



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة حماة
كلية التربية - قسم تربية الطفل

فاعلية أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في تربية الطفل

إعداد الطالبة
آية ماهر سيفو

المشرف المشارك

د. أسماء الحسن

الأستاذ المساعد في قسم تربية الطفل

كلية التربية - جامعة حماة

إشراف

د. نورا حاكمة

الأستاذ المساعد في قسم تربية الطفل

كلية التربية - جامعة حماة

1446-1447هـ

2025-2026م

العام الدراسي:



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة حماة
كلية التربية - قسم تربية الطفل

فاعلية أنشطة قائمة على منحنى ستم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي

The Effectiveness of STEM – Based Activities in Developing
Mathematical Proficiency Among Basic Fifth – Grade Students

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في تربية الطفل

إعداد الباحثة

آية ماهر سيفو

المشرف المشارك

د. أسماء الحسن

الأستاذ المساعد في قسم تربية الطفل

كلية التربية - جامعة حماة

إشراف

د. نورا حاكمة

الأستاذ المساعد في قسم تربية الطفل

كلية التربية - جامعة حماة

1446-1447هـ

2025-2026م

العام الدراسي:

٧١
٢٠٢٦/٩
قرار لجنة الحكم والمناقشة

استناداً إلى قرار مجلس الشؤون العلمية بجامعة حماة رقم / 206 / المتخذ بالجلسة رقم / 15 / للعام الدراسي 2025/2026م المنعقدة بتاريخ: ٤ / ذو القعدة / 1447 هـ الموافق: 21 / ٤ / 2026م القاضي بتشكيل لجنة الحكم والمناقشة لرسالة الماجستير التي قدمتها الطالبة آية ماهر سيفو في قسم تربية الصف بعنوان: "فاعلية أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي"

"The Effectiveness Of STEM-Based Activities in Developing Mathematical Proficiency Among Basic Fifth-Grade Students"

وبعد عرض الرسالة وسردها ومناقشتها اجتمعت لجنة الحكم والمناقشة بتاريخ: 9 / 6 / 2026م وبعد المداولة قررت اللجنة ترشيح طالبة الدراسات العليا آية ماهر سيفو لنيل درجة الماجستير في اختصاص تربية الطفل وبتقدير عام لدرجة الماجستير: **أعياز** بمعدل: **87,2** **سبع وثمانون درجة واثنتان بالمرحلة فقط**

وتوصي اللجنة بصرف تكاليف طباعة الأطروحة على نفقة الجامعة نظراً للجهد الذي بذله الطالب والتكاليف التي تكبدها إضافة إلى تناوله موضوعاً حساساً من الناحية العلمية.

التوقيع

أعضاء اللجنة

الدكتورة

الدكتور

الدكتورة

المدرس

الدكتورة:

المدرس

السيد الدكتور عميد كلية التربية في جامعة حماة

بعد الاطلاع على النسخة المعدلة من رسالة الماجستير المقدمة من قبل الطالبة آية ماهر سيفو

المرشحة انيل درجة الماجستير في تربية الطفل وهي بعنوان:

"فاعلية أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف
الخامس الأساسي"

"The Effectiveness Of STEM-Based Activities in Developing Mathematical Proficiency Among Basic Fifth-Grade Students"

نفيدكم بأن الرسالة بشكلها الحالي قد استوفت التعديلات التي أشارت إليها اللجنة الحكم والمناقشة التي عقدت بتاريخ 2026/6/9م وتعتبر الرسالة جاهزة للطباعة بشكل نهائي.

المشرف العلمي (رئيس لجنة الحكم)

د. نورا حاكمه

عضو لجنة الحكم

د. مايزه رسوق

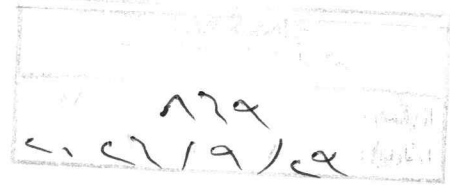
عضو لجنة الحكم

د. مروة سلامة

رئيس القسم

د. أسماء الحسن

تصريح



أصرح بأن هذه الرسالة التي بين أيديكم والموسومة بعنوان:

"فاعلية أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف
الخامس الأساسي"

**"The Effectiveness Of STEM-Based Activities in Developing Mathematical
Proficiency Among Basic Fifth-Grade Students"**

هي نتيجة بحث علمي قمت به لنيل درجة الماجستير في تربية الطفل، وأن هذا البحث لم يسبق أن قدم لأي شهادة، ولا
هو مقدم حالياً للحصول على أي شهادة، وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

الطالبة
آيه ماهر سيفو

شهادة

نشهد بأن العمل المقدم بهذه الرسالة وهو بعنوان:

"فاعلية أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف
الخامس الأساسي"

"The Effectiveness Of STEM-Based Activities in Developing Mathematical Proficiency Among Basic Fifth-Grade Students"

هو نتيجة بحث علمي قامت به الطالبة آيه ماهر سيفو لنيل درجة الماجستير في تربية الطفل بإشراف:

الدكتورة أسماء الحسن
دكتورة في قسم تربية الطفل
كلية التربية - جامعة حماة

الدكتورة نورا حاكمه
دكتورة في قسم تربية الطفل
كلية التربية - جامعة حماة

وأن أي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

المشرف الرئيسي
الدكتورة نورا حاكمه

المشرف المشارك
الدكتورة أسماء الحسن

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، الذي بنعمته وجلاله تتمّ الصالحات، وبفضله وتوفيقه تتحقق الغايات. وبعد، فبمشاعر يملؤها الامتنان والعرفان، أتقدم بفيض من الشكر والتقدير إلى منارة هذا العمل وموجهتي، أستاذتي الفاضلة الدكتورة المشرفة الرئيسة **نورا حاكمة**، التي رافقتني خطوة بخطوة في رحلتي البحثية، فكانت بتشجيعها الدائم، وسعة صدرها، وعلمها الغزير، نعمّ السند والعون لي لتخطي الصعاب الأكاديمية والعلمية كافة.

كما يمتد شكري الجزيل إلى أستاذتي القديرة الدكتورة المشرفة المشاركة أسماء الحسن، التي لم تبخل عليّ يوماً بنصائحها الثمينة، ومتابعتها الحثيثة، وملاحظاتنا الدقيقة التي كان لها بالغ الأثر في تجويد هذا البحث وإثراء محتواه العلمي.

كما أتوجه بجزيل الشكر والتقدير إلى القامات العلمية المرموقة، السادة أعضاء لجنة الحكم والمناقشة الموقرين، معبرةً عن عميق الامتنان لقبولهم تحكيم هذه الرسالة، وعلى ما سيتفضلون به من تقويم علمي رصين وتوجيهات دقيقة ترفع من قيمة هذا البحث.

وختاماً، أتوجه ببالغ العرفان والتقدير إلى كل من ساعدني، وساندني، ومدّ لي يد العون لإتمام هذا البحث؛ فألى تلك القلوب النبيلة والأيدي البيضاء التي وقفت بجانبني طوال مسيرتي، جزاكم الله جميعاً عني وعن العلم خير ما يُجزى به عباده الصالحين.

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

هذه اللحظة لا تقدر بثمن، لقد سخرت لها عمري وشبابي،
سهري، خوفاً، دموعي، هذه هي النهاية السعيدة لبدايات
أفضل

إلى أبي ... ظلّي الحنون حين تشتدّ الحياة ،
فهو اسمي الذي أعتز به بين الجميع ،
وداعمي الأول في كل حلم سعت إليه ،
ومعلمي الذي أنار لي الطريق...
هذا التخرج جزء من عطائك الذي لا ينتهي وانعكاس لدعمك
الذي لا ينضب."

إلى أمي ... إلى التي حاكت سعادتي بخيوط من قلبها ،
يا قلباً سبقني إلى الله بدعائه ،
إن تعثرت كنت سندي ، وإن ضعفت كنت قوتي الخفية ،
لا تكفيك الكلمات ، ولا تكفيني سنوات العمر لأوفيك حقك...
إلى من وثقت بي وبقدراتي لأكون هنا اليوم...
فرحتي اليوم هي فرحتك قبل أن تكون لي."
إلى عزيزات القلب

إلى من عرفن القصة كاملة وعشن معي في فلكها ،
إلى شريكاتي في كل التفاصيل الصغيرة ،
إلى من شاركني دموعي وضحكاتي دائماً ،
إلى من قاسمني الخبز والسرير والثوب ،
إلى من كنّ السند الحقيقي لي ،
معكّن لم أكن يوماً وحدي ،
وهذا الإنجاز لنا جميعاً... **أخواتي (ديانا ، هيا ، مايا)**
إلى رفيق عمري

إلى من جاءني حاملاً بين كفيه كل ما أردته ،
إلى من رأيته بجانبني في أصعب أوقاتي ،
إلى من وقف معي في حزني قبل فرحي ،
إلى من يلازم قلبي دائماً ... **نجد**
إلى فرحتي الأولى
إلى أجمل وأغلى وأعظم نعم الله
إلى أميرتي الصغيرة التي طابت روعي بصحبته
إلى من أسعى لأحقق لها الأفضل دائماً... زينة عمري وقرّة
عيني **آيلا**

فهرس المحتويات

شكر وتقدير	
الإهداء	
فهرس المحتويات	أ
فهرس الجداول	ث
فهرس الأشكال البيانية	ج
فهرس الملاحق	ج
ملخص البحث باللغة العربية	ح
الفصل الأول: الإطار المنهجي للبحث	1
مقدمة:	2
1.1. مشكلة البحث	4
2.1. أهمية البحث	5
3.1. أهداف البحث	6
4.1. أسئلة البحث	6
5.1. متغيرات البحث	6
6.1. فرضيات البحث	6
7.1. حدود البحث	7
8.1. منهج البحث	7
9.1. مجتمع البحث وعينته	7
10.1. أدوات البحث	7
11.1. مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية	8
الفصل الثاني: دراسات سابقة	11
تمهيد:	12
1.2. دراسات تناولت محور منحي ستم (STEM)	12
2.2. التعقيب على الدراسات والبحوث السابقة في هذا المحور	18
3.2. الدراسات التي تناولت محور البراعة الرياضية	19
5.2. أوجه إفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة	24
6.2. ما تميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة	24
الفصل الثالث: الإطار النظري	25
تمهيد:	27

27.....	1.3. المحور الأول: منحى ستم (STEM)
27.....	تمهيد:
28.....	1.1.3. المدخلات التربوية المطورة في تعليم STEM
29.....	2.1.3. مفهوم STEM
30.....	3.1.3. منحى STEM
31.....	4.1.3. تعريف فروع منحى STEM
31.....	5.1.3. أهمية منحى STEM
32.....	6.1.3. أهداف منحى STEM
33.....	7.1.3. الأسس الفلسفية والتربوية لـ STEM
34.....	8.1.3. STEM ومهارات القرن الحادي والعشرين
35.....	9.1.3. الدور المنوط بالمعلم والتلميذ وفق منحى STEM
36.....	10.1.3. خصائص STEM
36.....	11.1.3. متطلبات تطبيق منحى STEM
37.....	12.1.3. استخدام منحى STEM في تدريس الرياضيات
37.....	13.1.3. التحديات التي تواجه تطبيق STEM
39.....	14.1.3. الفرص والحلول لمواجهة تحديات تطبيق منحى STEM
42.....	15.1.3. استفادة بعض الدول العربية من منحى STEM
43.....	16.1.3. تدريس الرياضيات وفق منحى ستم
43.....	2.3. المحور الثاني: البراعة الرياضية
43.....	1.2.3. تاريخ ظهور البراعة الرياضية
44.....	2.2.3. تعريف البراعة الرياضية
45.....	3.2.3. مكونات البراعة الرياضية وطرائق تنمية كل مكون لدى التلاميذ
49.....	4.2.3. أهمية البراعة الرياضية
49.....	5.2.3. دور المعلم في تطوير البراعة الرياضية لدى التلاميذ
50.....	6.2.3. تكامل مكونات البراعة الرياضية وأثرها على تعلم الرياضيات
52.....	3.3. المحور الثالث: الأنشطة التعليمية القائمة على منحى STEM
52.....	1.3.3. مفهوم الأنشطة التعليمية (Educational Activit)
52.....	2.3.3. القواعد العامة لتصميم الأنشطة التعليمية

54.....	3.3.3. أهمية الأنشطة التعليمية ودورها في العملية التعليمية
55.....	4.3.3. خصائص الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM
56.....	خاتمة
57.....	الفصل الرابع: إجراءات البحث الميدانية
58.....	تمهيد:
58.....	1.4. منهج البحث
58.....	2.4. مجتمع البحث
58.....	3.4. عينة البحث
59.....	4.4. أدوات البحث
90.....	5.4. إجراءات البحث
91.....	6.4. الأساليب الإحصائية المستخدمة
91.....	7.4. الصعوبات التي واجهت الباحثة
92.....	الفصل الخامس: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها
93.....	تمهيد
93.....	1.5. عرض نتائج أسئلة البحث ومناقشتها وتفسيرها
94.....	2.5. عرض نتائج فرضيات البحث ومناقشتها وتفسيرها
103.....	3.5. مقترحات البحث
104.....	مراجع البحث
104.....	أولاً- المراجع العربية
110.....	ثانياً- المراجع الأجنبية
112.....	ملاحق البحث
196.....	Abstract study

فهرس الجداول

35.....	الجدول (1): الدور المنوط بالمعلم والتلاميذ وفق منحى STEM
50.....	الجدول (2): دور المعلم في تنمية البراعة الرياضية
59.....	الجدول (3): توزع تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة
62.....	الجدول (4): معامل الثبات بإعادة التحليل لمحتوى كتاب الرياضيات
64.....	الجدول (5): البنود التي تكررها صفر
64.....	الجدول (6): التعديلات على الاختبار
65.....	الجدول (7): صدق الاتساق الداخلي لاختبار البراعة الرياضية
65.....	الجدول (8): صدق الاتساق الداخلي لاختبار البراعة الرياضية
66.....	الجدول (9): حساب معامل الثبات وفق معادلة سبيرمان براون لبنود اختبار البراعة الرياضية
66.....	الجدول (10): حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ لبنود اختبار البراعة الرياضية
67.....	الجدول (11): معاملات السهولة لبنود اختبار البراعة الرياضية
67.....	الجدول (12): معاملات الصعوبة لبنود اختبار البراعة الرياضية
68.....	الجدول (13): معاملات التمييز لبنود اختبار البراعة الرياضية
70.....	الجدول (14): التعديلات على بنود المقياس
71.....	الجدول (15): صدق الاتساق الداخلي لمقياس الرغبة المنتجة
72.....	الجدول (16): ثبات الاتساق الداخلي للرغبة المنتجة بطريقة ألفا كرونباخ
72.....	الجدول (17): ثبات الاتساق الداخلي لمقياس الرغبة المنتجة بطريقة التجزئة النصفية
81.....	الجدول (18): الأهداف السلوكية للأنشطة المصممة وفق منحى ستم STEM
84.....	الجدول (19): خطة التدريس وفق منحى STEM
	الجدول (20): نتائج اختبار ت لعينتين مستقلتين للتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار البراعة الرياضية
89.....	الجدول (21): التطبيق القبلي للمجموعة التجريبية والضابطة
93.....	الجدول (22): النسبة المئوية لدرجة توفر مكونات البراعة الرياضية، وترتيب المكونات تنازلياً
	الجدول (23): حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية
94.....	
	الجدول (24): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للاختبار البعدي لكل من المجموعة التجريبية والضابطة
96.....	
97.....	الجدول (25): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T-test) لمقياس الرغبة المنتجة للمجموعة التجريبية

الجدول (26): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة للمجموعة التجريبية والضابطة.....	98
الجدول (27): نسبة الكسب المعدل لبلانك لتحديد مستوى الفاعلية لكل بعد من الاختبار وللاختبار ككل	99
الجدول (28): معيار الحكم على مستوى الرغبة المنتجة تجاه الرياضيات.....	101
الجدول (29): النتائج المتعلقة بمقياس الرغبة المنتجة	101

فهرس الأشكال البيانية

الشكل رقم (1): نتائج تحليل كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي	62
---	----

فهرس الملاحق

الملحق (1): قائمة بأسماء السادة المحكمين	113
الملحق (2): اختبار البراعة الرياضية للدراسة الاستطلاعية	114
الملحق (3): استمارة تحكيم قائمة البراعة الرياضية	116
الملحق (4): قائمة البراعة الرياضية بصورتها النهائية	119
الملحق (5): تحضير الدروس بصورتها النهائية.....	121
الملحق (6): اختبار البراعة الرياضية بصورته الأولية	187
الملحق (7): اختبار البراعة الرياضية بصورته النهائية.....	189
الملحق (8): مقياس الرغبة المنتجة بصورته الأولية	193
الملحق (9): مقياس الرغبة المنتجة بصورته النهائية	194
الملحق (10): طلب تدقيق اللغة العربية:	195

ملخص البحث باللغة العربية:

هدف البحث الحالي إلى تقصّي فاعلية أنشطة تعليمية قائمة على منحنى STEM في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مادة الرياضيات. ولتحقيق هذا الهدف، اعتمد البحث المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعتين: تجريبية وضابطة؛ حيث دُرست المجموعة التجريبية، التي تكونت من (30) تلميذاً وتلميذة، من خلال أنشطة تعليمية قائمة على منحنى STEM، في حين دُرست المجموعة الضابطة، التي تكونت من (30) تلميذاً وتلميذة، بالطريقة المعتاد عليها من قبل المعلم.

وتمثّلت أدوات البحث في قائمة بمكونات البراعة الرياضية، وهي (الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة)، استمارة تحليل محتوى، إضافة إلى أنشطة تعليمية أُعدت وفق منحنى STEM، اختبار البراعة الرياضية للأبعاد الأربعة الأولى، ومقياس الرغبة المنتجة نحو تعلم الرياضيات.

وأظهرت نتائج البحث وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، كما كشفت النتائج عن تحسن ملحوظ في جميع مكونات البراعة الرياضية لدى أفراد المجموعة التجريبية. ويُعزى ذلك إلى طبيعة أنشطة STEM التي تقوم على التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والتركيز على المشكلات الواقعية، والتعلم النشط، والعمل التعاوني. كما أظهرت نتائج اختبارات (ت) لعينتين مستقلتين وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس الرغبة المنتجة

وفي ضوء نتائج البحث، أوصت الباحثة بضرورة توظيف منحنى STEM في تدريس الرياضيات، وتدريب المعلمين على تصميم وتنفيذ أنشطة تعليمية قائمة عليه، وتطوير مناهج الرياضيات بما يسهم في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ.

