3}{7} - 1$$

وحتى نستطيع إجراء عملية الطرح ، يتعين علينا القيام بعمل بسيط ، وهو تحويل العدد واحد إلى كسر عادي متجانس مع الكسر المطروح ، وبهذا يصبح السؤال عبارة عن طرح كسريين عاديين.

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (20)

تدريب 1:

أنا كسر إذا طرحته من العدد 5 كان الناتج $4\frac{1}{3}$ ، فمن أنا ؟

.....

.....

تدريب 2:

عديين كسريين مجموعهما 9 ، فإذا كان أحدهما $4\frac{3}{5}$ ، فما هو العدد الآخر؟

.....

.....

الدرس التاسع : طرح الكسور

2. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على:

1. يطرح كسور مختلفة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

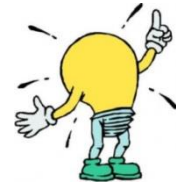
(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ استمرار العمل المفيد: هو عبارة عن جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل دون توقف بكامل قدرتها وطاقاتها الإنتاجية ، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق.

أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد:

تتوقف المدارس عن العمل في العطل ولا يمكن الاستفادة منها ، لذا يمكننا باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد الاستفادة من هذه المدارس في فترات التوقف عن العمل ، وذلك بتأجير المدارس أو تسليمها لجمعيات خيرية يستفيد منها المجتمع.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط: اطرح أفقياً ورأسياً وأكمل

	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

.....

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هو ناتج جمع الكسور أفقياً ورأسياً؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- جمع الكسور أفقياً ورأسياً.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات

، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن

يقترحها التلاميذ:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{3}{4} \\ \hline \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \\ \hline \frac{1}{12} & \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ \hline \end{array}$$

←

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في

المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد

الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

الدرس التاسع : طرح الكسور

3. مبدأ القلب/العكس (Inversion)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجد الكسر المجهول.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

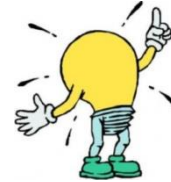
خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ القلب/العكس: تغير معاكس للإجراءات المستخدمة في حل المشكلة وجعل الأشياء أو الأجزاء المتحركة ثابتة والثابتة تصبح متغيرة ، وقلب العمليات رأساً على عقب.
أي اقلب الشيء رأساً على عقب.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ القلب/العكس:

بدلاً من الذهاب الناس إلى الأسواق للحصول على احتياجاتهم ، أصبح بإمكان المستهلكين الإطلاع على شبكات الانترنت على السلع المتوافرة وأسعارها ، وبالتالي الحصول عليها وهم في بيوتهم دون الحاجة للانتقال إلى هذه الأسواق والتجول فيها.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ القلب/العكس؟



.....

.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

إذا كان

$$4\frac{5}{7} = 1\frac{2}{3} + \square$$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هو العدد الذي إذا أضيف إليه $1\frac{2}{3}$ كان الناتج يساوي $4\frac{5}{7}$ ؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- قلب عملية الجمع إلى طرح.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

$$1\frac{2}{3} - 4\frac{5}{7} \quad \checkmark$$

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (22)

تدريب 1:

عددين كسريين مجموعهما $15\frac{7}{9}$ ، فإذا كان أحدهما يساوي $11\frac{1}{6}$ ، فما هو العدد الآخر؟

تدريب 2:

املأ المربعات بالأرقام المناسبة لجعل الناتج صحيحاً

$$\frac{1}{2} \quad \frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square}$$

.....
.....
.....

الدرس العاشر : ضرب الكسور

1. مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يضرب كسرين عاديين.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه. أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



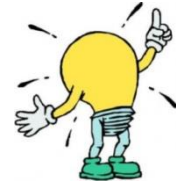
.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ

التقسيم والتجزئة؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

باستخدام الرسم جد ناتج

$$\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

$$- \text{ ما هو ناتج ضرب } \frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$$

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- ضرب الكسرين باستخدام نماذج الكسور.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات

، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ نظل $\frac{5}{6}$ الشكل بخطوط أفقية ، ثم نظل $\frac{2}{3}$ ال $\frac{5}{6}$ بخطوط عمودية ، فيكون الناتج هو الكسر الذي يمثل منطقة التقاطع .

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في

المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد

الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (23)

تدريب:

اكتب كسرين حاصل ضربيهما تمثله المنطقة المظللة من الشكل المجاور.

.....

تدريب 2:

قرأ زميل لك في كتاب الرياضيات العبارة التالية (ولم يفهم المقصود منها):

" حاصل ضرب كسر في مقلوبه يساوي واحد صحيح".

اشرح لزميلك ما المقصود بهذه العبارة من خلال استخدام الرسم.

.....

.....

الدرس العاشر : ضرب الكسور

2. مبدأ العمل القبلي (Preliminary Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يكمل النمط.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ العمل القبلي: هو عبارة عن القيام بتنفيذ التغييرات المطلوبة في النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة فعلياً لذلك ، وترتيب الأشياء مسبقاً بحيث يمكن استخدامها من أكثر المواقع ملاءمة لتجنب هدر الوقت الذي يمكن أن يحدث بسبب عدم وجود هذه الأشياء في المكان المناسب.

أي جهاز الأشياء بشكل مسبق بحيث يبدأ العمل دون ضياع للوقت والجهد.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي:

تسير الأمور على ما يرام في المدارس من حيث الجدول ، وعندما يتغيب أحد المعلمين يكون هناك فوضى وارتباك بالعمل ، ولتلافي هذه المشكلة يتم وضع جدول للاحتياط وهذا عمل قبلي يضعه مدير المدرسة في بداية السنة قبل الحاجة لذلك.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ العمل القبلي؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط

لاحظ النمط ثم أكمل:

$\dots\dots\dots$ ، $\dots\dots\dots$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{100}$ ، $\frac{1}{1000}$ ، $\frac{1}{10000}$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- أكمل النمط ؟

- ما العلاقة بين الكسر الأول و الثاني؟ وما العلاقة بين الكسر الثاني والثالث؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- إكمال النمط بملاحظة العلاقة بين الكسور.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ نلاحظ أن الكسر الثاني ناتج من ضرب الكسر الأول في 10، والكسر الثالث ناتج من ضرب الكسر الثاني في 10 ، وهذا يعني أن العمل القبلي الذي أجري على الكسور هو ضرب كل كسر في ربع ، فنحصل على الكسر التالي.

$$10 \times \frac{1}{10000} ، 10 \times \frac{1}{1000} ، 10 \times \frac{1}{100} ، 10 \times \frac{1}{10} ، \dots$$

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (24)

تدريب 1:

لاحظ النمط ثم أكمل:

..... ، ، $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$

تدريب 2:

$1 = \square \times \square$

ضع في المربع كسراً عادياً بحيث يكون الناتج عدداً صحيحاً،
اكتب أكبر عدد ممكن من الحلول المختلفة.

.....

.....

.....

الدرس العاشر : ضرب الكسور

3. مبدأ استمرار العمل المفيد (Continuity of Useful Action)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على:

1. يضرب كسوراً مختلفة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

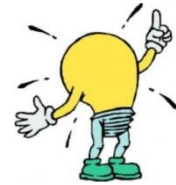
(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:

مبدأ استمرار العمل المفيد: هو عبارة عن جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل دون توقف بكامل قدرتها وطاقاتها الإنتاجية ، والعمل في الوقت نفسه على التخلص من الحركات أو الأنظمة الفرعية المتداخلة وغير اللازمة التي تعمل بدرجة محدودة أو لا تعمل على نحو مطلق.

أي استمر بالعمل المفيد دون توقف.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد:

تتوقف المدارس عن العمل في العطل ولا يمكن الاستفادة منها ، لذا يمكننا باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد الاستفادة من هذه المدارس في فترات التوقف عن العمل ، وذلك بتأجير المدارس أو تسليمها لجمعيات خيرية يستفيد منها المجتمع.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ استمرار العمل المفيد؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

نشاط :

قطعة أرض مساحتها 540 م² ، قسمها رجل على أبنائه الستة ،
فإذا أخذ الأول $\frac{1}{6}$ القطعة ، وأخذ الثاني $\frac{1}{5}$ الباقي ، وأخذ الثالث
 $\frac{1}{4}$ الباقي ، وأخذ الرابع $\frac{1}{3}$ الباقي ، وأخذ الخامس $\frac{1}{2}$ الباقي ،
وأخذ السادس ما تبقى كله. هل هذه قسمة عادلة ؟