الكلمات المفتاحية: منحنى ستم STEM، البراعة الرياضية، الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة

الفصل الأول: الإطار المنهجي للبحث

مقدمة

- 1.1. مشكلة البحث
- 2.1. أهمية البحث
- 3.1. أهداف البحث
- 4.1. أسئلة البحث
- 5.1. متغيرات البحث
- 6.1. فرضيات البحث
- 7.1. حدود البحث
- 8.1. منهج البحث
- 9.1. مجتمع البحث وعينته
- 10.1. أدوات البحث
- 11.1. مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية

الفصل الأول: الإطار المنهجي للبحث

مقدمة:

تُعدّ الرياضيات من أقدم العلوم التي عرفها الإنسان، وقد رافقت تطوره عبر العصور، بدءاً من استخدام الأعداد في المعاملات اليومية وصولاً إلى توظيفها في تفسير الظواهر الطبيعية وتطوير التكنولوجيا الحديثة. وتكمن أهمية الرياضيات في كونها لغة العلم التي لا يُستغنى عنها لفهم العالم من حولنا؛ إذ تدخل في مجالات متعددة كالعلوم والهندسة والاقتصاد والطب وغيرها، مما يجعلها عنصراً أساسياً في منظومة التعليم، وأساساً في بناء الفرد وتنمية المجتمع.

وفي البيئة التعليمية تسهم الرياضيات في تنمية التفكير المنطقي والناقد، وتعزيز قدرات التحليل والتفسير والتخطيط، وصقل مهارات حل المشكلات. لذلك لم يعد تدريس الرياضيات مقتصرًا على إكساب التلاميذ المهارات الحسابية المجردة فحسب، بل أصبح يركز على بناء فهم عميقٍ يمكنهم من توظيف المعرفة الرياضية في مواقف حياتية متنوعة.

وفي ظلّ تعدد التوجهات في تعليم الرياضيات وتعلمها ورد في تقرير المجلس العلمي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers Mathematics) أنّ مفهوم "النجاح في تعلم الرياضيات" مرّ بعدة تحولات؛ نتيجة التغيرات والتطورات إلى أن ظهر في مطلع القرن الحادي والعشرين توجه "البراعة الرياضية"، ولقد ظهر هذا المصطلح على يد كلباترك وآخرون (Kilpatrick et al, 2001) ليشير إلى المهارة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية، واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية وذلك من خلال التفكير المنطقي والتأملي والتفسير والتبرير وتمثيل وحل المشكلات، حتى يصل التلميذ لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة (5). وتتكون البراعة الرياضية من خمسة مكونات أساسية، هي: الاستيعاب المفاهيمي ويقصد به استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية، الطلاقة الإجرائية ويقصد بها الدقة والمرونة والكفاءة في تنفيذ الإجراءات الرياضية، الكفاءة الاستراتيجية وتعني القدرة على تمثيل المسائل الرياضية وصياغتها وحلّها، الاستدلال التكيفي ويقصد به القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتبرير الملائم للموقف، الرغبة المنتجة وتعني النظر إلى الرياضيات على أنها واقعية ومفيدة. كما أشار تقرير المركز الوطني للأبحاث (NRC, 2001, 118) إلى تكامل هذه المكونات فيما بينها، وأنّ كلّ واحد منها يعزز ويدعم المكونات الأخرى، لذلك لا يمكن النظر لكل مكون منفرداً، بل يجب الاهتمام بتطوير كل مكون بالتزامن مع بقية المكونات.

ويشير حسين (2019) إلى أنَّ لابد أن تؤخذ البراعة الرياضية بالحسبان عند التفكير في تعليم وتعلم الرياضيات، فالتلاميذ إذا كانوا بارعين رياضياً ويتعلمون الرياضيات على أنها علم وخبرات وليست مادة فقط فسيتكثرون من استيعاب المفاهيم العلمية والقيام بالإجراءات الرياضية بدقة ومرونة وكفاءة، واختيار أفضل الطرائق للوصول إلى حلّ المشكلات العلمية التي تواجههم، وبالتالي يكونون قادرين على الاستقصاء والاكتشاف والتفكير والتنبؤ والتأمل فيما يعرض أمامهم من مشكلات، كما تنمو لديهم العديم من الجوانب الوجدانية التي تجعلهم محبين للرياضيات.

كما أشارت عدة دراسات إلى أهمية الاهتمام بتنمية البراعة الرياضية في الوصول بالتلاميذ إلى مستوى التمكن والإتقان في الرياضيات، منها: دراسة (الحنفي، 2019)، ودراسة (أحمد، 2021)، ودراسة (سلام وسعيد، 2023)، ودراسة (محززي والشهري، 2023).

لذا برزت الحاجة إلى توظيف مداخل تدريس حديثة، ومن أبرزها التعلم وفق منحنى STEM، الذي يجمع بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطار تكاملي يتيح للتلميذ توظيف ما يتعلمه في سياقات واقعية. ويؤكد على التكامل بين المواد الدراسية بهدف إدراك ترابطات المفاهيم وتدعيمها، وإنشاء صلة قوية بين العلم والحياة، مع التركيز على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين كالتفكير الإبداعي والتفكير الناقد، ويكون ذلك من خلال التنوع بسياقات التعليم التي تضع التلاميذ في تحديات ومواقف واقعية، ينخرطون خلالها في مهام ومشاريع أصيلة تنطلق من المشكلات الحياتية (علا الله، 2019، 49).

كما يسهم ستم في تطوير مهارات متعددة تشمل التخطيط، الاستدلال، العمل الجماعي، القدرة على الابتكار، ليتمكن التلاميذ من التعامل مع المواقف التعليمية والحياتية بثقة وكفاءة. ويتميز أيضاً بتركيزه على التعلم القائم على الاستقصاء والتجريب وتصميم المشروعات، لتكوين رؤية شاملة للرياضيات تجمع بين الفهم والتطبيق (علا الله، 2019، 51).

وقد أشار Bybee بايبي (2010) إلى أنَّ منحنى ستم (STEM) يقدم للتلاميذ الفرص لفهم العالم من حولنا بشكل كلي وشامل وليس كأجزاء، أو كقطع متناثرة فهو يزيل الحواجز المعتادة بين التخصصات الأربع ويدمجها في نموذج تعليمي واحد مترابط (31).

كما أكدت بعض الدراسات على الدور الجوهري لمنحنى (STEM) في رفع مستوى التحصيل الدراسي وتطوير مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات كدراسة (المعافا، 2020) ودراسة (المطيري، 2023).

وقد اهتمّت العديد من الدول العربية ومن بينها مصر بإدخال ستم في التعليم وذلك لإيمان تلك الدول بدور العلوم المتكاملة في تقدم الأمم (البرقي، 2019، 331).

وانطلاقاً من أهمية تنمية البراعة الرياضية عند التلاميذ، ونظراً لما أثبتته الدراسات من فاعلية لمنحى ستم STEM، وجدت الباحثة ضرورة استقصاء فاعلية أنشطة قائمة على منحى STEM في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدينة حماة.

1.1. مشكلة البحث:

اتجهت سورية في الآونة الأخيرة إلى تطوير المناهج الدراسية ولاسيما مادة الرياضيات بما يتناسب مع متطلبات العصر، إذ عملت على إكساب التلاميذ المهارات اللازمة لحل المشكلات الرياضية وتنمية إدراكهم لأهمية مادة الرياضيات في الحياة العملية، ولكن بالرغم من ذلك الاهتمام لاحظت الباحثة من خلال عملها كمعلمة لمدة ثلاث سنوات في تدريس مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الأساسي وجود ضعف في مكونات البراعة الرياضية وذلك يتمثل في تجزئة المعرفة، ارتكاب أخطاء حسابية متكررة حتى في العمليات البسيطة، الجمود في حل التمارين والمسائل الرياضية، التسرع في الحل قبل فهم المطلوب، عدم القدرة على تقديم حجج منطقية أو تبرير الحلول، الشعور بالتوتر بمجرد رؤية مسألة رياضية.

وللتحقق من ضعف مستوى التلاميذ بمكونات البراعة الرياضية أجرت الباحثة دراسة استطلاعية بتاريخ (2024/1/15) على عينة من تلاميذ الصف الخامس الأساسي بمدرسة "مصطفى كامل" والبالغ عددها عشرون /20/ تلميذاً وتلميذة، وذلك من خلال تطبيق اختبار استمد من الدراسات السابقة كدراسة (حمادة، 2019) ودراسة (الشهري والمحززي، 2023)، وقد تألف من سبعة عشر (17) سؤالاً موزعين على (30) درجة تم تطبيقه في زمن يتراوح بين (35-40) دقيقة كما في الملحق (2)، بهدف قياس مستوى مكونات البراعة الرياضية لدى التلاميذ، و بينت نتائج الاختبار وجود ضعف بمستوى مكونات البراعة الرياضية؛ إذ حصل أربعة عشر /14/ تلميذ وتلميذة أي بنسبة (70%) على معدل أقل من 50% في الاختبار. وقد شخصت الباحثة مظاهر هذا التدني في نقاط محددة أبرزها: القصور في بناء المفاهيم، عدم القدرة على تنفيذ تمارين رياضية بسيطة بدقة، البطء في تنفيذ المهارات الحسابية، العشوائية في حل المسائل الرياضية، إجراء ممارسات رياضية فائضة بالحل.

وهذا ما يتفق مع نتائج الدراسات السابقة التي أكدت وجود ضعف في مستوى التلاميذ بمكونات البراعة الرياضية كدراسة (الزعاوي، 2021) ودراسة (محمد، 2023) ودراسة (المعشم والمنوفي، 2014).

ومن هذا المنطلق، ومع الحاجة إلى توجهات تربوية حديثة تزيد من دافعية التلميذ ورغبته نحو مادة الرياضيات لتكوين تلاميذ قادرين على استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية، ويمتلكون القدرة على حلّ العمليات الرياضية بدقة أكبر ومنتعة أكثر اتجهت الباحثة لتبني مداخل تعليمية حديثة كمنحى STEM، حيث أثبتت عدة دراسات فاعلية STEM في تنمية مهارات علمية عدة مثل دراسة (المطيري، 2023) ودراسة (الهدور، 2021) ودراسة (الشهري والمحززي، 2023) وغيرهم. مما سبق تتجلى مشكلة البحث في ضعف مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس، لذا سنقوم الباحثة بتطبيق أنشطة تقوم على منحى STEM والتأكد من فاعليتها في تحسين مستوى التلاميذ بمكونات البراعة الرياضية.

ويمكن صوغ مشكلة البحث الحالي بالسؤال الآتي:

ما فاعلية أنشطة قائمة على منحى STEM في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدينة حماة؟

2.1. أهمية البحث:

الأهمية النظرية: تكمن أهمية البحث من خلال الآتي:

- يزود البحث معلمي الرياضيات ومطوري المناهج بنماذج أنشطة ومقترحات عملية قد تسهم في تطوير أساليب التدريس وتحسين نواتج التعلم في مرحلة التعليم الأساسي.
- يقدم البحث أدوات مقننة تتمثل في (قائمة مكونات البراعة الرياضية، أنشطة قائمة على منحى ستم STEM، اختبار البراعة الرياضية) والتي قد يستفيد منها الباحثين الاستفادة منها في تقييم أداء التلاميذ.
- قد يقدم معالجة مبكرة وتأسيس متين لتلاميذ الصف الخامس الأساسي، يحميهم من الحفظ الآلي وعشوائية الحل، بما يضمن تنمية مكونات البراعة الرياضية مبكراً بالشكل الصحيح، لتستمر في التطور والنمو لديهم عند انتقالهم للصفوف الأعلى.
- قد يفتح المجال أمام الباحثين لإجراء دراسات مشابهة تتناول متغيرات أخرى، أو تطبيق منحى ستم على مراحل دراسية مختلفة، مما يوسع دائرة الاستفادة من نتائج البحث الحالي.

3.1. أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- تحديد قائمة مكونات البراعة الرياضية اللازمة لتلاميذ الصف الخامس الاساسي.
- تعرف درجة توفر مكونات البراعة الرياضية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الاساسي.
- تصميم أنشطة قائمة على منحى ستم في كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الاساسي.
- تعرف فاعلية أنشطة قائمة على منحى (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الاساسي في مدينة حماة.
- تعرف مستوى الرغبة المنتجة لدى تلاميذ الصف الخامس الاساسي تجاه مادة الرياضيات.

4.1. أسئلة البحث:

- ما قائمة مكونات البراعة الرياضية اللازمة لتلاميذ الصف الخامس الاساسي؟
- ما درجة توفر مكونات البراعة الرياضية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الاساسي؟
- ما الأنشطة المصممة وفق منحى ستم في كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الاساسي؟
- ما فاعلية أنشطة قائمة على منحى (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس في مدينة حماة؟

- ما مستوى الرغبة المنتجة لدى تلاميذ الصف الخامس الاساسي تجاه مادة الرياضيات؟

5.1. متغيرات البحث:

تمثلت في:

- المتغير المستقل: الأنشطة المصممة وفق منحى STEM، الطريقة التقليدية
- المتغير التابع: البراعة الرياضية

6.1. فرضيات البحث:

تم اختبار الفرضيات عند مستوى دلالة (0.05):

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية.

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة.

7.1. حدود البحث:

- **حدود زمنية:** الفصل الأول للعام الدراسي (2024 / 2025)
- **حدود مكانية:** طُبّق البحث في مدرسة محمد سعود الرئيس في مدينة حماة للعام (2024 / 2025)
- **حدود بشرية:** عينة من تلاميذ الصف الخامس الأساسي بمدينة حماة للعام (2024 / 2025) وعددهم ستون (60) تلميذ وتلميذة.
- **حدود موضوعية:** اقتصر البحث على تعرف فاعلية الأنشطة القائمة على منحى STEM في تنمية البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة) لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مادة الرياضيات

8.1. منهج البحث:

اتبعت الباحثة المنهج الشبه التجريبي لأنه المنهج الأكثر ملاءمة لموضوع البحث وطبيعته.

9.1. مجتمع البحث وعينته:

تألف مجتمع البحث من جميع تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدينة حماة والبالغ عددهم 10210/ تلميذاً وتلميذة بحسب الإحصائية الصادرة عن مديرية التربية محافظة حماة للعام 2024- /2025.

عينة البحث: تكونت عينة البحث من مجموعتين تجريبية وضابطة وتم سحبها بالطريقة العشوائية من مدرسة محمد سعود الرئيس في مدينة حماة وعددهم ستون (60) تلميذاً وتلميذة.

10.1. أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في:

- قائمة بمكونات البراعة الرياضية.
- استمارة تحليل المحتوى.
- الأنشطة التي تم تصميمها وفق منحى ستم (STEM).

- اختبار البراعة الرياضية للأبعاد الأربعة الأولى (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي).
- مقياس الرغبة المنتجة.

11.1. مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

❖ **الفاعلية Effectiveness:** "هي مقدار التغير الإيجابي أو العائد السلوكي والتحصيلي الذي يكتسبه التلاميذ نتيجة تفاعلهم مع الأنشطة والبرامج التعليمية المقترحة" (أبو غزال، 2013، 54).

- **وتعرفها الباحثة إجرائياً:** هي تحديد مدى تحقيق الأنشطة القائمة على منحنى (STEM) لأهدافها التربوية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي وذلك من خلال مقارنة مستويات أداء التلاميذ قبل تطبيق الأنشطة وبعدها.

❖ **منحنى STEM:** "منحنى تعليمي يقوم على تحقيق التكامل بين عدة تخصصات من خلال الدمج بينها في بناء تعليمي واحد، بهدف تطوير مهارات حلّ المشكلات العلمية والحياتية من خلال إنتاج مشروعات تعليمية إبداعية، وتأهيل التلاميذ لسوق العمل" (عقل وأبو سكران، 2020، 11).

- **وتعرفه الباحثة إجرائياً:** توجه تعليمي حديث يقوم على دمج مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطار تعليمي تكاملي.

- **كما تعرف الباحثة إجرائياً الأنشطة القائمة على منحنى ستم (STEM):** على أنها مجموعة من الأنشطة التعليمية التي قامت الباحثة بإعدادها مسبقاً وفق خطوات منظمة، بحيث تعيد صياغة مفاهيم كتاب الرياضيات الخامس في صورة مشكلات حياتية قائمة على التكامل بين مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتقدم لتلاميذ الصف الخامس الأساسي داخل الغرفة الصفية ووفق زمن محدد لتنمية أبعاد البراعة الرياضية، وتقاس فاعليتها باختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة.

❖ **البراعة الرياضية:** "مصطلح يدل على الكفاءة في تنفيذ الإجراءات بمرونة ودقة عالية واستيعاب المفاهيم والعمليات الرياضية واستخدام التفكير المنطقي والمتأمل والتبرير وتمثيل وصياغة وحل المشكلات الرياضية حتى يصل التلميذ إلى تقدير قيمة الرياضيات والثقة في استخدامها" (هلال، 2021، 101).

• **وتعرفها الباحثة إجرائياً:** على أنها قدرة تلاميذ الصف الخامس الأساسي على فهم المصطلحات الرياضية، وإتقان الإجراءات الحسابية، واستخدام استراتيجيات مناسبة لحل المشكلات وتبرير الحلول، بحيث يكون التلميذ قادراً على حل التمارين الرياضية بدقة ومرونة نتيجة تفاعله مع أنشطة ستم، و تقاس كميّاً بالدرجة التي يحصل عليها تلاميذ الصف الخامس الأساسي من خلال اختبار البراعة الرياضية الذي يقيس الأبعاد الأربعة الأولى (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) ومقياس الرغبة المنتجة.

❖ **الاستيعاب المفاهيمي:** هو "قدرة التلميذ على فهم الأفكار والعمليات والعلاقات الرياضية، وإدراك الروابط بين المعارف السابقة واللاحقة، وتمثيلها بأشكال مختلفة (رسوم، رموز، لغة لفظية)" (أبو الرايات، 2014، 66).

• **ويعرف الاستيعاب المفاهيمي إجرائياً:** على أنه قدرة تلميذ الصف الخامس الأساسي على فهم المفاهيم الرياضية وربطها وتمثيلها وتطبيقها في مواقف وأنشطة STEM، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الأسئلة التي تتطلب فهم عميق للمصطلحات الرياضية الأساسية والتمييز بينها في اختبار البراعة الرياضية.

❖ **الطلاقة الإجرائية:** هي "المهارة في تنفيذ الإجراءات والخطوات الرياضية (مثل الجمع، الطرح، حل المعادلات) بدقة، ومرونة، وكفاءة، واختيار الأسلوب الأنسب للوصول إلى النتيجة الصحيحة في وقت قياسي" (عبد اللطيف، 2020، 11).

• **وتعرف الطلاقة الإجرائية إجرائياً:** على أنها مهارة تلميذ الصف الخامس الأساسي في تنفيذ العمليات الحسابية والقياسات الهندسية بدقة وسلاسة أثناء مراحل التصميم والحل في أنشطة STEM، وتُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الأسئلة التي تتطلب حسابات دقيقة ونتائج رقمية صحيحة في اختبار البراعة الرياضية.

❖ **الكفاءة الاستراتيجية:** هي "القدرة على صياغة المشكلات الرياضية الحياتية في قالب رياضي، وتمثيلها ذهنياً أو كتابياً، ومن ثم ابتكار طرق وخوارزميات فعّالة لحلها" (البدوي، 2015، 251).