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هو نصيب كل ابن؟

- هل هذه القسمة عادلة؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- حساب نصيب كل ابن والمقارنة بينها.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

$$\checkmark \text{ نحسب نصيب الأول: } 90 = 540 \times \frac{1}{6}$$

$$\text{ثم نحسب نصيب الثاني: } = (90-540) \times \frac{1}{5}$$

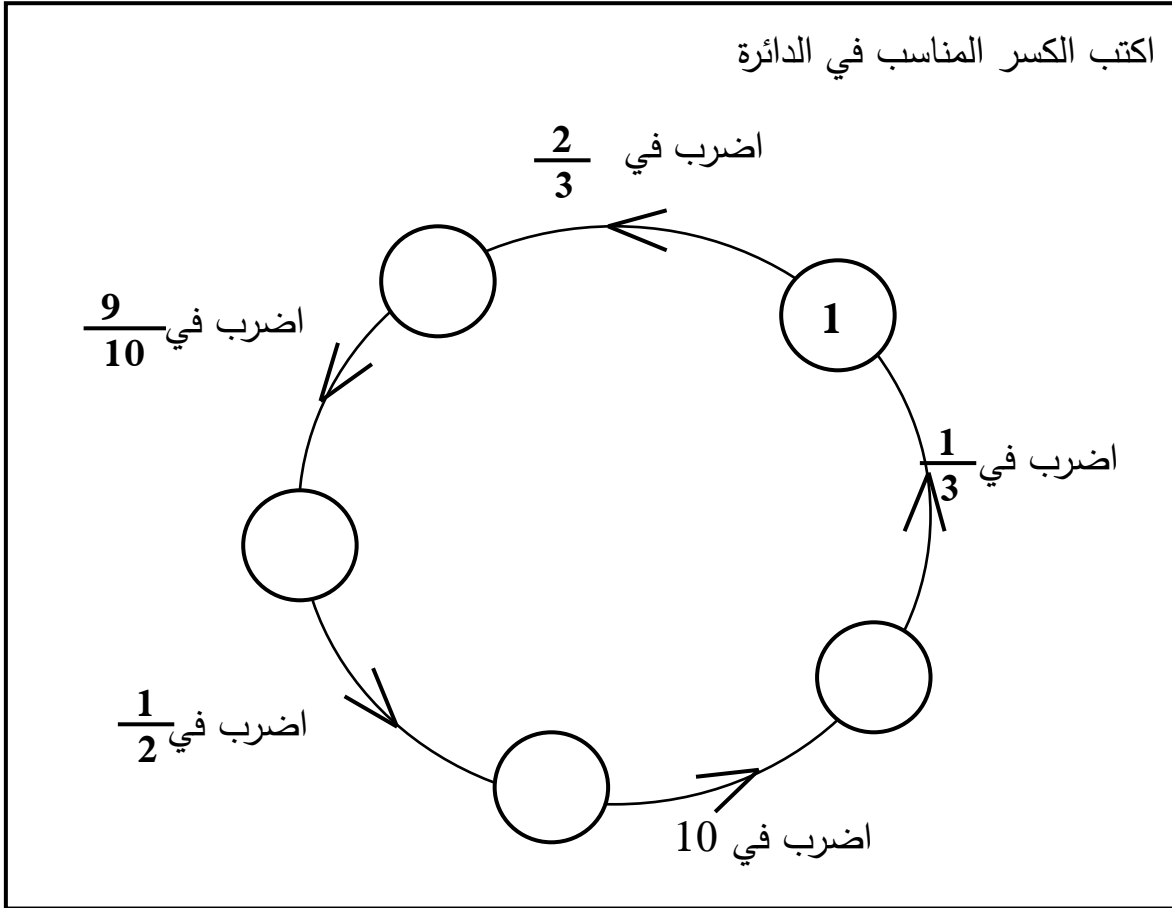
وهكذا نستمر في العمل المفيد حتى نحسب نصيب السادس ، ثم نحكم على مدى عدل هذه القسمة.

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (25)

تدريب:



الدرس الحادي عشر : قسمة الكسور

1. مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يقسم كسرين عاديين.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه. أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



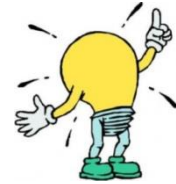
.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ

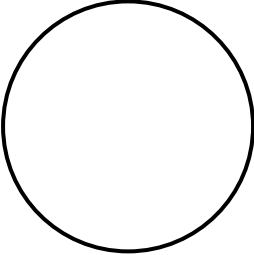
التقسيم والتجزئة؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

باستخدام الرسم جد ناتج



$$\frac{1}{8} \div \frac{1}{2}$$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هو ناتج قسمة $\frac{1}{2} \div \frac{1}{8}$ ؟
- كم ثمن في النصف؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- قسمة الكسرين باستخدام نماذج الكسور.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ نقسم الدائرة إلى نصفين ، ثم إلى أثمان ، ونعد كم ثمن في النصف.

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (26)

تدريب 1:

باستخدام الرسم جد ناتج $\frac{1}{6} \div \frac{1}{3}$

تدريب 2:

في عملية القسمة التي أمامك

$$7 \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \div 5$$

اكتب المصطلح الرياضي لكل من:

..... 5

..... $\frac{2}{3}$

..... $7 \frac{1}{2}$

الدرس الحادي عشر : قسمة الكسور

1. مبدأ القلب/العكس (Inversion)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجد الكسر المجهول.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:
مبدأ القلب/العكس: تغير معاكس للإجراءات المستخدمة في حل المشكلة وجعل الأشياء أو الأجزاء المتحركة ثابتة والثابتة تصبح متغيرة ، وقلب العمليات رأساً على عقب. أي اقلب الشيء رأساً على عقب.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟

.....
.....



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ القلب/العكس:

بدلاً من ذهاب الناس إلى الأسواق للحصول على احتياجاتهم ، أصبح بإمكان المستهلكين الإطلاع على شبكات الانترنت على السلع المتوافرة وأسعارها ، وبالتالي الحصول عليها وهم في بيوتهم دون الحاجة للانتقال إلى هذه الأسواق والتجول فيها.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ القلب/العكس ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

إذا كان

$$\frac{2}{5} = \frac{2}{3} \times \square$$

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما هو العدد الذي إذا ضربناه في $\frac{2}{3}$ كان الناتج يساوي $\frac{2}{5}$ ؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- قلب عملية الضرب إلى قسمة.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

$$\frac{2}{3} \div \frac{2}{5} \quad \checkmark$$

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (27)

تدريب 1:

كسريين عاديين حاصل ضربيهما $\frac{6}{5}$ ، فإذا كان أحدهما يساوي $\frac{5}{9}$ ، فما هو العدد الآخر؟

.....
.....

تدريب 2:

جد الكسر المجهول بأكثر من طريقة.

$$3 = \boxed{} \div \frac{3}{4}$$

.....
.....
.....

الدرس الثاني عشر : مساحة المستطيل والمربع

1. مبدأ الدمج / الربط (Merging/Combining)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يجد أبعاد مستطيل مساحته تساوي مساحة مربع معلوم.
2. يجد طول ضلع مربع مساحته تساوي مساحة مستطيل معلوم.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس:

مبدأ الدمج/الربط: هو عبارة عن 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 دمج في نفس المكان الأجزاء التي يجب أن تعمل معاً لأداء مهمة معينة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الدمج/الربط:

تعاني أغلب المدارس في قطاع غزة في جميع المراحل الدراسية من توزيع الطلاب على عدة صفوف دراسية في المدرسة دون مراعاة لخصائص هؤلاء الطلاب العقلية والنفسية والانفعالية ، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث مشكلات في سير العملية التعليمية ، لذلك يمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال جمع الطلبة الذين يتمتعون بنفس الخصائص في صفوف خاصة يسهل من خلالها التعامل مع كل فئة.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الدمج/الربط ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:

مربع طول ضلعه 6 م. جد أكبر عدد من المستطيلات التي تساويه في المساحة.

حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

- ما أبعاد المستطيل الذي يساوي المربع في المساحة ؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها

الطلاب:

- إيجاد أبعاد المستطيل.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات

، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ نحسب أولاً مساحة المربع والتي تساوي $6 \times 6 = 36$ م²

مساحة المستطيل = مساحة المربع = 36 م²

أبعاد المستطيل هي: 36 ، 1 أو 18 ، 2 أو 12 ، 3 أو 9 ، 4 .

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في

المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد

الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (28)

تدريب 1:

مستطيل طوله 20 سم ، وعرضه 5 سم ، احسب طول ضلع المربع الذي يساويه في المساحة.

.....
.....

تدريب 2:

مربع طول ضلعه 6 م. جد أكبر عدد من المستطيلات التي تساويه في المساحة.

.....
.....
.....
.....

الدرس الثاني عشر : مساحة المستطيل والمربع

مبدأ التقسيم / التجزئة (Segmentation)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يحسب مساحة المنطقة المظللة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ التقسيم/التجزئة: هو عبارة عن تقسيم الشيء إلى أجزاء مستقلة وجعل الشيء قابلاً للتفكيك ، وزيادة درجة التقسيم أو التجزئة ، وباستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلة عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء يكون كل منها مستقلاً عن الآخر ، أو عن طريق تصميم النظام بحيث يكون قابلاً للتصميم ويمكن فكه وتركيبه ، أما إن كان النظام مقسماً على نحو مسبق فيمكن زيادة درجة تقسيمه أو تجزيئه. أي قسم الشيء إلى أجزاء مستقلة.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



.....
.....