• **وتعرف الكفاءة الاستراتيجية إجرائياً:** على أنها قدرة تلميذ لصف الخامس الأساسي على فهم وتحديد المشكلات الرياضية المتضمنة في أنشطة STEM، وصياغتها رياضياً وتمثيلها

واختيار الخطة المناسبة لحلها، وتقاس بالدرجة التي يحققها التلميذ في الأسئلة المخصصة لهذا البعد في اختبار البراعة الرياضية.

❖ **الاستدلال التكيفي:** هو "القدرة على التفكير المنطقي والتأمل وتقديم المبررات والحجج المقنعة لصحة الحل في المواقف والمشكلات الرياضية المتنوعة، مع القدرة على تكييف التفكير لتعديل المسار عند الحاجة" (البدوي، 2019، 256).

• **ويعرف الاستدلال التكيفي إجرائياً:** على أنه قدرة تلميذ الصف الخامس الأساسي على التفكير المنطقي حول العلاقات بين المفاهيم، وتقديم المبررات والحجج المقنعة للنتائج التي توصل إليها أثناء التجريب في أنشطة STEM، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار البراعة الرياضية في الأسئلة التي تتطلب التفكير المنطقي وتقديم تفسيرات وحلول منطقية للمشكلات الرياضية.

❖ **الرغبة المنتجة:** ويقصد بها "القدرة على تشكيل الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، وترسيخ الفكرة لدى الطلاب على أن الرياضيات مفيدة ولها معنى" (الشبيبي وعابد، 2021، 317).

• **وتعرف إجرائياً على أنها:** اتجاهات تلاميذ الصف الخامس الأساسي نحو تعلم الرياضيات، والمتمثلة في ثقتهم بقدرتهم على التعلم، واستمتاعهم بالأنشطة الرياضية، ومثابرتهم أثناء حل المشكلات، وإدراكهم لأهمية الرياضيات، ويقاس ذلك من خلال إجاباتهم على مقياس الرغبة المنتجة.

الفصل الثاني: دراسات سابقة

تمهيد

- 1.2. دراسات تناولت محور منحنى ستم (STEM) .
- 2.2. التعقيب على الدراسات والبحوث السابقة في هذا المحور.
- 3.2. دراسات تناولت محور البراعة الرياضية.
- 5.2. أوجه إفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة.
- 6.2. ما تميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة.

الفصل الثاني: دراسات سابقة

تمهيد:

يستعرض هذا الفصل دراسات سابقة ذات صلة بمتغيرات البحث، إذ تم تقسيمها إلى محورين رئيسيين: تناول المحور الأول دراسات متعلقة بمنحى ستم STEM، في حين استعرض المحور الثاني دراسات متعلقة بالبراعة الرياضية.

وتتضمن هذه المحاور أبرز الدراسات العربية والأجنبية، والتي رتبت تتابعياً من الأحدث للأقدم؛ بهدف الوقوف على أحدث ما توصل إليه العلم في هذين المتغيرين، وتحديد الفجوة البحثية التي يسعى البحث الحالي لسدّها.

1.2. دراسات تناولت محور منحى ستم (STEM):

1- دراسة محرزي والشهري (2023) - المملكة العربية السعودية:

"برنامج مقترح قائم على منحى ستم (STEM) لتدريس الرياضيات وأثره على تنمية مهارات الترابط الرياضي والتفكير المنتج لدى طلاب الصف الثاني المتوسط".

✓ هدف الدراسة: هدفت إلى اقتراح برنامج قائم على منحى ستم (STEM) لتدريس الرياضيات وأثره على تنمية مهارات الترابط الرياضي والتفكير المنتج لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

✓ منهج الدراسة: المنهج التجريبي.

✓ عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (33) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط تم اختيارهم بالطريقة العشوائية في مدينة جازان بالمملكة العربية السعودية.

✓ أدوات الدراسة: تم إعداد اختباراً في مهارات الترابط الرياضي واختباراً في مهارات التفكير المنتج.

✓ نتائج الدراسة: أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات التلاميذ بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختباري مهارات الترابط الرياضي ومهارات التفكير المنتج لصالح التطبيق البعدي.

كما أظهرت نتائج الدراسة الأثر الإيجابي الكبير للبرنامج المقترح القائم على منحى (STEM) في تنمية مهارات الترابط الرياضي ومهارات التفكير المنتج لدى طلاب مجموعة البحث.

2- دراسة حسن (2023) - مصر:

"فاعلية أنشطة قائمة على مدخل STEM لتنمية مهارات التفكير العلمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم".

- ✓ هدف الدراسة: هدفت الدراسة إلى تعرف فاعلية أنشطة تعليمية قائمة على مدخل STEM لتنمية مهارات التفكير العلمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم.
- ✓ منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة.
- ✓ عينة الدراسة: تمثلت مجموعة الدراسة التجريبية في (30) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي في القاهرة.
- ✓ أدوات الدراسة: أعدت الباحثة كل من دليل المعلم وكتاب التلميذ (الأنشطة التعليمية ومقياس لمهارات التفكير العلمي).
- ✓ نتائج الدراسة: كشفت نتائج الدراسة عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية لمقياس مهارات التفكير العلمي في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

3- دراسة حاكمة وحربا (2022) - سورية:

"أثر استخدام مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض في مدينة حماة".

- ✓ هدف الدراسة: تعرف أثر استخدام مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض في مدينة حماة.
- ✓ منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي.
- ✓ أدوات الدراسة: اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي - وتم تصميم عشرة أنشطة تعليمية وفق مدخل ستم STEM.
- ✓ عينة الدراسة: أطفال رياض الأطفال في مدينة حماة بالجمهورية العربية السورية.
- ✓ نتائج الدراسة: أظهرت النتائج وجود فرق لصالح المجموعة التجريبية على اختبار النمو المعرفي ومقياس النمو الاجتماعي، أي لاستخدام منحى ستم أثر واضح في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض.

4- دراسة لين وتساي Lin& Tsay (2021) - تايوان:

"The effect of STEAM based project learning on students project competence and learning motivation"

- "تأثير نموذج STEAM التربوي على كفاءة التلاميذ في المشروع ودافعية التعلم لديهم".
- ✓ هدف الدراسة: التعرف على أثر نموذج STEAM التربوي على كفاءة التلاميذ في المشروع ودافعية التعلم في مادة التكنولوجيا لدى تلاميذ الصفوف العليا من مرحلة التعليم الأساسي.
 - ✓ منهج الدراسة: تم الاعتماد على التصميم شبه التجريبي.
 - ✓ أدوات الدراسة: المقابلات مع التلاميذ.
 - ✓ عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من 27 ذكراً و 30 أنثى في تايوان.
 - ✓ نتائج الدراسة: أظهرت النتائج أن تطبيق نموذج STEAM التربوي كان قادراً على تعزيز كفاءة المشروع ودافعية التعلم لدى طلاب المجموعة التجريبية.

5- دراسة سواراتاما Suratama (2021) - إندونيسيا:

"The effect of steam-integrated learning on cognitive and affective learning outcomes of primary school".

- "أثر استراتيجية STEAM على نتائج التعلم المعرفية والعاطفية لدى طلاب المرحلة الابتدائية".
- ✓ هدف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية STEAM على نتائج التعلم المعرفية والعاطفية لدى طلاب المرحلة الابتدائية.
 - ✓ منهج الدراسة: اعتمد الباحث على التصميم شبه التجريبي.
 - ✓ أداة الدراسة: الاختبار والملاحظة والمقابلات.
 - ✓ عينة الدراسة: جميع طلاب الصف الخامس الابتدائي بمدينة سينغاراجا في إندونيسيا.
 - ✓ نتائج الدراسة: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في نتائج التعلم المعرفي والعاطفي لصالح المجموعة التجريبية.

6- دراسة المسدي (2020) - مصر:

- "فاعلية برنامج مقترح في الأنشطة العلمية قائم على مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والميل نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية".

✓ **هدف الدراسة:** التعرف إلى فاعلية برنامج مقترح في الأنشطة العلمية قائم على مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والميل نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

✓ **منهج الدراسة:** اتبعت الباحثة المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة.
✓ **أدوات الدراسة:** تم إعداد الأدوات الآتية: اختبار مهارات التفكير الاستدلالي في ضوء الأنشطة المقترحة ومقياس الميل نحو مادة العلوم.

✓ **عينة الدراسة:** تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية من تلميذات الصف الأول الإعدادي وعددهم (34) تلميذة بمحافظة المنوفية في مصر.

✓ **نتائج الدراسة:** أسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لتلاميذ المرحلة الإعدادية وتنمية الميل نحو مادة العلوم.

7- دراسة حمادنة (2019) - فلسطين:

"أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على توجه STEM في التحصيل والدافعية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدينة نابلس الخاصة".

✓ **هدف الدراسة:** معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على توجه STEM في التحصيل والدافعية في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدينة نابلس الخاصة.

✓ **منهج الدراسة:** المنهج التجريبي.
✓ **أدوات الدراسة:** تمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي- مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات- برنامج تعليمي قائم على توجه STEM.

✓ **عينة الدراسة:** طبقت الدراسة على عينة مكونة من (63) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة نابلس.

✓ **نتائج الدراسة:** أظهرت نتائج الدراسة الآتي:
أظهرت النتائج وجود فرق لصالح المجموعة التجريبية على اختبار التحصيل ومقياس الدافعية نحو الرياضيات، أي لاستخدام منحى ستم أثر واضح في التحصيل والدافعية لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي.

8- دراسة الغامدي (2019) - المملكة العربية السعودية:

"أثر مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في محافظة المخوة".

- ✓ هدف الدراسة: معرفة أثر مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير الرياضي في كتاب الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في محافظة المخوة.
- ✓ منهج الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج التجريبي.
- ✓ أدوات الدراسة: تمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير الرياضي.
- ✓ عينة الدراسة: بلغت عينة الدراسة (32) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في محافظة المخوة تم اختيارهم قصدياً.
- ✓ نتائج الدراسة: توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، أي يوجد أثر لمدخل ستم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى التلاميذ.

9- دراسة العنزي (2019) - المملكة العربية السعودية:

"واقع التدريس وفق مدخل (STEM) في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية".

- ✓ هدف الدراسة: تعرّف واقع التدريس وفق مدخل (STEM) في تحسين مستوى التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني والثالث الثانوي بمدينة الرياض.
- ✓ منهج الدراسة: المنهج التجريبي.
- ✓ عينة الدراسة: تكوّنت من (32) طالبة من طالبات الصف الثاني والثالث الثانوي بمدينة الرياض وقد تم اختيارهم بالطريقة القصدية.
- ✓ أدوات الدراسة: مجموعة تم تدريسها وفق مدخل ستم (STEM) ومجموعة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية.
- ✓ نتائج الدراسة: توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

10- دراسة كوارع (2017) - فلسطين:

"أثر استخدام منحنى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي".

✓ **هدف الدراسة:** التعرف إلى أثر استخدام منحنى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

✓ **منهج الدراسة:** اعتمد الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين مع اختبار قبلي - بعدي.

✓ **أدوات الدراسة:** قام الباحث ببناء أدوات الدراسة وهي اختبار لاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات ودليل للمعلم وفق منحنى STEM.

✓ **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (65) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي بقطاع غزة في فلسطين.

✓ **نتائج الدراسة:** أظهرت نتائج الدراسة الآتي:

- وجود فرق لصالح المجموعة التجريبية على اختبار الاستيعاب المفاهيمي.
- وجود فرق لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي.
- أي لاستخدام منحنى ستم أثر في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في الرياضيات.

11- دراسة غارسيا (Garcia, 2023) - إسبانيا:

"أثر دمج أنشطة منحنى STEM في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية".

✓ **هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى قياس أثر برنامج تعليمي قائم على أنشطة منحنى STEM المتكاملة في تدريس الرياضيات على رفع مستوى التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

✓ **منهج الدراسة:** المنهج شبه التجريبي.

✓ **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (54) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة في إحدى المدارس الابتدائية بمدينة مدريد.

✓ أدوات الدراسة: تم إعداد اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، واختبار مهارات التفكير التحليلي.

✓ نتائج الدراسة: أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل واختبار التفكير التحليلي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج أثراً إيجابياً كبيراً للبرنامج المقترح القائم على منحنى (STEM).

12- دراسة تانغ وآخرون (al et Tang, 2024) - سنغافورة:

"فاعلية وحدة مطورة في الرياضيات قائمة على منحنى STEM في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس".

✓ هدف الدراسة: هدفت الدراسة إلى استقصاء فاعلية تدريس وحدة مطورة في الرياضيات باستخدام أنشطة منحنى STEM في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية المرتبطة بالحياة اليومية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي.

✓ منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي للمجموعتين المتكافئتين.

✓ عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (60) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الأساسي تم اختيارهم عشوائياً وتوزيعهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة في مدينة سنغافورة.

✓ أدوات الدراسة: تم بناء اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية.

✓ نتائج الدراسة: أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية، مما يؤكد فاعلية الأنشطة القائمة على منحنى STEM في ربط الرياضيات بالواقع الحيوي.

2.2. التعقيب على الدراسات والبحوث السابقة في هذا المحور:

اتفق البحث الحالي مع جميع الدراسات السابقة في اتخاذ منحنى التكامل (STEM/STEAM) أساساً لبناء وتصميم الأنشطة أو البرنامج التدريسي المقترح.

كما اتفق منهجياً مع غالبية الدراسات السابقة وهي: كوارع (2017)، والغامدي (2019)، والعنزي (2019)، وحمادنة (2019)، والمحرزي والشهري (2023)، وحسن (2023)، وحاكمة وحرابا (2022)، و Lin & Tsai (2021)، و Suratama (2021) و Garcia (2023) و Tang et al

2024) في الاعتماد على المنهج شبه التجريبي ذي التصميم القائم على المجموعتين (التجريبية والضابطة) مع القياس القبلي والبعدي، في حين اختلفت مع دراسة المسدي (2020) التي استخدمت تصميم المجموعة الواحدة فقط.

ومن حيث أدوات القياس والمرحلة الدراسية، فقد اتفق البحث الحالي مع دراسات كل من: حمادنة (2019)، و حاكمة وحربا (2022)، و Suratama (2021) في الجمع بين أدوات القياس المعرفية والوجدانية (اختبار ومقياس معاً) للإحاطة بمتغيرات الدراسة، بينما اختلفت مع دراسة الغامدي (2019) و دراسة (2023) Garcia و (2024) Tang et al التي اکتفت بالاختبار المعرفي فقط، ودراسة (2021) Lin & Tsai التي أضافت أدوات نوعية كالمقابلات، كما اتفقت مع دراستي الغامدي (2019) و Suratama (2021) في استهداف تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي الحلقة، واختلفت مع بقية الدراسات التي طبقت على رياض الأطفال أو المرحلتين الإعدادية والثانوية.

3.2. الدراسات التي تناولت محور البراعة الرياضية:

1- دراسة حاكمة (2024) - سورية:

"تحليل محتوى كتاب الرياضيات لطلاب الصف السابع الأساسي في الجمهورية العربية السورية في ضوء مكونات البراعة الرياضية".

✓ هدف الدراسة: تحليل محتوى كتاب الرياضيات لطلاب الصف السابع الأساسي في الجمهورية العربية السورية في ضوء مكونات البراعة الرياضية.

✓ منهج الدراسة: تم الاعتماد على المنهج الوصفي.

✓ عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من كتاب الرياضيات لطلاب الصف السابع الأساسي في الجمهورية العربية السورية.

✓ أداة الدراسة: قامت الباحثة ببناء قائمة مكونات البراعة الرياضية (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، بالإضافة إلى استمارة تحليل بالمكونات الأربعة الأولى فقط، لارتباط المكون الخامس بالتلميذ.

✓ نتائج الدراسة: قد توصلت الباحثة إلى النتائج الآتية: توافر الاستيعاب المفاهيمي بالمرتبة الأولى، يليه الطلاقة الإجرائية، ثم الكفاءة الاستراتيجية، وأخيراً الاستدلال التكيفي.

2- دراسة ميلر (Miller، 2023) - الولايات المتحدة الأمريكية:

"برنامج قائم على استراتيجيات التعلم النشط وتأثيره في تنمية أبعاد البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية".

✓ **هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير برنامج تعليمي مقترح قائم على استراتيجيات التعلم النشط في تنمية أبعاد البراعة الرياضية (الفهم المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

✓ **منهج الدراسة:** المنهج شبه التجريبي.

✓ **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (45) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي تم اختيارهم بالطريقة العشوائية في مدينة شيكاغو بالولايات المتحدة الأمريكية.

✓ **أدوات الدراسة:** تم إعداد اختبار البراعة الرياضية (مكون من أسئلة تقيس الفهم المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية).

✓ **نتائج الدراسة:** أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية ككل وفي كل بُعد على حدة لصالح التطبيق البعدي، مما يوضح الأثر الإيجابي الكبير للبرنامج المقترح في تنمية البراعة الرياضية.

3- دراسة بوترا (Putra، 2023) - إندونيسيا:

"تقصي مستويات البراعة الرياضية والاستدلال التكيفي لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي في سياق المناهج المطورة".

✓ **هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى تشخيص واقع مستويات البراعة الرياضية وتحديد قدرة تلاميذ الصف الخامس على الاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة نحو مادة الرياضيات.

✓ **منهج الدراسة:** المنهج الوصفي التحليلي.

✓ **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (120) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الأساسي تم اختيارهم من مدارس حكومية متعددة في مدينة جاكارتا.

✓ **أدوات الدراسة:** تم إعداد اختبار تحريري مقنن لقياس البراعة الرياضية، بالإضافة إلى مقياس للاتجاه نحو الرياضيات (الرغبة المنتجة).

✓ **نتائج الدراسة:** أسفرت نتائج الدراسة عن تفاوت ملحوظ في مستويات البراعة الرياضية لدى التلاميذ، حيث تبين وجود ضعف في جودة التمثيل والربط الحسابي (الكفاءة الاستراتيجية) مقابل أداء متوسط في الطلاقة الإجرائية، وأوصت الدراسة بضرورة إدخال سياقات تفاعلية لرفع مستويات الاستدلال والكفاءة الاستراتيجية والبراعة بشكل عام.

4- دراسة عبد الزبيدي (2022) - العراق:

"تصميم تعليمي- تعلّمي وفقاً لاستراتيجية جيڪسو وأثره في البراعة الرياضية ومهارات الإثبات الجبري في حقل الأعداد المركبة".

✓ **هدف الدراسة:** إعداد تصميم تعليمي-تعلّمي وفقاً لاستراتيجية جيڪسو والتعرف على أثره في البراعة الرياضية ومهارات الإثبات الجبري في حقل الأعداد المركبة.

✓ **منهج الدراسة:** تم الاعتماد على المنهج التجريبي.

✓ **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (57) طالباً من طلاب الصف السادس الأساسي في محافظة القادسية، وتم توزيع أفراد العينة عشوائياً إلى مجموعتين إحداها تجريبية (29) طالباً تُدرس بالتصميم التعليمي وفقاً لاستراتيجية جيڪسو والأخرى ضابطة عددها (28) طالباً تُدرس بالطريقة الاعتيادية.