(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ التقسيم/التجزئة:

عندما بدأت شركة جوال بالعمل في قطاع غزة ، كانت بطاقات شحن الجوال التي تقدمها مجزأة إلى قيمتين فقط هما ، 100 ، 50 شيكل فقط ، وهذا كان يصعب على العميل شراءها ، فاستخدمت مبدأ التقسيم ، فأصبح لديها بطاقات بقيمة 20 ، 10 ، 5 شيكل ، وذلك كله حتى يسهل على العميل شراء البطاقة عند الحاجة.

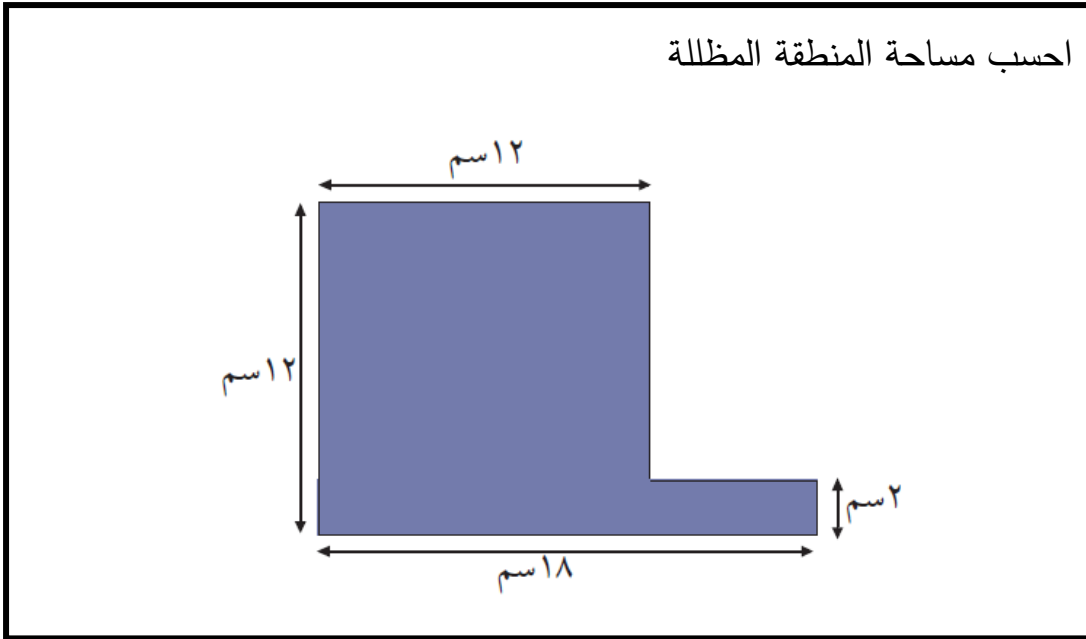
هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ

التقسيم والتجزئة؟



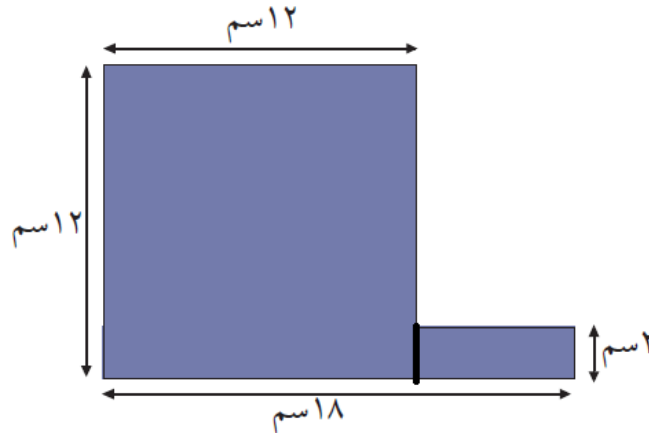
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:



حل المشكلة:

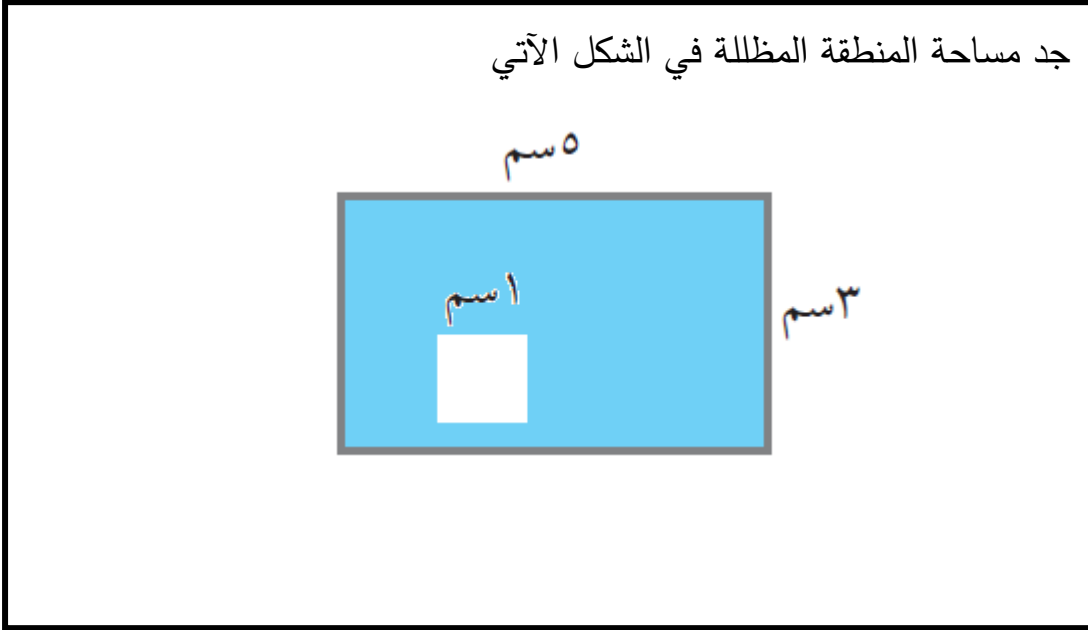
- (1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:
- ما هي مساحة المنطقة المظلمة؟
- (2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:
- حساب مساحة المنطقة المظلمة.
- (3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:
✓ نقوم بتقسيم الشكل فنحصل على مستطيل ومربع كما يتضح في الشكل التالي:



- ثم نحسب مساحة كل شكل على حدة ، فتكون المساحة المظلمة هي مجموع المساحتين.
- (4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.
- (5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (29)

تدريب:



الدرس الثاني عشر : مساحة المستطيل والمربع

3. مبدأ الوسيط (الوسيط) (Intermediary)

الأهداف التعليمية:

من المتوقع في نهاية الدرس أن تكون الطالب قادر على أن:

1. يحسب مساحة المنطقة المظلمة.

الوسائل التعليمية:

السبورة - طباشير ملونة - أوراق عمل.

خطة الدرس وإجراءاته:

(1) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة (متفوقين ، عاديين ، صعوبات تعلم) من أجل مساعدة الطلاب أقرانهم على التعلم ، يتراوح عدد الطلاب في كل مجموعة من (5-6) طلاب.

(2) التعريف بالمبدأ الإبداعي الذي سيستخدم في هذا الدرس: مبدأ الوسيط/الوساطة: هو عبارة عن استخدام نظام أو عملية بسيطة لإنجاز العمل ، أو دمج أحد الأشياء أو الأنظمة بشكل مؤقت مع آخر لتحقيق هدف معين شريطة التمكن من إعادة الشيء أو النظام بسهولة إلى ما كان عليه قبل الدمج. - أي الدمج الجسم مع شيء بشكل مؤقت لإتمام العملية.

هل يمكنك صياغة هذا المبدأ بلغتك الخاصة؟



(3) تقديم مشكلات من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الوسيط/الوساطة:

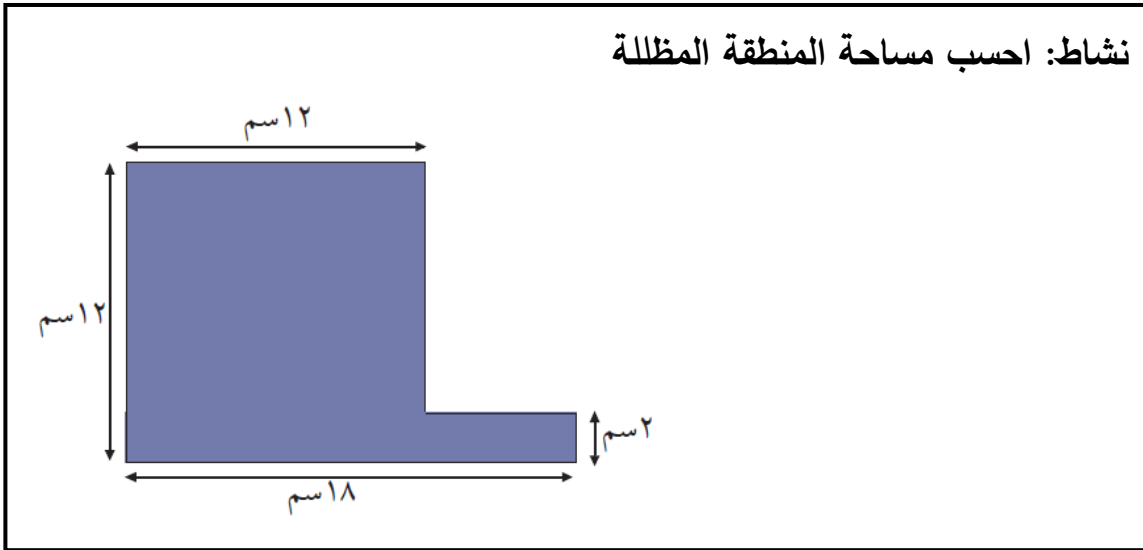
تعقد الجامعة الإسلامية العديد من المحاضرات والندوات والتي تمثل إحدى الجوانب المهمة لكل من الطلاب والمعلمين ، لذا يمثل وجود الطلاب والمعلمين في أماكن مختلفة بالنسبة لمن يعقدون مثل هذه المحاضرات والندوات ، يمكن حل هذه المشكلة باستخدام أجهزة وسيطة يتم من خلالها نقل هذه المحاضرات والندوات عبر الأقمار الصناعية.