✓ **أداة الدراسة:** تم إعداد أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار البراعة الرياضية للمجالات الأربعة أما المجال الخامس (الرغبة المنتجة) فقد تمّ بناء مقياس له.

✓ **نتائج الدراسة:** أظهرت نتائج الدراسة تفوق التلاميذ الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في البراعة الرياضية ومهارات الإثبات الجبري، كما أن هناك علاقة موجبة معتدلة بين البراعة الرياضية ومهارات الإثبات الجبري عند مستوى دلالة (0.05).

5- دراسة وائل والشرع (2021) - الأردن:

"البراعة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن وعلاقتها بمعتقداتهم في تعلم الرياضيات".

✓ **هدف الدراسة:** معرفة مستوى البراعة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن وعلاقتها بمعتقداتهم في تعلّم الرياضيات.

✓ **منهج الدراسة:** المنهج الوصفي الارتباطي.

✓ **عينة الدراسة:** تكونت عينة الدراسة من (603) طالباً وطالبةً من جميع مدارس عُمان تم اختيارهم بشكل عشوائي.

✓ **أداة الدراسة:** تم إعداد اختبار البراعة الرياضية.

✓ **نتائج الدراسة:** أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى البراعة الرياضية متوسط، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية عكسية بين مستوى البراعة الرياضية وتقديراتهم لمعتقداتهم.

6- دراسة الجلبي (2021) - العراق:

"مكونات البراعة الرياضية المتضمنة في كتاب رياضيات الصف الثاني المتوسط".

✓ **هدف الدراسة:** تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط وفق مكونات البراعة الرياضية.

✓ **منهج الدراسة:** استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي.

✓ **عينة الدراسة:** محتوى كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط في دولة العراق.

✓ **أداة الدراسة:** قائمة تحليل كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط.

✓ **نتائج الدراسة:** توصلت الدراسة إلى أن مكونات البراعة الرياضية جميعها ظهرت في كتاب الرياضيات الصف الثاني المتوسط بنسب قليلة ومتفاوتة، أي أنّ الكتاب ركّز على: الاستيعاب المفاهيمي بالدرجة الأولى، يليه الطلاقة الإجرائية، فالاستدلال التكيفي وأخيراً الكفاءة الاستراتيجية.

7- دراسة أحمد (2021) - مصر:

"برنامج قائم على الرياضيات الذهنية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية".

✓ **هدف الدراسة:** تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام برنامج الرياضيات الذهنية في موضوعات مختارة من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

✓ **منهج الدراسة:** تمّ استخدام المنهج التجريبي.

✓ **عينة الدراسة:** تكوّنت الدراسة من مجموعة واحدة تضم (35) تلميذاً بمدينة أسيوط في مصر.

✓ **أداة البحث:** تمّ إعداد دليل المعلم في موضوعات البحث، كراس أنشطة، اختبار مهارات البراعة الرياضية.

✓ **نتائج الدراسة:** يوجد فرق دالّ إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، كما أثبت برنامج الرياضيات الذهنية فاعليّة في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

8- دراسة الأسمرى (2021) - المملكة العربية السعودية:

"تصور مقترح لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الابتدائية".

✓ **هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى مكونات البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الابتدائية وتقديم تصوّر مقترح لتنميتها لديهن.

✓ **منهج الدراسة:** تم استخدام المنهج الوصفي المسحي.

✓ **عينة الدراسة:** عينة عشوائية تكونت من (298) طالبة من طالبات الصف الرابع الابتدائي بمحافظة بيشة في المملكة العربية السعودية.

✓ **أداة البحث:** تمّ بناء أداتي الدراسة المتمثلة في: اختبار البراعة الرياضية، مقياس في مكوّن الرغبة الرياضية المنتجة.

✓ **نتائج الدراسة:** أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى طالبات الصف الرابع الابتدائي منخفض في اختبار البراعة الرياضية بشكل عام وفي كل مكوّن من مكوناته، ومتوسط في مكوّن الرغبة المنتجة، وفي ضوء النتائج تم بناء التصوّر المقترح لتنمية البراعة الرياضية لدى التلميذات.

4.2. التعقيب على الدراسات والأبحاث السابقة في هذا المحور:

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل من أحمد (2021) والأسمرى (2021) عبد الزبيدي (2022) ودراسة Miller (2023) في متغير تنمية البراعة الرياضية.

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة في اتباع المنهج شبه التجريبي، واختلفت مع باقي الدراسات السابقة لهذا المحور في هذا المنهج.

اختلفت الدراسة الحالية عن جميع الدراسات السابقة في العيّنة فالدراسة الحالية تكوّنت عيّنتها من تلاميذ الصف الخامس الأساسي ما عدا دراسة Miller (2023) ودراسة Putra (2023) التي تكونت عيّنتهم من تلاميذ الصف الخامس الأساسي.

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل من وائل والشرع (2021) أحمد (2021) والأسمرى (2021) محمد (2022) ودراسة Miller (2023) ودراسة Putra (2023) في الأداة المستخدمة اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة نحو مادة الرياضيات كما اتفقت مع دراسة الجلبي (2021)

ودراسة حاكمة (2024) في قائمة تحليل مكونات البراعة الرياضية واختلفت مع دراسة إذ استخدم اختبار التحصيل الدراسي.

5.2. أوجه إفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة:

تمثلت أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة في النقاط الآتية:

- الاطلاع على الإطار النظري.
- الاطلاع على أدوات الدراسات السابقة المشابهة للدراسة الحالية.
- الاطلاع على منهجية البحث المتبعة في كل دراسة.
- تحديد مكونات البراعة الرياضية.

6.2. ما تميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة:

يتميز البحث الحالي عن الدراسات السابقة بأنه لا يركز على جانب واحد فقط، بل يستهدف تنمية "البراعة الرياضية الكاملة بمكوناتها الخمسة" لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي من خلال أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM). كما يتميز البحث بربط الجانب المعرفي بالجانب الوجداني؛ وذلك من خلال تقديم أدوات قياس متكاملة تجمع بين (اختبار ومقياس معاً) تم تصميمها من قبل الباحثة خصيصاً لتناسب الخصائص العمرية والعقلية لتلاميذ هذه المرحلة، مما يسد نقصاً واضحاً في البحوث المحلية.

الفصل الثالث: الإطار النظري

تمهيد

- 1.3. المحور الأول: منحنى ستم (STEM)
- 1.1.3. المدخلات التربوية المطورة في تعليم STEM
- 2.1.3. مفهوم STEM
- 3.1.3. منحنى STEM
- 4.1.3. تعريف فروع منحنى STEM
- 5.1.3. أهمية منحنى STEM
- 6.1.3. أهداف منحنى STEM
- 7.1.3. الأسس الفلسفية والتربوية لـ STEM
- 8.1.3. STEM ومهارات القرن الحادي والعشرين
- 9.1.3. الدور المنوط بالمعلم والتلميذ وفق منحنى STEM
- 10.1.3. خصائص STEM
- 11.1.3. متطلبات تطبيق منحنى STEM
- 12.1.3. استخدام منحنى STEM في تدريس الرياضيات
- 13.1.3. التحديات التي تواجه تطبيق STEM
- 14.1.3. الفرص والحلول لمواجهة تحديات تطبيق منحنى STEM
- 15.1.3. استفادة بعض الدول العربية من منحنى STEM
- 16.1.3. تدريس الرياضيات وفق منحنى ستم
- 2.3. المحور الثاني: البراعة الرياضية
- 1.2.3. تاريخ ظهور البراعة الرياضية
- 2.2.3. تعريف البراعة الرياضية
- 3.2.3. مكونات البراعة الرياضية وطرائق تنمية كل مكون لدى التلاميذ
- 4.2.3. أهمية البراعة الرياضية
- 5.2.3. دور المعلم في تطوير البراعة الرياضية لدى التلاميذ
- 6.2.3. تكامل مكونات البراعة الرياضية وأثرها على تعلم الرياضيات

3.3. المحور الثالث: الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM

1.3.3. مفهوم الأنشطة التعليمية (Educational Activit)

2.3.3. القواعد العامة لتصميم الأنشطة التعليمية

3.3.3. أهمية الأنشطة التعليمية ودورها في العملية التعليمية

4.3.3. خصائص الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM

الفصل الثالث: الإطار النظري

تمهيد:

يعتمد هذا الفصل على الكتب والدراسات السابقة لشرح الأفكار والمفاهيم الأساسية التي يدور حولها البحث. ولتسهيل القراءة، تم تقسيم هذا الفصل النظري إلى ثلاثة محاور رئيسية يكمل بعضها بعضاً، وهي كالتالي:

المحور الأول: منحى ستيـم (STEM)؛ ويتضمن شرح تعاريف هذا المنحى، وأهميته وخصائصه في التعليم. كما يناقش الصعوبات والتحديات التي تواجه تطبيقه، بالإضافة إلى توضيح كيفية استخدامه في تدريس مادة الرياضيات.

المحور الثاني: البراعة الرياضية؛ ويتضمن شرح مفهوم البراعة الرياضية ومكوناتها الخمسة المترابطة، وطرائق تنميتها لدى التلاميذ، مع توضيح الدور المطلوب من المعلم والمتعلم داخل الصف لتحقيقها.

المحور الثالث: الأنشطة التعليمية وفق منحى STEM؛ ويتناول مفهوم الأنشطة بشكل عام وتصميمها وفق منحى ستم بشكل خاص، مع توضيح أهميتها وأهدافها، وكيفية بنائها.

1.3. المحور الأول: منحى ستم (STEM)

تمهيد:

لا يعدّ تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) اتجاهًا جديدًا في التربية، بل هو اتجاه متجدد، له جذور تاريخية ودلالة تعكس تسلسله المنطقي ضمن التغيرات الإصلاحية التربوية. ومع أن مؤسسة العلوم الوطنية بدأت باستخدام اختصار (STEM) منذ تسعينيات القرن العشرين اختصاراً للتخصصات الأربعة المكونة له (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، S ترمز للعلوم Science و T ترمز للتكنولوجيا Technology و E ترمز للهندسة Engineering و M ترمز للرياضيات Math إلا أن هناك جهوداً عملت منذ ستينيات ذلك القرن في هذا الاتجاه، وأضحى استخدامه متزايداً في سياقات تعترف بأهمية تكامل تلك التخصصات المنفصلة تكاملاً يزيل الحواجز فيما بينها، ويظهرها ككيان متماسك (الجلال والشمراي، 2019، 5).

1.1.3. المدخلات التربوية المطورة في تعليم STEM:

شهدت السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في تطبيق منحنى STEM، إذ ظهرت مداخل تربوية حديثة، تهدف إلى توسيع نطاق التعلّم ودمج مجالات معرفية إضافية لتعزيز إبداع التلاميذ وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ومن أبرز هذه المداخل:

STEAM: وهي إضافة الفنون (Arts) إلى المجالات الأربعة السابقة STEM، بهدف تعزيز الإبداع والخيال والتفكير التصميمي لدى التلاميذ. هذا المدخل يعطي فرصة للتلاميذ للتعبير عن الأفكار العلمية والهندسية من خلال الفن، مما يعزز الفهم العميق للمفاهيم ويشجع على الابتكار (Yakman, 2008, 25).

STREAM: وهي توسيع آخر يضم القراءة أو القيم الدينية والثقافية (Religion\ Reading)، بغية إكمال التعليم الأكاديمي بالقيم والمعرفة الثقافية، مما يثري شخصية التلميذ ويجعله متعلماً متكاملًا قادراً على الربط بين المعرفة النظرية والقيم الحياتية (Kelly & Knowles, 2016, 6).

وترى الباحثة أن اختيار المدخل المناسب لتطبيق STEM يجب أن يكون مرهوناً بالسياق المحلي وموارد المدرسة واهتمامات التلاميذ، حيث يمكن أن يكون توسيع STEM إلى STEAM أو STREAM أداة فاعلة لإعداد تلميذ شامل يجمع بين الإبداع، القيم، والمعرفة العلمية. كما أن دمج هذه المداخل في المنهاج المحلي يمكن أن يحدث تحولاً تربوياً حقيقياً في كيفية تعلّم التلاميذ، من التعليم التقليدي إلى التعلّم النشط القائم على التجربة والاكتشاف.

وترى الباحثة أن مبرر اختيار منحنى STEM في تدريس الرياضيات يكمن في قدرته على معالجة التجريد والجمود المعرفي المصاحب للمادة؛ حيث يوفر دمج مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة سياقاً مرناً ينقل المفهوم الحسابي إلى ممارسة عملية ملموسة. وتتلخص مبررات الاختيار في قدرة هذا المنحنى على:

- تحويل التلميذ إلى محور فاعل ومكتشف للمعلومة بدلاً من التلقي السلبي.
- تقديم تغذية راجعة فورية تتيح للمتعلّم اكتشاف أخطائه وتعديل تصميماته ذاتياً.
- شحذ مهارات التفكير العليا كالکفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي عبر تحديات حل المشكلات الواقعية.

2.1.3. مفهوم STEM:

على الرغم من اختلاف وتنوع تعريفات ستم (STEM) إلا أن كل التعريفات اتفقت في مجملها على المعنى ذاته، إذ عرّفه الدليمي (2021): "على أنه منهج قائم على دمج المفاهيم بما يواجهه مع الواقع من خلال التطبيق العملي لمواده الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات)، وذلك يوفر للطلاب تعلم المواد ضمن تسلسل منطقي (347)". إذ تتميز هذه المواد بارتباطها مع بعضها البعض وقدرتها على ربط هذه التطبيقات بما يعيشه التلميذ. ليعتبر نظاماً تعليمياً يحث على البحث والتفكير وحلّ المشكلات من خلال قيام الطلاب بمشاريع يطبقونها من خلال ما يتعلمونه في العلوم والرياضيات والهندسة باستخدام التكنولوجيا، للوصول إلى تكامل بين هذه المواد بطرق مختلفة.

وعرفه الغامدي (2019): "على أنه مدخل تعليمي يقوم على دمج التخصصات العلمية الأربعة معاً (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات) وتوظيفها في موقف تعليمي داخل الحصة الدراسية بهدف ربط المفاهيم الرياضية بتطبيقات حياتية في فروع المعرفة (11)".

وعرفه كوارع (2017): "على أنه أحد الحلول المبتكرة لتطوير قدرات التلاميذ في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تقديم هذه المعارف في بناء متكامل، يشعر التلميذ من خلاله بوحدة المعرفة، ويعمل على حلّ مشكلات مرتبطة بحياته، وذلك من خلال الاستكشاف والعمل الجماعي في بيئة واقعية؛ مما يساعد على إعداد جيل متطور يمتلك قدرات عالية في التفكير ويحقق متطلبات العصر وحاجات السوق (11)".

كما عرفه العنزي (2019): "على أنه تعليم قائم على تحسين أداء التلاميذ في المواد العلمية الأربعة (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات) على المستوى العام بإكسابهم المعرفة القائمة على الابتكار المستمر في بيئة فاعلة تساهم في تنمية العديد من المهارات الحياتية والاتجاهات الإيجابية مما يساهم في زيادة التحصيل الدراسي (12)".

من خلال قراءة التعريفات السابقة لمنحى STEM، تلخص الباحثة نقاط الاتفاق والاختلاف بين آراء التربويين في الآتي:

اتفقت جميع التعريفات على أن منحى STEM يقوم على إلغاء الفواصل بين المواد الأربعة (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات) ودمجها معاً، بهدف تحويل التعلم من الحفظ والتلقين إلى الفهم القائم على حل المشكلات الحياتية.

واختلف التربويون في طريقة ومجال التركيز عند الدمج؛ فبعضهم ركز على الجانب (التكنولوجي والهندسي) والتعامل مع الآلات والحاسوب، بينما ركز البعض الآخر على الجانب (البيئي والطبيعي) وربط الرياضيات بالعلوم وحياة التلميذ اليومية. كما أن بعض التعريفات نظرت للرياضيات كأداة مساعدة لخدمة المواد الأخرى، في حين اعتبرت تعريفات أخرى مادة أساسية تنمو بالتوازي مع بقية العلوم".

مما سبق تعرّف الباحثة منحنى ستم على أنه منحنى تعلّم متعدد التخصصات (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) يركز على أنّ التلميذ لا يتلقّى المعلومة بطريقة تقليدية منفصلة عن الواقع تعتمد على الحفظ والاستذكار، بل يعيشها ويطبّقها من خلال مشروع أو موقف تعليمي.

3.1.3. منحنى STEM:

يُعدّ منحنى (STEM) من التوجهات التربوية الحديثة التي تستند لأربعة علوم معرفية يدرسها التلميذ في المدرسة، وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتتطلب هذه العلوم التكامل والدمج في تعليمها وتعلّمها، كما أن طبيعة هذه العلوم تتطلب تجهيز بيئات تعليمية حقيقية وواقعية، بحيث تساعد التلاميذ على الاستمتاع في الأنشطة والمشروعات التعليمية التي تمكنهم من الوصول إلى المعرفة الشاملة المترابطة للموضوعات المتعلقة بها بعيداً عن المفاهيم النظرية التي يدرسونها بصورة تقليدية داخل الفصل (المحيسن وخجا، 2015، 20).

ويقوم هذا المنحنى على الدمج البنائي بين المفاهيم العلمية المختلفة وربطها بمواقف حياتية واقعية، بحيث يتعلّم التلميذ من خلال البحث والاستقصاء والتجربة العملية، وحل المشكلات وتصميم النماذج، وليس من خلال الحفظ والتلقين فقط (Kelly & Knowles, 2016, 5).

كما يتميز بقدرته على تعزيز الدافعية لدى التلاميذ من خلال مواقف تعليمية نشطة تجعل التلميذ محور العملية التعليمية، وتمنحه فرصة ممارسة مهارات التفكير النقدي، والتعاون، والتواصل داخل مجموعات تعلّم تعاونية، ممّا يساهم في رفع مستوى الاستيعاب العميق للمعارف، وتنمية القدرة على توظيفها في مواقف جديدة ومتغيرة، كما يؤدي المنحنى إلى كسر الحواجز بين التخصصات التقليدية عبر الربط بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة في مهام تصميم واقعية مرتبطة بحياة التلميذ ومستقبله المهني (Bybee, 2013, 54).

وعليه فإنّ تبني أنشطة قائمة على منحنى STEM، يوفر بيئة خصبة لتنمية مهارات البحث والاكتشاف، ومهارات القرن الواحد والعشرين، وفي مقدمتها حلّ المشكلات، والتفكير الإبداعي،

والتواصل الفعّال، والعمل الجماعي، وهي المهارات التي يحتاجها التلميذ ليصبح قادراً على التكيف مع متطلبات سوق العمل المعاصر والمستقبلي.