هل يمكنك إعطاء مثال على مشكلة من الحياة يمكن حلها باستخدام مبدأ الوسيط/الوساطة ؟



.....
.....

(4) تقديم المشكلة الرياضية التالية:



حل المشكلة:

(1) صياغة المشكلة: ومن أمثلة الصياغة التي يمكن أن يوصل إليها الطلاب:

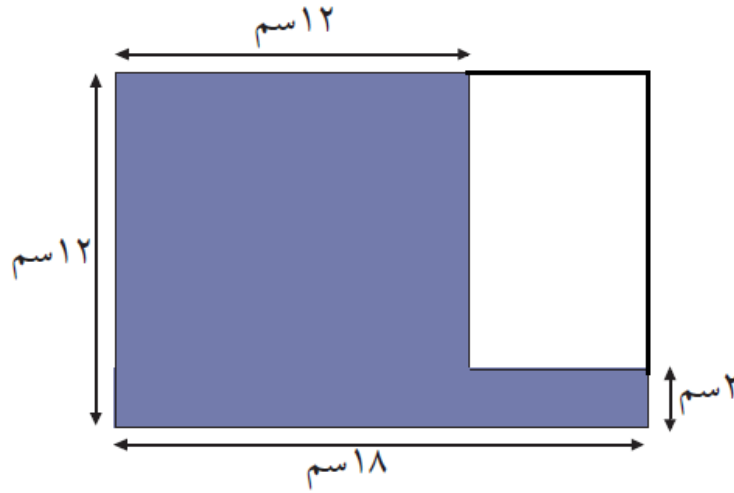
- ما هي مساحة المنطقة المظللة ؟

(2) صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة: ومن هذه الصياغات التي يمكن أن يتوصل لها الطلاب:

- حساب مساحة المنطقة المظلمة.

(3) اقتراح الطلاب للحلول المناسبة للمشكلة: وفي أثناء ذلك تنتقل المعلمة بين المجموعات ، وتقدم لهم التوجيه والتشجيع والتغذية الراجعة الصحيحة ، ومن الحلول التي يمكن أن يقترحها التلاميذ:

✓ يتعين علينا القيام بعمل بسيط وهو إكمال الشكل كالتالي:



نقوم بحساب مساحة المستطيل وهي 12×18

ثم حساب مساحة الشكل غير المظلل وهي 6×10

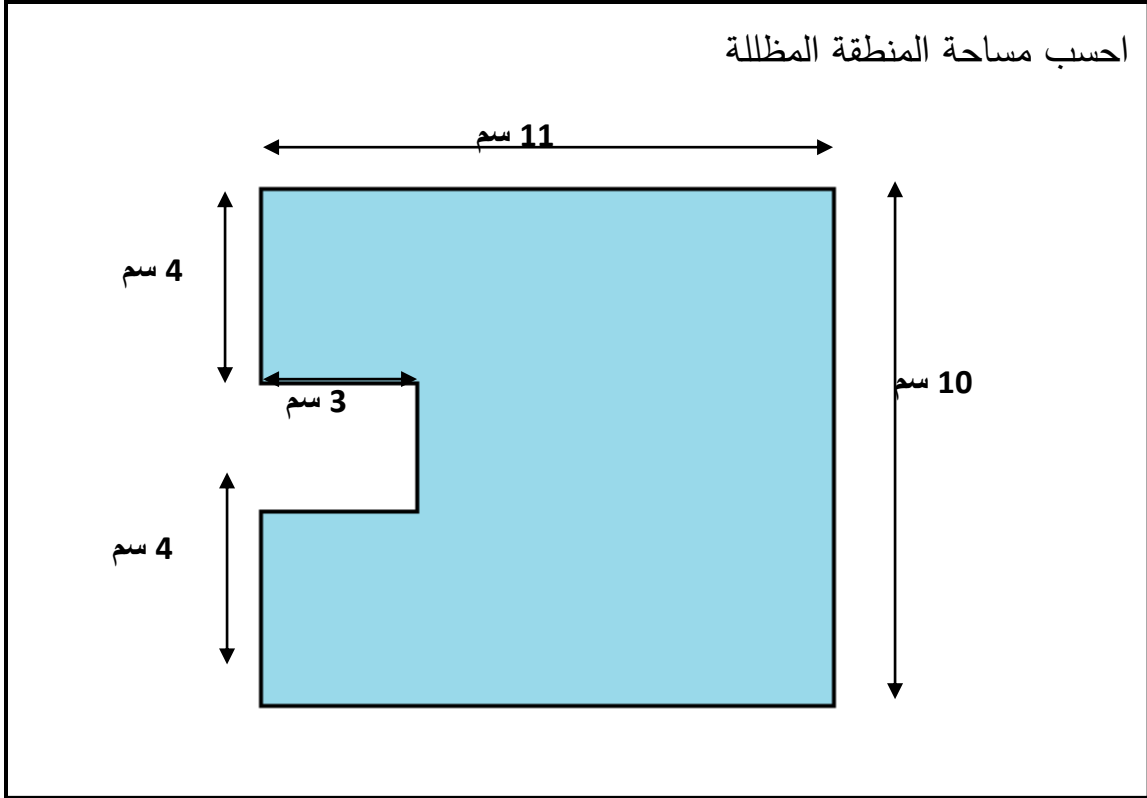
فتكون مساحة المنطقة المظلمة = مساحة المستطيل - مساحة الشكل غير المظلل

(4) يتم عرض الحلول التي توصلت إليها كل مجموعة عمل ، ويتم تدوينها على السبورة في المكان المناسب لكل مجموعة.

(5) يتم مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات ، وتقويم أهميتها وفعاليتها ، وتحديد الحلول الأكثر مناسبة للمشكلة.

ورقة عمل (30)

تدريب:



Abstract

This study aimed at effectiveness of program based on a theory for creative solution for problems which known as TRIZ Theory and knowing its effectiveness on developing Creative Thinking and Mathematical Communication skills for fifth graders.

The problem of this study is stated in the following major question:

What is the Effectiveness of Program based on TRIZ Theory on Fifth Graders' Creative Thinking and Mathematical Communication skills?

The following minor questions can be emanated from the above major one:

1. What are the creative thinking skills that we intend to develop for fifth graders?
2. What are the Mathematical communication skills that we intend to develop for fifth graders?
3. What is the program based on TRIZ theory which may develop the fifth graders' Creative Thinking and Mathematical Communication skills?
4. Are there statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control one in Creative Thinking skills' test ?
5. Are there statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control one in Mathematical communication skills' test ?

To achieve the aim of the study, the researcher designed a program based on TRIZ theory which including Mathematic activities suite the level of the fifth graders. These Mathematic activities were shown through some creative principles suggested by TRIZ Theory which are : segmentation principle, preliminary action principle, universality principle, inversion principle, intermediary principle, continuity of useful action principle, and combining principle.

The researcher prepared list of Creative Thinking and Mathematical Communication skills which intend to improve for fifth graders. Creative Thinking skills' test and Mathematical Communication skills' test were the tools of the study.

The researcher used the experimental approach on the purposive sample consisting of 82 students from the Al Buriij primary boys' school "B". The sample was divided into two groups 41 students experimental group and also 41 students control group.

After doing the statistical analysis, using Man wuatny test and using Eta Square, the results indicated the followings:

- There are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control one in Creative Thinking skills' test .
- There are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control one in Mathematical communication skills' test .
- The Program based on TRIZ Theory has an effect on developing Fifth Graders' Creative Thinking and Mathematical Communication skills.

Based on the findings, the study recommended the necessity of training teachers on using the principles of TRIZ Theory in teaching Mathematics as an effective strategy for developing all kinds of thinking.

The Islamic University of Gaza

Deanery of Graduate Studies

Faculty of Education

Curriculum & Teaching Methods Department



The Effectiveness of Program based on TRIZ Theory on Fifth Graders' Creative Thinking and Mathematical Communication skills

Submitted by:

Haya Ashour

Supervised by:

Prof. Fatheya Sobhy Al-lolo

A Thesis Submitted to the curriculum & Teaching Methods Department- Faculty of Education - in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in Education

1436ھ - 2015م