4.1.3. تعريف فروع منحنى STEM:

- **العلوم:** هو تخصص يهتم بدراسة الطبيعة وسلوك المواد والكون، بالاعتماد على الملاحظة والتجربة والقياس، وصياغة القوانين لوصف الحقائق بعبارات عامة.
 - **التكنولوجيا:** هي فرع من فروع المعرفة التي تتعامل مع إنشاء واستخدام وسائل التقنية، وترابطها مع الحياة والمجتمع والبيئة، بالاعتماد على الفنون الصناعية والهندسة والعلوم التطبيقية والعلوم البحتة.
 - **الهندسة:** هي عبارة عن فنّ أو علم يتمثل في التطبيق العملي للمعرفة من العلوم البحتة، مثل: بناء المباني، والسفن، والمحركات وغيرها.
 - **الرياضيات:** هي مجموعة من العلوم ذات الصلة بالجبر والهندسة، وتهتم بدراسة العدد والكمية والفضاء والشكل والعلاقات المتبادلة، باستخدام مجموعة رموز خاصة (White, 2014, 4).
- في ضوء مما سبق ترى الباحثة أن هذه الفروع تُعدّ أساساً صلباً للتعلّم القائم على المعرفة العلمية والمهارات التقنية، كما تركّز بالدرجة الأولى على تنمية التفكير المنطقي والتحليل الرياضي، وتعزيز القدرة على التصميم الهندسي وتوظيف التكنولوجيا في التعليم.
- ولم تقف الباحثة في بحثها الحالي عند حدود التعريفات النظرية لفروع منحنى STEM، بل تُرجم هذا التعريف إجرائياً في مصفوفة أنشطة الدراسة المتكاملة (الملحق 6). حيث تم دمج العلوم (مثل استكشاف قوانين الجاذبية وقوى الجذب المغناطيسي والإنبات حيويًا)، والتكنولوجيا (مثل توظيف الكاميرات الرقمية والآلة الحاسبة للتوثيق والتحقق)، والهندسة (مثل بناء الجسور من أقلام الرصاص وتصميم سيارات البالون الميكانيكية)، لخدمة فرع الرياضيات الأساسي المتمثل في موضوعات الكسور والأشكال الهندسية لتلاميذ الصف الخامس".

5.1.3. أهمية منحنى STEM:

تشير الأبحاث والدراسات إلى أنّ مجال التعليم التكاملي STEM يعتبر جوهر التقدم التقني في العالم المعاصر، حيث توفر حقول هذا الاتجاه نهجاً من العالم الحقيقي، فهو مجال من التعليم الذي يعتمد على التكامل في الأفكار الجديدة بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات بما يؤدي إلى الابتكار والإثارة، وتشجيع التفكير المنطقي، كما يساعد التلميذ على الربط بين ما يتعلمه في المدرسة

وما يراه في الواقع بأسلوب ممتع يقود إلى تحسين تعلمه (مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، 2015، 21-22).

وبعد مراجعة الباحثة للأبحاث والدراسات السابقة كدراسة (كوارع، 2017) ودراسة (الغامدي، 2019) ودراسة (العنزي، 2020) حدّدت أهميّة هذا المنحى في النقاط الآتية:

- يجعل التلميذ يتعلم المعلومة بطريقة عملية، فيطبقها بدلاً من حفظها.
 - يربط بين ما يدرسه التلميذ وبين حياته اليومية ومشكلات الواقع.
 - ينمي مهارات التفكير النقدي وحلّ المشكلات.
 - يعزز الإبداع والابتكار من خلال المشاريع والتجارب.
 - يساعد التلميذ على اكتساب مهارات التعاون والعمل الجماعي.
 - يهيئ التلميذ لمتطلبات المستقبل وسوق العمل المتغير.
 - يدمج بين المعرفة النظرية والجانب التطبيقي بشكل متكامل.
- وتعقياً على ما سبق، يتبين للباحثة أن أهمية منحى ستم STEM لا تقتصر على الجانب المعرفي فحسب، بلّ تمتد لتشمل منحى شمولياً يعيد صياغة شخصية التلميذ؛ ليكون منتجاً للمعرفة لا مستهلكاً لها. وذلك من خلال نقل محور الارتكاز من التلقين إلى الممارسة التطبيقية التي تحاكي متطلبات العصر الحالي.

6.1.3. أهداف منحى STEM:

- ذكر William (2013) عدة أهداف لتعليم منحى STEM منها:
- العمل على دمج STEM بالحياة الواقعية للتلاميذ من خلال بيئة فعالة.
- تحفيز التلاميذ على مهارات البحث العلمي والاستقصاء والتحليل والتفسير.
- رفع معنويات التلاميذ وزيادة ثقتهم بأنفسهم من خلال العمل الجماعي والفردى.
- تعزيز الدافعية للتلاميذ لتعلّم العلوم والرياضيات باستخدام التقنية والتصميم والعمل على دمجها معاً بشكل تكاملي.
- زيادة الثقافة والوعي للتلاميذ نحو استخدام التكنولوجيا وتوظيفها.
- إكساب التلاميذ مهارات التفكير العلمي والتفكير الناقد (27).
- وأضاف السعيد (2019) أهداف لتعليم منحى STEM منها:
- تنمية القدرة على الاكتشاف والتجريب العملي.

- ينمي القدرة على حل المشكلات الإبداعية.
 - يساعد التلميذ على اكتشاف معلومات ومعارف رياضية.
 - يساعد التلميذ على توظيف الرياضيات في المواقف الحياتية البسيطة (19).
- تستنتج الباحثة مما سبق، أنَّ الغاية من تعليم ستم STEM تجاوزت حدود التلقين المعرفي، لتتمحور حول تمكين التلميذ من بناء منظومته المعرفية ذاتياً عبر الاستقصاء والتجريب؛ الأمر الذي يرفع من كفاءة البيئة التعليمية ويجعلها أكثر مرونة.
- وتتجلى أهداف منحنى STEM في البحث الحالي من خلال نقل عملية تعلم الرياضيات من التجريد اللفظي إلى السياق الحسي الملموس. حيث صممت الباحثة تحديات مستوحاة من الواقع (مثل نشاط زراعة الكسور ونشاط صيد الأسماك المغناطيسي)، مما ساعد في تحسين البنية المعرفية للتلاميذ، وإتاحة الفرصة أمامهم لاكتشاف وتصحيح أخطائهم ذاتياً، وهو ما يسهم بشكل مباشر في الارتقاء بمستويات الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي كأبعاد جوهرية في البراعة الرياضية المستهدفة.

7.1.3. الأسس الفلسفية والتربوية لـ STEM:

يستند STEM إلى أسس فلسفية وتربوية، أبرزها النظرية البنائية (Constructivism) التي تؤكد أن التلميذ يبني المعرفة من خلال التفاعل مع البيئة وحلّ المشكلات الواقعية بدلاً من التلقين (Bybee, 2013, 22). كما يتفق STEM مع التعلّم القائم على حلّ المشكلات والتعلّم بالاكتشاف إذ يشجع التلاميذ على استكشاف المفاهيم بأنفسهم وتطبيقها في مواقف حياتية، مما يعزز مهارات التفكير النقدي والإبداعي والاستنتاجي (فؤاد، 2021، 167).

وترى الباحثة أنَّ قوة STEM تكمن في تحوّل دور المعلم من الناقل للمعرفة إلى الميسر للتعلم، وفي إعطاء التلميذ دوراً محورياً في اكتشاف المفاهيم وتطبيقها، وهذا ما يعزّز فهم التلاميذ للرياضيات والعلوم والهندسة بشكل أعمق.

كما ترى الباحثة أن تطبيق هذه الأسس في البيئة المحلية يحتاج إلى مراعاة لقدرات التلاميذ وموارد المدارس لضمان الفاعلية المرجوة في تطبيق STEM على أرض الواقع.

8.1.3. STEM ومهارات القرن الحادي والعشرين:

كما حددها (Bybee 2013):

يُعدّ منحى STEM من أبرز المداخل التربوية التي تستجيب لمتطلبات القرن الحادي والعشرين، حيث يركّز على إعداد تلميذ يمتلك مهارات معرفية، عملية، اجتماعية تؤهله للتعامل مع تحديات عالم سريع التغير.

كما أنّ STEM يسهم بشكل مباشر في تنمية مجموعة واسعة من هذه المهارات منها:

- **مهارات التفكير العليا (Higher-order thinking):** يسهم STEM في تنمية التفكير النقدي والإبداعي وحلّ المشكلات من خلال مشروعات ومواقف حياتية مفتوحة، تتطلب ابتكار حلول جديدة.

- **مهارات التعلم مدى الحياة:** يشجّع STEM على البحث والاستقصاء والاكتشاف، مما يدفع التلميذ إلى التعلّم الذاتي المستمر حتى خارج حدود الصّف الدراسي.

- **المهارات الرقمية (Digital literacy):** يعزز STEM كفاءة التلاميذ في التعامل مع الأدوات الرقمية عبر دمج التكنولوجيا والبرمجة والمحاكاة في الأنشطة التعليمية.

- **مهارات التواصل (Communication):** عند تكليف التلاميذ بعرض مشروعاتهم ومناقشة أفكارهم، يتعلمون التعبير بوضوح وبلغة علمية.

- **مهارات التعاون والعمل الجماعي (Collaboration):** تعتمد معظم أنشطة STEM على المشروعات الجماعية، ما يعزز قدرة التلاميذ على توزيع المهام وإدارة الفريق وحلّ النزاعات.

- **المهارات المهنية:** يحاكي STEM بيئة العمل المستقبلية ويشجّع التلاميذ على تصميم منتجات أو حلول قابلة للتطبيق في سوق العمل.

- **مهارات المواطنة والمسؤولية الاجتماعية:** ينمّي STEM المسؤولية والالتزام المجتمعي عند ربط المشروعات التعليمية بمشكلات واقعية مثل إعادة التدوير أو الطاقة المتجددة (5).

وفي ضوء ذلك، ترى الباحثة أنّ STEM ليس مجرد منهج لتدريس العلوم والرياضيات، بل هو إطار شامل لبناء شخصية متكاملة تجمع بين الكفاءة المعرفية والمهارات الحياتية، مما يجعله منحىً استراتيجياً لإعداد جيل قادر على الإبداع.

وفي هذا السياق، حرصت الباحثة على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين (كالعمل الجماعي، والتفكير النقدي، وحل المشكلات) عملياً داخل الحصة الدراسية؛ وذلك عبر توزيع تلاميذ الصف

الخامس في مجموعات تعاونية غير متجانسة يُنَاط بكل منها تنفيذ مهمة محددة بجدول زمني (مثل تحدي بناء جسر المستطيل خلال 15 دقيقة). حيث يقوم الطلاب بالمناقشة والاستنتاج، وتعليل الخيارات الهندسية والحسابية وعرض نتائجهم، مما ينمي لديهم مهارات التواصل الاجتماعي والحل الابتكار للمشكلات.

9.1.3. الدور المنوط بالمعلم والتلميذ وفق منحنى STEM:

الدور المنوط بالمعلم كموجه ومرشد للتلاميذ، والدور الذي يجب أن يلعبه التلميذ أثناء تعلمهم وما يتحتم عليهم من مسؤوليات تجاه معالجة الوحدات الدراسية وفق منحنى STEM:

الجدول (1): الدور المنوط بالمعلم والتلميذ وفق منحنى STEM

دور المعلم	دور التلميذ
توفير تعليم فعال من خلال إشراك التلميذ في التعلم مع الدعم والتوجيه	الربط بين مجالات STEM أثناء تأدية مهمة معينة
مراعاة الفروق الفردية للتلاميذ	يبتكر حلولاً ومشروعات لحل مشكلة معينة
يشارك التلميذ بطريقة هادفة في التفكير عبر إثارة الفضول لتعلم أكثر حب واستطلاع	الانغماس في التفكير لحل المشكلات بطريقة إبداعية
يوفر سياقات تعليمية مرتبطة بمجالات STEM في جميع المستويات المعرفية والوجدانية	المشاركة الفعالة في المشروعات والتحديات التعليمية
تشجيع التلميذ للاكتشاف والتقصي وفهم عالمهم	الاكتشاف والبحث والتقصي وحل المشكلات
إثارة دافعية التلميذ وتعزيز ثقتهم في الرياضيات والعلوم من خلال أنشطة وخبرات إثرائية	المشاركة ضمن فريق من خلال توزيع الأدوار بشكل محدد بحسب القدرات والإمكانات
طلبات المساعدة دليل على المشاركة النشطة في التعلم وليس مؤشراً على وجود عجز	التعاون مع كل من تُرجى فائدته في المشروع
توجيه التلميذ بصورة فردية أو جماعية نحو النظرة الفاحصة أو المتأملة لحل المشكلات	الرجوع للمعلم كمرشد والاعتماد شبه الكلي على الذات وعلى ما يتوفر من مصادر معرفية عبر قواعد البيانات والكتب والدوريات المحكمة

(القاضي والربيعه، 2018، 37)

وقد انعكس هذا التوزيع بالأدوار في الأنشطة العملية للبحث الحالي؛ إذ تمثل دور المعلم في دليل الأنشطة ك (موجه وميسر ومقدم للتغذية الراجعة البنائية)، بينما تحول التلميذ إلى (مكتشف وباحث وصانع للنموذج). ويظهر ذلك بوضوح في بنية الأنشطة المصممة (مثل نشاط تمثيل الكسور

بالإسفنجة)، إذ يُترك التلاميذ لتقطيع المادة واستكشاف الأجزاء عملياً، في حين يتدخل المعلم بإثارة التفكير عبر الأسئلة التحليلية والتقويم البنائي المستمر."

10.1.3. خصائص STEM:

- تتلخص خصائص STEM فيما يلي: (المحيسن وخجا، 2015)
- فهم المفاهيم العلمية في تكاملها مع تطبيقاتها التكنولوجية.
- اكتساب مهارات التفكير العلمي والابتكاري والفراغي.
- اكتساب مهارات البحث والتحري وحلّ المشكلات واتخاذ القرار.
- اكتساب مهارات الرياضيات الأساسية، وحل المشكلات الرياضية.
- تنمية قدرات أداء الأنشطة ذات الصلة بالتطبيقات الهندسية (65).
- وحدّد بايبي (2013) Baybe خصائص الأنشطة القائمة على STEM كالآتي:
- تسمح هذه الأنشطة بتحسين مهارات الاتصال وتطوير التفكير العلمي.
- تسمح هذه الأنشطة في تحقيق أعلى درجات التحصيل العلمي وتحفيز التلاميذ للعمل معاً ومشاركة أفكارهم وخبرتهم ومعرفتهم مع بعضهم البعض.
- تركّز على التصميم وابتكار النماذج كالمجسمات.
- من الممكن ألاّ تتم معالجة جميع التخصصات الأربعة في كل نشاط بنفس الدرجة والعمق (32).

11.1.3. متطلبات تطبيق منحنى STEM:

ذكر القحطاني وكحلان (2017) بأن هناك ثلاثة محاور رئيسة لتطبيق منحنى STEM في التعليم:

- ربط الدراسة بالواقع؛ أيّ تغيير طريقة عرض دروس العلوم والرياضيات، لتكون مرتبطة بحياة التلاميذ ومشاكلهم، بدلاً من أن تظلّ مجرد نظريات جافة في الكتب.
- تغيير طريقة تدريس العلوم والرياضيات في المدرسة، بحيث لا يكتفي التلميذ باستلام المعلومات من المعلم بلّ يتحوّل إلى باحث يفتش عن المعلومة بنفسه، ويتعلّم كيف يفكر بطريقة علمية تساعده في حلّ المشكلات التي تواجهه..
- تطوير الرؤية وأهداف التعلم، بما يضمن تحقيق فهم للرياضيات والعلوم وتطبيقاتهما من قبل كافة التلاميذ، وليس لفئة من النخبة العلميّة فقط.

وترى الباحثة أن تطبيق المنحى يعتمد بشكل أساسي على نقل التلميذ من مرحلة الاستماع إلى مرحلة المشاركة والبحث. فالهدف هو تبسيط العلوم وربطها بالواقع، ليكون التعليم متاحاً ومفيداً لجميع التلاميذ وليس فئة معينة فقط (27).

12.1.3. استخدام منحى STEM في تدريس الرياضيات:

- إن استخدام منحى STEM في تدريس الرياضيات يقوم على مرتكزات أساسية تتمثل في:
- طرح مشكلات حقيقية، وتوفير مواقف طبيعية للتعلّم.
 - ليس هناك إجابات محدّدة للمشكلات، والأصل هو ممارسة الاكتشاف والتجريب.
 - الربط بين المواد الأربعة المكونة لمنحى STEM لتساعد التلميذ على فهم العلاقات بين العلوم والرياضيات.

- تقييم متعدد ومتنوع يتواءم مع الأنشطة المتعددة (الشهري والمحزري، 2023، 152).

وترى الباحثة أن هذه المرتكزات تُمثل الأساس لتنمية البراعة الرياضية، فعندما يواجه التلميذ مشكلات حقيقية ليس لها إجابة واحدة، يضطرّ لاستخدام مهاراته في الاستقصاء والربط بين المواد. وهذا لا ينمّي لديه فهم القوانين فقط، بل يجعله قادراً على تطبيقها بذكاء ومرونة، وهذا ما تسعى إليه الأنشطة القائمة على منحى ستم في هذا البحث.

ويعد البحث الحالي نموذجاً تطبيقياً لاستخدام منحى STEM في تدريس الرياضيات عبر بناء مصفوفة روابط دقيقة (الملحق 6)؛ حيث وظّفت الباحثة الوسائط الحسية والميكانيكية لمعالجة المفاهيم الرياضية والهندسة الأكثر تجريداً في منهاج الصف الخامس الأساسي (مقارنة الأعداد، الضرب، المضاعفات، الكسور، الأجزاء العشرية حتى الألف، والمستطيل والمربع). هذا التوظيف يجعل المفاهيم الرياضية نتاجاً طبيعياً للتجربة والتحليل الهندسي والفيزيائي للمواد.

13.1.3. التحديات التي تواجه تطبيق STEM:

رغم أهمية منحى STEM ودوره في تطوير التعليم وإعداد التلاميذ لمهارات القرن الحادي والعشرين، إلا أن تطبيقه على أرض الواقع يواجه مجموعة من التحديات، وبعد اطلاع الباحثة على عدد من الدراسات كدراسة (عليان والمزروع، 2020) ودراسة (القحطاني وآل كحلان، 2017) ودراسة (العنزي وجبر، 2022) يمكن تلخيصها فيما يلي:

• **تحديات تتعلق بالمعلم: ونوجزها كما يأتي:**

- قلة توفر دورات تدريبية لتعلم كيفية التدريس باستخدام منحنى ستم STEM.
- ضعف مستوى التنسيق بين معلم العلوم والمختصين في تعليم منحنى ستم STEM.
- قلة دراية المعلم بأهداف منحنى ستم STEM.
- شيوع الجانب النظري على حساب الجانب التطبيقي خلال فترة الإعداد ما قبل الخدمة.
- ضعف في مهارات تدريس المعلمين باستخدام منحنى ستم STEM.
- عدم رغبة المعلم في التدريس باستعمال منحنى ستم STEM.
- الحاجة إلى الكثير من الجهد والوقت أثناء الإعداد.

• **تحديات تتعلق بالبيئة التعليمية:**

- عدم توفر التجهيزات الصفية اللازمة للتعلم باستخدام منحنى ستم STEM.
- عدم اهتمام الإدارة المدرسية بالطرق الحديثة في التعليم.
- عدم قناعة الإدارة المدرسية بمنحنى ستم STEM.
- عدم توافر أجهزة حاسوب حديثة وشبكة إنترنت في المدرسة.
- ازدحام الجدول المدرسي اليومي.
- ارتفاع الكثافة العددية للتلاميذ في الصفوف الدراسية.

• **تحديات تتعلق بالمنهاج:**

- ضعف تركيز المنهاج على مواقف ومشكلات تتحدى التلاميذ وتحفزهم للبحث عن حل.
- ضعف تحفيز التلاميذ على البحث والاطلاع من مصادر متعددة للحصول على المعارف العلمية.
- تقديم المعارف العلمية من خلال السرد اللفظي.
- ضعف ارتباط كتاب الرياضيات بالواقع.
- دليل المعلم لا يدعم منحنى ستم STEM.
- الوقت المخصص للتدريس غير كافٍ لتطبيق منحنى ستم STEM (العنزي وجبر، 2022، 87).

- قلة تقديم المفاهيم المتكاملة وعزل الرياضيات عن باقي الفروع الأخرى (القحطاني وآل كحلان، 2017، 44).

• **تحديات إدارية وتنظيمية: (Kelley & Knowles, 2016, 11-12)**

- هيمنة ثقافة المواد الدراسية المنفصلة.
- غياب الفهم الموحد لتعليم ستم المتكامل.
- نقص الوقت المخصص لتعاون المعلمين وإعداد الكوادر.

• **تحديات في السياق العربي: (خليفة، 2020، 56)**

- نقص الكفاءات المدرية.
- ضعف البنية التحتية والموارد.
- التحديات المنهجية.

رغم أنَّ كثيراً من الأدبيات ركزت على نقص تدريب المعلمين كعائق رئيسي، ترى الباحثة أنَّ المشكلة لا تقتصر على التدريب فقط، بل تشمل غياب الدافعية لدى بعض المعلمين، الأمر الذي يتطلب حلولاً تتجاوز التدريب الفني إلى بناء ثقافة مهنية داعمة للتجديد التربوي.

وتؤكد الباحثة من واقع تطبيقها الميداني الحالي للبحث، أنَّ هناك تحديات حقيقية واجهت عملية تطبيق أنشطة منحنى STEM مع تلاميذ الصف الخامس، وتتمثل أبرز هذه التحديات في:

- **العامل الزمني المجهد:** استغراق وقت طويل وجهد مضاعف في مرحلة التخطيط، والتصميم، وتحضير المواد التعليمية الخاصة بالأنشطة قبل دخول الغرفة الصفية.
- **الكثافة الطلابية العالية:** كثرة أعداد التلاميذ داخل الصف الواحد، مما شكل عبئاً إضافياً في إدارة الحركة وضبط المجموعات التعاونية وتوجيهها دون إحداث فوضى.
- **ضعف الإمكانيات المدرسية:** فقر البيئة المدرسية للأدوات والمستلزمات التقنية المتطورة اللازمة لتطبيق مثل هذه النماذج.
- **محدودية وقت الحصة:** صعوبة الموازنة بين إنهاء المتطلب الرياضي للدرس اليومي وبين الوقت المستغرق في بناء وتصميم النماذج الحسية (مثل سيارات البالون وجسور الأقلام).

14.1.3. الفرص والحلول لمواجهة تحديات تطبيق منحنى STEM:

بعد اطلاع الباحثة على عدد من الدراسات كدراسة (العنزي وجبر، 2022) ودراسة (القحطاني وكحلان، 2017) ودراسة (عليان والمزروع، 2020) تم عرض الحلو الآتية:

❖ حلول متعلقة بالمعلم:

ركز (العنزي وجبر، 2022) و(القحطاني وكحلان، 2017) على عائق "نقص الكفايات".
والحلول المقترحة هي:

- برامج التدريب "التشاركي": بدلاً من الدورات النظرية، يُقترح تطبيق "التدريب على رأس العمل" بحيث يشرف مختصون على المعلمين أثناء تنفيذ حصص STEM (العنزي وجبر، 2022، 101).

- تخفيض النصاب التدريسي: وضع معايير تمنح معلم "ستم" نصاباً أقل من الحصص ليتفرغ للتخطيط الجماعي (القحطاني وكحلان، 2017، 52).

❖ حلول متعلقة بالمناهج:

أشارت دراسة (عليان المزروعى، 2020) إلى أنَّ المناهج الحالية "منفصلة" وتُعيق التكامل.
والحلول هي:

- الوحدات الإثرائية المدمجة: بدلاً من تغيير المنهج كاملاً، يتم تصميم وحدات قصيرة تُلحق بكتب العلوم والرياضيات تركز على "التصميم الهندسي"، مما يقلل الفجوة بين التنظير والتطبيق (عليان والمزروعى، 2020، 85).

- اعتماد استراتيجية التعلم القائم على المشروع (PBL): تحويل التقويم من اختبارات تحصيلية إلى "مشاريع فصلية" تدمج مخرجات العلوم والرياضيات والتقنية في منتج واحد (المرجع السابق نفسه، 86).

❖ حلول متعلقة بالتلاميذ والبيئة التعليمية:

ركز (القحطاني وآل كحلان، 2017) على ضعف الدافعية ونقص الإمكانيات. والحلول هي:

- تفعيل المعامل الافتراضية (Labs Virtual): كحل لنقص التجهيزات المادية، يمكن اللجوء للمختبرات الرقمية التي تتيح للطلاب المحاكاة الهندسية بتكلفة صفرية.

- مسابقات الابتكار المحلية: ربط مخرجات ستم بمسابقات وطنية (مثل إبداع أو موهبة)، مما يخلق دافعاً عند التلميذ يتجاوز مجرد النجاح في المادة الدراسية (القحطاني وآل كحلان، 2017، 62).

❖ حلول إدارية وتنظيمية:

- **الشراكة مع القطاع الخاص:** قيام الشركات الكبرى برعاية معامل STEM في المدارس المحيطة بها مقابل ميزات ضريبية أو مجتمعية (القحطاني وكحلان، 2017، 65).
- **إنشاء وحدة "STEM" في كل مكتب تعليم:** مهمتها الدعم الفني المباشر للمعلمين وحل المشكلات التقنية والمادية التي تواجههم فوراً (العنزي وجبر، 2022، 103).

ومما سبق ترى الباحثة أنَّ جميع هذه الحلول والمقترحات تُمثِّل منظومةً علاجيةً متكاملةً؛ حيث لا يُمكن فصلُ محورٍ عن الآخر إذا أردنا لمنحى (STEM) نجاحاً حقيقياً. فالبدائيةُ تنطلقُ من تمكين المُعلِّم وتدريبه ميدانياً مع تخفيف أعبائه ليمتلك القدرة والوقت لقيادة التغيير، وهذا التدريبُ يَفُودُ بالضرورة إلى تطوير المناهج وتحويلها من قوالب جامدة إلى أنشطة مبنية على المشاريع التي تجمع بين العلوم والرياضيات بأسلوبٍ مرنٍ. ومن جهةٍ أخرى، فإنَّ تفعيل البدائل التكنولوجية (كالمعامل الافتراضية) والشراكات مع القطاع الخاص يمدُّ هذه المنظومة بالإمكانات اللازمة لتجاوز العقبات المادية، ممَّا ينعكسُ في النهاية على الطالب الذي سيَجِدُ نفسه في بيئة مُحَفَّزة تنقله من مرحلة التلقين إلى مرحلة الاستكشاف؛ ليصبح قادراً على توظيف معارفه بذكاء يمنحه القدرة على الابتكار في حلِّ تحديات الواقع.

ولم تقف الباحثة عند حدود رصد التحديات السابقة، بل سعت دراستها الحالية إلى تقديم نموذج حلول واقعي وتطبيقي أثبت نجاحه ميدانياً، وذلك على النحو الآتي:

بدل الخامات البيئية الرخيصة: تغلبت الباحثة على ضعف إمكانات المدارس عبر استبدال المختبرات المكلفة بأدوات حركية وبيئية بسيطة ومتاحة ومتدنية التكلفة (مثل الأكواب الكرتونية، أقلام الرصاص، البالونات، الإسفنج، الفلين، وبذور الحمص)، مما يثبت إمكانية تطبيق STEM في أفقر البيئات المدرسية.

الهيكل الصارم لوقت الأنشطة: واجهت الباحثة تحدي الوقت عبر وضع سيناريو إجرائي صارم ومحدد بدقة لكل نشاط (مثل منح الطلاب 15 دقيقة فقط لبناء الجسر أو 20 دقيقة لبناء السيارة)، مما شجذ دافعية الطلاب وحافظ على زمن الحصة الرسمي.

استراتيجية المجموعات غير المتجانسة ومحددة الأدوار: تم التغلب على الكثافة الطلابية بتقسيم الصف إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة، مع توزيع الأدوار بدقة داخل كل مجموعة (قائد، مؤقت، مدون، جامع أدوات)، مما حوّل العبء العددي إلى طاقة تعاونية منتجة.

15.1.3. استفادة بعض الدول العربية من منحنى STEM:

قد سعت بعض الدول العربية للاستفادة من نموذج STEM؛ ففي عام 2011 تم إنشاء عدة مدارس للتعليم الثانوي في مصر 2012، كما تم إنشاء فصول الموهبة في دولة الكويت في ثلاث مناطق تعليمية وداخل المدارس الحكومية، وفي عام 2016 تم افتتاح أكاديمية الموهبة للبنين وهي مدرسة حكومية تقبل التلاميذ الموهوبين من الصف السادس الأساسي؛ حيث يتم فيها تدريس المواد الإثرائية خارج المنهج مبنية وفق منحنى STEM، أما في المملكة العربية السعودية فقد أطلقت مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع برنامج (موهبة ستم) الذي يقام كل يوم سبت ولمدة 18 أسبوعاً خلال العام الدراسي 2016/2017 تحت شعار (سبتنا تعليمي ممتع) ويستهدف تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وهو عبارة عن برنامج إثرائي خارج المنهج يعتمد على منحنى STEM، ويطبق خارج أوقات الدوام الرسمي؛ لما لهذا المنحى فوائد للتلاميذ أكدت عليها الدول المذكورة أعلاه (القاضي والريبعة، 2018، 12).

وفي ضوء ما سبق طرحه من تجارب بعض الدول العربية، ترى الباحثة أن منحنى (STEM) يُمثل نهجاً تعليمياً مبتكراً يربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بطريقة عملية وتفاعلية. وقد استفادت الباحثة من الاطلاع على هذه التجارب العربية في:

- معرفة كيفية تصميم أنشطة تعليمية بسيطة وممتعة تناسب البيئة المدرسية العربية وتجذب التلاميذ.

- تعلم كيفية دمج العلوم والهندسة لخدمة مادة الرياضيات وتبسيط مفاهيمها الصعبة. وبناءً على هذه الفوائد، استرشدت الباحثة بتلك التجارب في بناء وتصميم الأنشطة التعليمية الخاصة بدراساتها الحالية.

في ضوء مما سبق ترى الباحثة أن منحنى ستم (STEM) يمثل نهجاً تعليمياً مبتكراً يربط بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بطريقة عملية وتفاعلية، وأن أهم ما يميزه هو دمج بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، إذ لا يقتصر التعلم على الحفظ والاستذكار بل يشجع على حل المشكلات والتفكير النقدي والإبداع.

كما أن هذا المنحى يهيئ التلاميذ لمواجهة تحديات العصر الحديث، لأنه يطور لديهم مهارات عملية وتقنية تتماشى مع سوق العمل، ويعزز القدرة على التعاون والعمل ضمن فرق متعددة التخصصات.

16.1.3. تدريس الرياضيات وفق منحنى ستم:

أن تدريس الرياضيات وفق منحنى ستم يجعل المادة أكثر حيوية وواقعية للتلميذ، فالرياضيات في الغالب تُدرس بشكل تجريدي قائم على القوانين والمعادلات، لكن من خلال ستم يمكن تحويلها إلى أداة لحل مشكلات حياتية وتطبيقات عملية في مجالات مثل الهندسة، التكنولوجيا، العلوم.

كما ترى الباحثة أن هذا الأسلوب يساعد التلميذ على:

- فهم الرياضيات بشكلٍ أعمق لأنها مرتبطة بمشاريع وتجارب ملموسة.
 - إدراك قيمة الرياضيات في الحياة اليومية وليست كمادة نظرية فقط.
 - تنمية مهارات التفكير النقدي عند استخدام الأرقام والمعادلات لتحليل المواقف.
 - تعزيز الدافعية للتعلم، لأن التلميذ يشعر بأنه يستخدم الرياضيات في أشياء مفيدة وملموسة.
 - العمل بروح الفريق في مشاريع مشتركة، فيتعلّم التلميذ الرياضيات ضمن سياق تفاعلي.
- وأخيراً ترى الباحثة أن تدريس الرياضيات وفق منحنى ستم يحولها من مادة صعبة وجافة في نظر الكثير من التلاميذ، إلى مجال ممتع وعملي يجعلهم يحبونها أكثر ويستفيدون منها بشكل مباشر.

2.3. المحور الثاني: البراعة الرياضية

1.2.3. تاريخ ظهور البراعة الرياضية:

تُعدّ البراعة الرياضية من المفاهيم الجوهرية في ميدان تعليم الرياضيات المعاصر، إذ تمثل الإطار الشامل الذي يوجه عملية التعلّم نحو الفهم العميق والتفكير المنطقي واستخدام المعرفة في حلّ المشكلات الواقعية، وليس مجرد حفظ القواعد وإتقان الإجراءات الحسابية. وقد ظهر هذا المفهوم استجابة للتوجهات العالمية نحو تعليم الرياضيات من أجل الفهم وإكساب التلاميذ القدرة على التفكير الرياضي، والتواصل، واتخاذ القرار في مواقف الحياة المختلفة (NRC, 2001, 115).

ويشير هذا المفهوم إلى أن تعلم الرياضيات لا يقتصر على الإتقان الإجرائي فقط، بل يشمل الفهم العميق للمفاهيم، واكتساب مهارات الاستدلال وحلّ المشكلات وتطوير الاتجاهات الايجابية نحو الرياضيات (الشراري، 2020، 224).

كما يعود ظهور مفهوم البراعة الرياضية إلى تقرير المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية، الذي قدم إطاراً متكاملًا لتعلّم الرياضيات، مؤكداً أن البراعة الرياضية تمثل تكامل خمس مكونات أساسية هي: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة تجاه الرياضيات.

ويعد هذا التقرير أول مرجع علمي قدم هذا المفهوم بصورة منهجية في سياق تطوير تعليم الرياضيات (NRC, 2001, 116).

2.2.3. تعريف البراعة الرياضية:

تنوعت تعريفات البراعة الرياضية عند الباحثين، وذلك لاختلاف النواتج الرياضية المطلوبة من التلميذ مع الوقت، ففي الوقت الحالي تسعى المعايير بالتطوير من مهارات وقدرات التلميذ في الرياضيات، لتصل بمتعلم ذي كفاءة عالية فيها.

تعرفها كل من أبو سارة وكفاقي وصالحة (2019): "على أنها قدرة التلاميذ على تعلّم الرياضيات المدرسية بنجاح، ويتمثل ذلك في استيعابهم للمفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات والحسابات الرياضية بصورة تتصف بالمرونة والسهولة والدقة، وحلّ المشكلات الرياضية وصياغتها وتمثيلها من خلال التفكير المنطقي والتأملي والتبرير، حتى يصل التلميذ لرؤية الرياضيات كمادة مفيدة وذات قيمة في حياته العملية، يكتسب من خلالها الثقة في قدرته على تعلمها (75)".

ويعرفها خليل والنذير (2020): "على أنها قدرة التلاميذ على استيعاب المفاهيم الرياضية، وتنفيذ الإجراءات والخوارزميات الرياضية بدقة ومهارة عالية، وتمثيل المشكلات الرياضية في السياق الرياضي، والاستمتاع والإبداع والمثابرة في حلها وفق خطوات علمية متسلسلة (602)".

وتعرفها عبد اللطيف (2020): "على أنها مجموعة من العمليات ومهارات التفكير والجوانب الوجدانية التي تعزز تعلّم التلاميذ لمادة الرياضيات، والتي تضمن فهم المفاهيم والعلاقات الرياضية وتنفيذ الإجراءات الرياضية بدقة ومرونة والقدرة على تمثيل وحلّ المشكلات الرياضية باستخدام استراتيجيات التفكير المنطقي والتبرير والتفسير للحلول (9)".

ويعرفها أحمد (2021): "على أنها مهارات رياضية تتضح مؤشراتنا في استيعاب التلميذ للمفاهيم والقوانين الرياضية، والقدرة على تطبيقها بطلاقة عن طريق اختيار أنسب استراتيجيات للوصول إلى الحلّ مع تبرير الإجراءات المتبعة، والقدرة على التحقق وتبرير النتائج (20)".

ويمكن مما سبق استخلاص تعريف للبراعة الرياضية على أنها مجموعة من المهارات المتكاملة فيما بينها، والتي تصل بمتعلم ذي رغبة عالية في حلّ المشكلات الرياضية وتمثيلها، والوصول إلى الحلول بإجراءات متسلسلة وتتصف بدقة عالية.

3.2.3. مكونات البراعة الرياضية وطرائق تنمية كل مكون لدى التلاميذ:

قسم المركز الوطني للأبحاث البراعة الرياضية إلى خمسة مكونات مترابطة ومتشابكة فيما بينها، إذ يتطلب الفهم العميق للرياضيات من التلاميذ ربط أجزاء من المعرفة واستخدام هذه الروابط لحل المشكلات بشكل منتج، وهي كالآتي :

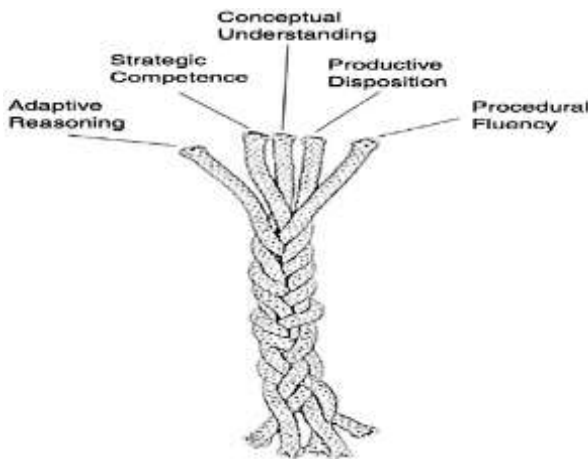
- الاستيعاب المفاهيمي
- الطلاقة الإجرائية
- الكفاءة الاستراتيجية
- الاستدلال التكيفي
- الرغبة المنتجة (NRC, 2001, 116).

كما تعتمد تنمية البراعة الرياضية على تنويع أساليب التعلم، مثل الأنشطة العملية، المشاريع الصغيرة، والمناقشات الجماعية، مما يتيح للتلاميذ بناء فهمهم الرياضي بشكل نشط ومستقل، كما ترى الباحثة أن ربط البراعة الرياضية بمكونات STEM مثل التفكير النقدي والابتكار وحل المشكلات، يمكن أن يزيد من فاعلية التعلم ويطور مهارات التلاميذ بشكل شامل.

وقد تناولت الباحثة وصفاً لمكونات البراعة الرياضية مع طرائق تنميتها عند التلاميذ:

❖ الاستيعاب المفاهيمي:

عرّفه كل من سلام وسعيد (2023): "على أنه إدراك التلاميذ للمفاهيم الرياضية بشكل متكامل، ويمكن للتلاميذ أن يظهروا قدرتهم على الاستيعاب المفاهيمي من خلال الآتي: (استيعاب الأفكار الرياضية من مفاهيم ومصطلحات وغيرها، وتكوين الترابط بين المفاهيم وتطبيقاتها، وتمثيل المواقف الرياضية بطرق مختلفة) (23)".



وتعرفه الملوحي (2020): "على أنه فهم التلميذ المترابط للمفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية، وما يبنى عليها من أفكار في مجال القياس، بحيث تتمكن من توضيح الفكرة الرياضية في سياق مناسب (23)".

وتعرفه عبد اللطيف (2020): "على أنه استيعاب المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية،

ويظهر ذلك من خلال ربط الأفكار الجديدة بالأفكار السابقة، واستنتاج وتقييم علاقات بطريقة صائبة ومنطقية (11)".

ويعرفه شحاته والنجار (2011): "على أنه قدرة التلميذ على إدراك المعنى الحقيقي للموقف الذي يواجهه، وتندرج تحتها مجموعة من المظاهر، مثل: ترجمة الأفكار من صورة إلى أخرى وتفسيرها وشرحها بإيجاز، وربط الأفكار وتجميعها والتنبؤ بالنتائج (45)".

ويمكن مما سبق استخلاص تعريف الاستيعاب المفاهيمي على أنه استيعاب التلميذ للمفاهيم والقواعد والتعميمات، ويظهر ذلك من خلال ربط الأفكار الرياضية القديمة بالجديدة، وتقديم خصائص الأشكال الرياضية، كما يكون قادراً على تطبيق المفاهيم الرياضية.

ولتنمية الاستيعاب المفاهيمي، يُنصح بتقديم مشكلات مرتبطة بالحياة الواقعية وربطها بالمفاهيم الرياضية، وتشجيع التلاميذ على شرح أفكارهم وطرح تفسيرات متعددة (أبو الرايات، 2014، 67). كما يمكن أيضاً استخدام الخرائط الذهنية والنماذج البصرية لتوضيح العلاقات بين المفاهيم الرياضية، مما يعزز الفهم العميق لدى التلاميذ (المرجع السابق نفسه، 68).

وترى الباحثة أنّ التركيز على الفهم العميق للمفاهيم يبني قاعدة معرفية قوية لدى التلاميذ مما يسهل عليهم تطبيقها في مواقف حياتية مختلفة.

❖ الطلاقة الإجرائية:

يعرفها محمد (2013): "على أنها المهارة في تنفيذ الإجراءات بمهارة ودقة وكفاءة وبشكل مناسب (153)".

وتعرفها الملوحي (2020): "على أنها مهارة التلاميذ في تنفيذ الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة بطريقة صحيحة ملائمة للموقف سواء ذهنياً، أو باستخدام الورقة والقلم (197)".

وتعرفها الشمري (2019): "على أنها القدرة على اختيار العمليات الرياضية المناسبة لحل المشكلات، ومهارة أدائها بدقة ومرونة وكفاءة (97)".

مما سبق تستنتج الباحثة تعريف الطلاقة الإجرائية على أنها قدرة التلميذ على كتابة الإجراءات والعمليات الذهنية للتمرين أو المسألة الرياضية، وقدرته أيضاً على إنجاز المهمة الرياضية بكفاءة.

كما أنّ تنمية الطلاقة الإجرائية تتطلب ممارسة مستمرة للعمليات الحسابية والإجراءات الرياضية واستخدام استراتيجيات متنوعة (المعتم والمنوفي، 2014، 11)، كما أظهرت الدراسات كدراسة (العبيدي، 2018) أن توفير فرص للتلاميذ لمقارنة أساليب الحل يعزز من سرعتهم ودقته في الأداء.

وتلخيصاً لما سبق ترى الباحثة أنّ دمج الممارسة العملية مع الفهم العميق يساعد التلاميذ على استخدام الإجراءات الرياضية بمرونة ودقة.

❖ الكفاءة الاستراتيجية:

ويعرفها ماك جريجور Macgregor (2013): على أنها "قدرة التلميذ على بناء التمثيلات الرياضية، وصياغة المشكلات الرياضية وحلّها، وتكوين الصور العقلية، واكتشاف العلاقات الرياضية وابتكار خطة للحلّ (6)".

وتعرفها أبو سارة وصالحة وكفافي (2019): على أنها "قدرة التلميذ على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلّها (78)".

وتعرفه عبد اللطيف (2020): على أنها "قدرة التلميذ على صياغة مشكلات رياضية غير مألوفة وتمثيلها وحلّها، واكتشاف طرائق واستراتيجيات متعددة للحل تكون مرتبطة بموضوع التشابه والإبداع والمرونة في استخدامها (12)".

وتلخص الباحثة مما سبق تعريف الكفاءة الاستراتيجية على أنها قدرة التلاميذ على إعادة صياغة المشكلة الرياضية بلغتهم الخاصة، وقدرتهم أيضاً أن يكونوا قادرين على استنتاج الحلّ الصحيح للمسائل والتمارين الرياضية وبطرائق مختلفة.

ولتنمية الكفاءة الاستراتيجية يمكن تشجيع التلاميذ على التفكير في أكثر من طريقة لحل المسألة (الأسمرى، 2021، 75). بالإضافة لذلك استخدام أدوات تكنولوجية مثل (GeoGebra) الذي يدعم تطوير هذه الكفاءة ويحفز التلاميذ على التخطيط المنهجي للحلول (المرجع السابق نفسه، 77).

ومن وجهة نظر الباحثة إنّ دمج التكنولوجيا في التعليم يعزز مهارات التلاميذ ويزيد من فاعليتهم في حل المشكلات الرياضية.

❖ الاستدلال التكيفي:

عرفه المعثم والمنوفي (2014): على أنه "القدرة على التفكير المنطقي والتأمل والتفسير والتبرير الملائم للموقف، كما يعتبر وسيلة لإقناع الآخرين بالأفكار الرياضية، بحيث يتضح للجميع أن الرياضيات يمكن فهمها ولها معنى ويمكن تنفيذ خطواتها (14)".

وتعرّفه الملوحى (2020): على أنه "قدرة التلاميذ على التفكير المنطقي حول المفاهيم والعلاقات الرياضية، وتوظيفه لشرح وتبرير الحل (197)".

مما سبق تُلخص الباحثة تعريف الاستدلال التكيفي على أنه قدرة التلاميذ على استخدام التفكير المنطقي في حلّ المشكلات الرياضية، وقدرة التلميذ على التعبير عن رأيه حول حلول زملائه التي سمعها.

كما يتم تنمية الاستدلال التكيفي من خلال التعلّم القائم على حلّ المشكلات، وتحليل الحلول ومناقشة البدائل الممكنة، ويساعد استخدام المشكلات غير المألوفة والمعقدة التلاميذ على تطوير القدرة على التفكير المنطقي والتكيف مع مواقف جديدة (الشبيبي وعابد، 2021، 371).

وترى الباحثة أنّ تشجيع التلاميذ على التفكير النقدي والاستدلال المنطقي يعزز قدرتهم على حلّ المشكلات بمرونة.

❖ الرغبة المنتجة:

ويعرفها أبو الرايات (2014): على أنها "رؤية الرياضيات بأنها مفيدة وذات أهمية لحلّ المشكلات الرياضية اليومية، والمثابرة لتعلم الرياضيات، واكتساب الثقة بالنفس لممارسة أنشطة المهام والمشكلات الرياضية (64)".

كما تُعرفها عبد اللطيف (2020): على أنها "شعور التلاميذ بالميل نحو الرياضيات وتغيير اعتقادهم أنها مادة صعبة ومعقدة وإزالة الرهبة اتجاهها وذلك من خلال استخدامها في حلّ التطبيقات والمواقف الحياتية المحيطة بهم فيدركون أهميتها وقيمتها، ويكونوا قادرين على حلّ المشكلات المستقبلية المتوقع ظهورها دون خوف منها (12)".

ومما سبق تُلخص الباحثة تعريف الرغبة المنتجة على أنها نظرة التلميذ للرياضيات على أنها مفيدة وجديرة بالاهتمام، كما أن يكون لدى التلميذ رغبة ببذل المزيد من الجهد للوصول إلى النجاح بدرجات عالية في مادة الرياضيات.

وإنّ تعزيز الرغبة المنتجة يحتاج إلى بيئة صفيّة إيجابيّة تشجّع المشاركة والتفاعل والمجازفة الفكرية (أبو الرايات، 2014، 73). كما أنّ التعرّف على النجاحات الصغيرة ومكافأة التلاميذ يزيد من دافعية التعلّم ويعزز موقفهم الإيجابي تجاه الرياضيات (المرجع السابق نفسه، 74) وتُلخص الباحثة ما سبق إن خلق بيئة داعمة للتلاميذ يعزز رغبتهم في التعلّم ويحفزهم على المثابرة عند مواجهة المشكلات.

كما ترى الباحثة أنّ الوصول للبراعة الرياضية يحتاج إلى وقت طويل، إذ لا يمكن للمتعلم الوصول إلى البراعة في الرياضيات بسنة واحدة فقط، فالبراعة تتطلب التدرج من السهل إلى الصعب، فالمطلوب

من الصف الأول الأساسي التمييز بين الأشكال الهندسي أما المطلوب في الصف الخامس هو استنتاج خواص كل شكل هندسي.

وحتى لا تظل هذه المكونات الخمسة للبراعة الرياضية مجرد أطر نظرية، فقد وظفتها الباحثة إجرائياً داخل الأنشطة التعليمية (الملحق 6)؛ حيث تم صياغة 'مظاهر سلوكية أدائية' واضحة لكل مكون داخل الغرفة الصفية. فتمت تنمية الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية من خلال بناء المفاهيم الحسابية والهندسية عملياً (مثل تمثيل الكسور بالإسفنجة وتلوين الفلين)، وتنمية الكفاءة الاستراتيجية بإتاحة الفرصة للتلميذ لتعديل تصميماته ذاتياً عند الخطأ (مثل تعديل هيكل سيارة البالون أو جسر الأقلام)، وتنمية الاستدلال التكيفي عبر حث الطلاب على تحليل وتبرير خياراتهم الرياضية، وصولاً إلى تنمية الرغبة المنتجة من خلال مشاعر المتعة والمسؤولية والتعاون الجماعي.

4.2.3. أهمية البراعة الرياضية:

تعتبر البراعة الرياضية من الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات، إذ تسهم في تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات عند التلاميذ (العبيدي، 2018، 24). كما تشير الدراسات إلى أنَّ تعزيز البراعة الرياضية يحسّن الأداء الأكاديمي، ويزيد استعداد التلاميذ لمواجهة التحديات اليومية (خليل والنذير، 2020، 616). علاوة على ذلك يعتبر تطوير البراعة الرياضية جزءاً رئيسياً من العملية التعليمية التي تهدف إلى إعداد التلاميذ لمستقبل مشرق ومليء بالتحديات، إذ تساعدهم على اكتساب مهارات رياضية وعقلية متقدمة (العبيدي، 2018، 26).

كما أظهرت نتائج دراسة خليل والنذير (2020) أنَّ التلاميذ ذوي البراعة الرياضية المرتفعة يحققون مستويات أعلى في التحصيل الدراسي، لأنهم يمتلكون القدرة على التعامل مع المشكلات الجديدة، وإيجاد الحلول المبتكرة (618).

كما ترى الباحثة أنَّ البراعة الرياضية تنمّي مهارات التفكير النقدي، الاستدلال، الإبداع لدى التلاميذ، ممّا يعزز قدرتهم على التعلّم المستقل والتفكير المنهجي.

5.2.3. دور المعلم في تطوير البراعة الرياضية لدى التلاميذ:

حدد (Kilpatrick et al, 2001) دور المعلم في تنمية البراعة الرياضية في النقاط التالية:

الجدول (2): دور المعلم في تنمية البراعة الرياضية

المكوّن	دور المعلم الأساسي
الاستيعاب المفاهيمي	الربط بين المعارف السابقة والجديدة، واستخدام الوسائل الحسية والتمثيلات المتعددة.
الطلاقة الاجرائية	اختيار تمارين متنوعة السياق لضمان مرونة التطبيق ودقته، وليس مجرد الحفظ الآلي
الكفاءة الاستراتيجية	تشجيع التلاميذ على صياغة المشكلات وابتكار استراتيجيات حل خاصة بهم وتقييمها
الاستدلال التكيفي	حثّ التلاميذ على تقديم تبريرات منطقية لخطوات الحل والإجابة على سؤال "لماذا"
الرغبة المنتجة	تعزيز ثقة التلاميذ، وربط المادة بالواقع، والثناء على الجهد المبذول في التفكير.

ومنه ترى الباحثة أنّ المعلم الفعّال هو الذي لا يقتصر دوره على شرح القوانين، بل ينمّي لدى تلاميذه الثقة والقدرة على مواجهة التحديات الرياضية بتفكير ناقد وإبداعي.

وقد تُرجم دور المعلم في تطوير البراعة الرياضية عملياً في البحث الحالية عبر 'دليل المعلم المطور وفق منحى STEM'؛ حيث تمثل دور المعلم في توجيه وإثارة تفكير تلاميذ الصف الخامس باستخدام أسئلة التفكير الاستقصائي والتحليلي، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، ودعم المجموعات التي تواجه تحديات في اتزان النماذج أو دقة الحسابات (مثل توجيه الطلاب للوصول للأجزاء المتساوية في الكسور أو تعديل مسار صيد الأعداد العشرية)، مما حوّل دور المعلم من ملقن إلى ميسر لبناء مكونات البراعة الرياضية.

6.2.3. تكامل مكونات البراعة الرياضية وأثرها على تعلم الرياضيات:

البراعة الرياضية مجموعة من المكونات التي تعمل معاً لمساعدة التلميذ على أداء المهام الرياضية بشكل أفضل، وتشمل هذه المكونات الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة وهذه المكونات ليست منفصلة عن بعضها، بل كل واحدة تدعم الأخرى (عبيد، 2004، 84-86).

فالاستيعاب المفاهيمي يساعد التلميذ على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية، والطلاقة تجعل التلميذ سريعاً ودقيقاً في العمليات الرياضية مما يتيح له التفكير بشكل أفضل، والكفاءة تساعد على فهم وحلّ

المشكلات، كما تساعده على استخدام ما تعلّمه في مواقف جديدة، والاستدلال يساعده على تبرير حلوله وإبداء رأيه بالمشاركة مع أقرانه، والدافعية تشجعه على الاستمرار والممارسة.

على سبيل المثال: عندما يُطلب من التلميذ حلّ مسألة ضرب أعداد كبيرة، تساعده الطلاقة على إجراء العمليات الحسابية بسرعة، وتستخدم الكفاءة لفهم خطوات الحل وتطبيق الطريقة الصحيحة، كما يستخدم الاستدلال لتبرير وتفسير خطوات الحل بينما تدفعه الرغبة للتجربة حتى يصل للحل الصحيح. وعندما تتكامل هذه المكونات معاً يصبح التلميذ قادراً على حلّ المشكلات الرياضية بشكل أفضل، وأكثر ابتكاراً وهذا ما أشارت إليه دراسة (المعشم والمنوفي، 2014، 12).

كما أنّ تنمية البراعة الرياضية تشجّع التعلّم النشط، حيث يصبح التلميذ مشاركاً فعالاً في بناء معرفته، بدلاً من كونه متلقياً للمعلومات فقط، وهذا يزيد من دافعيته وبعثه لفهمه للمفاهيم الرياضية. كما ترى الباحثة أنّ تعزيز البراعة الرياضية لدى التلاميذ لا يحسّن التحصيل الأكاديمي فقط، بل يحفّز التعلّم الذاتي، ويجعل التلاميذ أكثر استعداداً لتطبيق المعرفة في مواقف حياتية مختلفة.

وباختصار إنّ تطوير البراعة الرياضية يتطلب النظر إلى جميع مكوناتها كنظام مترابط، بحيث يدعم كل مكون الآخر، ويؤدي هذا التكامل إلى تعلّم رياضي أكثر عمقاً واستدامة، ويُمكن التلاميذ من مواجهة المشكلات الرياضية بشكل فعّال ومبتكر.

في ضوء ما سبق؛ يتضح أنّ البراعة الرياضية تمثّل أحد الركائز الأساسية في تعليم الرياضيات المعاصر، لما تتضمنه من تكامل بين الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة. ولا تقتصر أهمية البراعة الرياضية على تحسين التحصيل الدراسي فحسب، بل تمتد لتشمل تنمية مهارات التفكير العليا، وتعزيز القدرة على حلّ المشكلات، وبناء اتجاهات إيجابية نحو تعلّم الرياضيات.

وأظهرت الأدبيات التربوية أنّ تنمية البراعة الرياضية تتطلب ممارسات تدريسية حديثة، وتقيماً متكاملاً يركّز على العمليات العقلية، وليس على النتائج النهائية فقط، إلى جانب دور فاعل للمعلّم في تصميم أنشطة تعليمية ثرية ومحفزة. وبناءً عليه، فإن الاهتمام بالبراعة الرياضية يُعدّ منحى أساسياً لتطوير تعليم الرياضيات، وإعداد تلاميذ قادرين على توظيف المعرفة الرياضية بفاعلية في المواقف التعليمية والحياتية المختلفة.

وترى الباحثة أنَّ التركيز على البراعة الرياضية يسهم في الانتقال بتعليم الرياضيات من مستوى الأداء الإجرائي إلى مستوى الفهم العميق والتفكير المنتج، مما يجعلها أداة فاعلة في بناء متعلمٍ مفكّرٍ، واثقٍ من قدراته، وقادرٍ على مواجهة تحديات العصر.

3.3. المحور الثالث: الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM:

1.3.3. مفهوم الأنشطة التعليمية (Activit Educational):

تتضمن الأنشطة التعليمية كل ما يشترك فيه المتعلم داخل المؤسسات التعليمية وخارجها من أعمال تتطلب مهارات وقدرات عقلية أو يدوية أو عملية، نظامية أو غير نظامية، تعود عليه بمزيد من الخبرات التي تدعم تعلمه لموضوعات متعددة في مختلف التخصصات (شحاته والنجار، 2011، 234).

وتتفق الباحثة مع هذا الطرح؛ إذ ترى أنَّ الأنشطة التعليمية هي الركيزة الأساسية لتفعيل التعلم النشط وتطوير قدرات التلاميذ العقلية و المهارية بشكل متلائم. كما تُرجم هذا المفهوم إجرائياً وعملياً في البحث الحالي من خلال تحويل المحتوى الرياضي والهندسي المجرد للصف الخامس إلى ممارسات حسية وحركية مبنية على الواقع، إذ لم يعد دور التلميذ متلقياً سلبياً، بل مشاركاً فاعلاً يوظف مهاراته اليدوية والعقلية معاً للتوصل إلى المفاهيم الرياضية المعقدة كالكسور والأعداد العشرية، مما يمهّد لبناء الأبعاد المعرفية و المهارية والوجدانية للبراعة الرياضية.

2.3.3. القواعد العامة لتصميم الأنشطة التعليمية:

يجب على المعلم اتباع مجموعة من القواعد المنهجية التي تيسر له تخطيط الأنشطة وتنفيذها ومن ثم تحقيق الأهداف المرجوة، وقد حدد هذه القواعد إبراهيم (2011) كما يلي:

- **تحديد الهدف من النشاط:** أي تحديد نوع الأداء المطلوب في النشاط (معرفي، مهاري) وكذلك طبيعة النشاط (فردية، جماعية)، وتحديد النواتج التعليمية بصورة يمكن قياسها.
- **مراعاة التدرج في الأداء:** عند تصميم الأنشطة التعليمية يجب على المعلم مراعاة إمكانيات التلميذ البدنية والعقلية وذلك من خلال البدء بأنشطة تمهيدية بسيطة لا تتطلب مهارات (عقلية، حركية، مركبة)، بالإضافة إلى إتاحة الزمن الكافي للمتعلمين لمرور بالخبرة التعليمية ومراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.

- **البساطة واستثمار الخامات:** إن العبرة ليس بكمية الأدوات المستخدمة ومظهرها في النشاط، لكن العبرة بتصميم النشاط بالأدوات المتوفرة في بيئة المتعلم واستغلالها وتوظيفها لتصميم النشاط المطلوب.

- **التلميذ محور العملية التعليمية:** يجب على المعلم الأخذ بالتعلم النشط؛ لأن الإنسان يتعلم بالممارسة والأداء وليس بالتلقي فقط، لذا يجب أن تصمم الأنشطة التعليمية على أساس إيجابية المتعلم، وبالتالي يكون دور المعلم موجّه للعملية التعليمية وليس ناقل للمعرفة العلمية فقط.

- **تنوع طرائق التدريس:** لا شك أن اتباع المعلم لطريقة تدريس معينة والتركيز عليها دون غيرها يولد السأم والملل من النشاط على الرغم من جودة محتواه، لذلك فإن من أهم عوامل نجاح الأداء التدريسي للمعلم ألا يتوقع التلاميذ طريقة تنفيذ المعلم للنشاط، وهذا لا يعني عدم الالتزام بالقواعد الأساسية عند تنفيذ النشاط، وهناك مجموعة من القواعد التي يجب توافرها في كل نشاط مثل (نوع النشاط فردي أم جماعي، الزمن المحدد لتنفيذ النشاط، الأدوات والخامات، نقطة البداية والنهاية للنشاط) (68).

وتأييداً لهذه القواعد والمنطلقات المنهجية، ترى الباحثة أن دقة التخطيط المسبق والالتزام بمبدأ "التدرج في الأداء واستثمار الخامات" يُعد الضمان الميداني والتربوي لنجاح الممارسات الصفية وتحقيق البراعة المستهدفة لدى تلاميذ الصف الخامس. وقد جسّدت الباحثة هذه القواعد إجرائياً في البحث الحالية على النحو الآتي:

- **البساطة واستثمار الخامات:** واجهت الباحثة فقر البيئة المدرسية من خلال تفعيل قاعدة استثمار الخامات البيئية المتوفرة ومتدنية التكلفة؛ فصممت أنشطة متميزة بمواد حركية وحسية بسيطة للغاية (مثل قطع الإسفنج لتمثيل الكسور، بذور الحمص لزراعة الكسور المركبة، قطع الفلين للأجزاء العشرية، وأقلام الرصاص والمطاط لبناء الجسور الهندسية)، مما أثبت إمكانية تطبيق منحنى STEM في أي بيئة صفية دون عوائق مكلفة.

- **التلميذ محور العملية التعليمية:** تخلت الباحثة تماماً عن النمط التقليدي الجاف في دليل الأنشطة؛ إذ تحول المعلم إلى موجه وميسر ومقدم للتغذية الراجعة البنائية، بينما أنيط بالتلميذ عبء الاكتشاف، والقص، والتركيب، وتوليد البيانات الحسابية وتصحيح الأخطاء الأدائية ذاتياً بتدرج موضوعي من البسيط إلى الأكثر تجريداً، وهو ما يرسخ لديه الفهم العميق.

- تنوع الطرائق والاتساق مع أداة القياس: وظّفت الباحثة سياقات تعليمية بالغة التنوع والإثارة (تحديات ميكانيكية حركية، أنشطة بيئية زراعية، وألعاب تشاركية تعاونية).

3.3.3. أهمية الأنشطة التعليمية ودورها في العملية التعليمية:

- تتبلور أهمية الأنشطة التعليمية ودورها في نقاط محددة كما حددتها الهاشمية (2010):
- تكسب التلميذ العديد من القيم والصفات الحميدة مثل: احترام الآخر، التعاون، تحمل المسؤولية، القيادة، اتخاذ القرار، الاتزان الانفعالي، القدرة على التخطيط وغيرها.
 - تنمي مهارات التفكير للتلميذ مثل: التفكير الإبداعي، التفكير الناقد، مهارات حل المشكلات.
 - يتعود التلميذ من خلال ممارسة الأنشطة على الجدية، وحسن استثمار الوقت وتنظيمه.
 - يمكن أن تحقق وظائف تشخيصية، ووقائية، وعلاجية لبعض المشكلات الصفية التي قد يعاني منها المتعلم كالحجل، والانطوائية، وسوء التكيف، وعدم القدرة على التركيز (98).
- وتتفق الباحثة تماماً مع ما ورد في أدبيات التربية حول أهمية الأنشطة التعليمية؛ إذ ترى أن الأنشطة ليست مجرد وسيلة لنقل المعرفة، بل هي أداة لتشكيل شخصية التلميذ وتنمية مهاراته العقلية والوجدانية والاجتماعية بشكل متوازن. وقد انعكست هذه الأهمية بوضوح وتجسدت إجرائياً في الأنشطة العملية للبحث الحالي على النحو الآتي:
- أولاً- (تنمية القيم والصفات الوجدانية - الرغبة المنتجة):** إن تصميم الأنشطة الحركية والحسية القائمة على منحى STEM في البحث الحالي (مثل نشاط صيد الأعداد العشرية الحركي، ونشاط زراعة حبوب الحمص لتمثيل الكسور المركبة) ساهم عملياً في إكساب تلاميذ الصف الخامس قيم التعاون الحقيقي، والقيادة، والتحكم الذاتي، وتحمل المسؤولية الفردية والجماعية داخل المجموعات التعاونية غير المتجانسة. هذا التفاعل الوجداني الإيجابي والشعور بالمتعة والإنجاز يُعد الترجمة التطبيقية المباشرة لُبعد "الرغبة المنتجة" كأحد الأبعاد الأساسية في البراعة الرياضية، والتي تجعل التلميذ يثق في قدراته الحسابية ويرى الرياضيات كمادة مفيدة وذات معنى مستدام في حياته.
- ثانياً- (شحن مهارات التفكير العليا - الاستدلال التكيفي والكفاءة الاستراتيجية):** تخطت الأنشطة الحالية حدود الحفظ الآلي عبر تقديم تحديات تتطلب التفكير الناقد والإبداعي وحل المشكلات (مثل تحدي بناء جسر المستطيل بأقلام الرصاص، أو صنع سيارة المربع الحركية بالبالون). حيث وفرت هذه الأنشطة بيئة تشخيصية وعلاجية فورية مكنت التلاميذ من صياغة وتمثيل المشكلة هندسياً

وحسابياً (الكفاءة الاستراتيجية)، وتعديل خططهم وتصاميمهم وتبرير خياراتهم منطقياً عند الخطأ (الاستدلال التكيفي).

4.3.3. خصائص الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM:

تتميز الأنشطة المصممة في ضوء هذا المنحنى المتكامل بمجموعة من الخصائص البنوية التي حددها (حسن، 2023) كما يلي:

- تساعد التلاميذ على الوصول لحلول نموذجية ومناسبة للمشكلات التي يدرسونها، من خلال تقديم التغذية الراجعة لهم.
 - يحصل التلاميذ على تفسيرات واضحة تزيل أي غموض للموضوع الذي يدرسونه.
 - يمارس التلاميذ مهام تعليمية متنوعة تعزز مشاركتهم في العملية التعليمية؛ مما يزيد من دافعيتهم نحو التعلم.
 - يتلقى كل متعلم الدعم لاحتياجاته التعليمية ومستوى الإنجاز الذي حققه.
 - تجعل التلاميذ ينغمسون في العملية التعليمية التي تركز على اهتماماتهم واحتياجاتهم (48).
- وتؤيد الباحثة ما ورد من خصائص جوهرية للأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM؛ إذ ترى أن هذه الخصائص البنوية تخرج بالعملية التعليمية من الأطر النظرية التقليدية إلى فضاءات التجريب وحل المشكلات الحياتية الحية. وقد حرصت الباحثة على تجسيد هذه الخصائص الخمس إجرائياً وعملياً في البحث الحالي على النحو الآتي:
- أولاً- (الوصول لحلول نموذجية وإزالة الغموض): أتاحت الأنشطة فحص واكتشاف المفاهيم الرياضية المعقدة (كالكسور والأعداد العشرية حتى الألف) عبر وسائط حسية، مما أزال الغموض المعرفي وحول القوانين الجافة إلى نماذج مرئية وملموسة يبنوها التلميذ بيده (مثل تلوين قطع الفلين وتقطيع الإسفنج).
- ثانياً- (تعزيز الدافعية والانغماس وتلقي الدعم): ساهم سياق التحدي والألعاب الحركية المشوقة (مثل لعبة صيد الأعداد العشرية المغناطيسية وتحدي زراعة حبوب الحمص) في تحفيز التلاميذ وانغماسهم الإيجابي والكامل في التعلم ضمن مجموعات تعاونية، مع تلقيهم الدعم والتوجيه الفوري والتغذية الراجعة البنائية من الباحثة عند تعثر ائزان نماذجهم أو حساباتهم.

خاتمة:

في ضوء العرض النظري الذي تناول منحنى STEM وأبعاده التربوية، إلى جانب مفهوم البراعة الرياضية ومكوناتها الخمسة، يتضح أنَّ كلاً منهما يمثل اتجاهًا حديثًا يُسهم في تطوير تعليم الرياضيات والارتقاء بمخرجاته. فقد أبرز الإطار النظري أنَّ منحنى STEM يقوم على التكامل بين مجالات المعرفة، وتوظيف الرياضيات في سياقات تطبيقية واقعية، بما يعزز التعلُّم النشط، وينمِّي مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ. كما أوضح أنَّ البراعة الرياضية تُعدُّ هدفًا محوريًا لتعليم الرياضيات المعاصر، لما تتضمنه من توازن بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية والقدرة على الاستدلال وحلّ المشكلات، إلى جانب تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات.

وقد بيّنت الأدبيات التربوية أنَّ تحقيق البراعة الرياضية يتطلب بيئات تعليمية غنية بالمشكلات والتحديات، وتوظيف استراتيجيات تدريس حديثة تركّز على دور التلميذ النشط، وهذا ما يتيح منحنى STEM من خلال أنشطته القائمة على المشروعات، والتعلُّم التكاملي، والتطبيقات الواقعية. ومن ثم يظهر بوضوح أنَّ هناك علاقة تكاملية بين منحنى STEM وتنمية البراعة الرياضية، حيث يوفر الأول إطارًا تطبيقيًا فعالًا لتنمية مكونات الثانية بصورة متكاملة ومتوازنة.

وترى الباحثة أنَّ الجمع بين منحنى STEM والبراعة الرياضية يمثل مسارًا تربويًا واعدًا لتطوير تعليم الرياضيات، إذ يُسهم في الانتقال من التركيز على الحفظ والإجراءات إلى تنمية الفهم العميق، والتفكير المنتج، والدافعية نحو التعلُّم، بما ينسجم مع متطلبات التعليم في القرن الحادي والعشرين.

الفصل الرابع: إجراءات البحث الميدانية

تمهيد

- 1.4. منهج البحث
- 2.4. مجتمع البحث
- 3.4. عينة البحث
- 4.4. أدوات البحث
- 5.4. إجراءات البحث
- 6.4. الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث
- 7.4. الصعوبات التي واجهت الباحثة

الفصل الرابع: إجراءات البحث الميدانية

تمهيد:

انطلاقاً مما سبق عرضه في الإطار النظري، وما أكدته الأدبيات من أهمية توظيف منحنى STEM في تنمية البراعة الرياضية، يأتي الفصل المنهجي ليوضح الإجراءات العلمية التي اعتمدتها الدراسة للتحقق من فاعلية الأنشطة القائمة على منحنى STEM في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ. ويتناول هذا الفصل منهج البحث، وعينته، وأدواته، وتصميم الأنشطة التعليمية، وأساليب التطبيق، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات، وذلك بهدف الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فرضياته.

1.4. منهج البحث:

تم اتباع المنهج شبه التجريبي، لملاءمته لطبيعة البحث الحالي، حيث تم استخدام تصميم تجريبي قائم على مجموعتين: مجموعة تجريبية دُرست باستخدام أنشطة تعليمية قائمة على منحنى STEM ومجموعة ضابطة دُرست بالطريقة المعتادة من قبل المعلم.

ويقصد بالمنهج شبه تجريبي ذلك الأسلوب البحثي الذي يسعى إلى دراسة العلاقة بين المتغيرات من خلال تصميمات تجريبية جزئية، دون التحكم الكامل في جميع المتغيرات، مع الحفاظ على أكبر قدر ممكن من الضبط المنهجي الذي يسمح باستخلاص استنتاجات علمية مقبولة (السامري، 2026، 2).

2.4. مجتمع البحث:

شمل مجتمع البحث جميع تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدينة حماة للعام الدراسي (2025/2024) والبالغ عددهم حسب إحصائية شعبة الإحصاء في مديرية التربية بحماة (10210) تلميذاً وتلميذة.

3.4. عينة البحث:

تم اختيار مدرسة محمد سعود الرئيس بطريقة قصدية نظراً لإبداء تعاون من قبل إدارة المدرسة مع الباحثة وهي من المدارس الحكومية بمدينة حماة، وتم اختيار الشعبتين الضابطة والتجريبية بطريقة عشوائية.

تُعرّف العينة العشوائية البسيطة: "على أنها العينة التي يتم اختيار أفرادها بطريقة تضمن تكافؤ الفرص أمام جميع أفراد مجتمع البحث، بحيث يكون لكل فرد الاحتمال نفسه في الاختيار دون تدخل أو تحيز من قبل الباحث" (النعمي، 2020).

وقد تألفت عينة البحث الحالية من شعبتين بلغ عددهما الإجمالي (60) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الأساسي في مدرسة (محمد سعود الرئيس) بمدينة حماة. وقد جرت عملية اختيار هاتين الشعبتين عشوائياً وتحديد أدوار المجموعات وفق الخطوات الإجرائية الآتية:

تطبيق أسلوب القرعة العشوائية: قامت الباحثة بكتابة أرقام كافة شعب الصف الخامس المتوفرة في المدرسة على قصاصات ورقية صغيرة متساوية الحجم، ووضعت داخل صندوق مغلق. ثم سحبت الباحثة الورقة الأولى فظهرت (الشعبة أ) وتم تعيينها كـ "مجموعة تجريبية"، ثم سحبت الورقة الثانية فظهرت (الشعبة ب) وتم تعيينها كـ "مجموعة ضابطة"، مما يضمن تكافؤ الفرص وتلافي التحيز الشخصي. والجدول الآتي يوضح توزيع تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة:

الجدول (3): توزيع تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة

المدرسة	التجريبية	الضابطة	المجموع
محمد سعود الرئيس	30	30	60

4.4. أدوات البحث:

قامت الباحثة بإعداد الأدوات الآتية:

- قائمة مكونات البراعة الرياضية.
- استمارة تحليل المحتوى.
- اختبار البراعة الرياضية.
- مقياس الرغبة المنتجة.
- الأنشطة التي سيتم تطبيقها وفق منحنى ستم.

وفيما يلي وصف لهذه الأدوات:

أولاً: قائمة مكونات البراعة الرياضية:

من أجل الوصول إلى قائمة مكونات البراعة الرياضية، والاعتماد على هذه القائمة في بناء استمارة تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي، قامت الباحثة بالاطلاع على الإطار النظري والدراسات السابقة التي تناولت البراعة الرياضية وهي: دراسة (عبد اللطيف، 2020) ودراسة

(الجلبي، 2021) ودراسة (سلام وسعيد، 2023) ودراسة (الشبيبي والعايد، 2021) ودراسة (أحمد، 2021) ودراسة (الملوحي، 2020) ودراسة (الزعابي، 2021) ودراسة (الجندي و خليل، 2019) ودراسة (حاكمة، 2024) ودراسة (الأسمرى، 2021).

وباستقراء تلك الدراسات وضعت الباحثة القائمة بصورتها الأولية ملحق (3) وقد تكونت من (5) مكونات أساسية، وتتفرع عنها (31) بعداً وهي على النحو الآتي:

- الاستيعاب المفاهيمي وتتفرع إلى (6) أبعاد.
- الطلاقة الإجرائية وتتفرع إلى (5) أبعاد.
- الكفاءة الاستراتيجية وتتفرع إلى (5) أبعاد.
- الاستدلال التكيفي وتتفرع إلى (6) أبعاد.
- الرغبة المنتجة وتتفرع إلى (9) أبعاد

صدق الأداة: قامت الباحثة بتحكيم القائمة للتأكد من صدقها من خلال عرضها على مجموعة من الاختصاصيين في المناهج وطرائق التدريس والقياس والتقويم؛ الملحق (3)؛ وقد تمت الاستفادة من آرائهم في تحسين بنود القائمة، حيث تمّ تعديل الصياغة اللغوية لبعض المفردات، ونقل بعض الأبعاد لجعلها تنتمي مكونة أخرى، وبذلك تصبح القائمة الموضحة في الملحق (4) مكونة من (5) مكونات أساسية و(33) بعد.

ثانياً: استثمار تحليل المحتوى:

هدفت الأداة إلى تحليل محتوى كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الخامس الأساسي في ضوء مكونات البراعة الرياضية، وقد اشتملت هذه الأداة على قائمة مكونات البراعة الرياضية المعدة في الخطوة السابقة، وقد قامت الباحثة ببناء هذه الأداة وفق الخطوات التالية:

1- التعرف إلى طرائق تحليل المحتوى المناسبة لتحقيق أهداف الدراسة من خلال الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بهذا الجانب.

2- تحديد الهدف من عملية تحليل المحتوى، حيث هدفت هذه العملية إلى تعرف درجة توافر مكونات البراعة الرياضية في محتوى كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الأساسي، بهدف بناء الأنشطة القائمة على منحى ستم واختبار البراعة الرياضية.

3- تحديد عينة التحليل، حيث اشتملت عينة التحليل على كامل محتوى كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الأساسي.

4- تحديد فئات التحليل أو محاور التحليل حيث اعتمدت الدراسة على أربع محاور رئيسية للبراعة الرياضية تضمنت (21) بعداً فرعياً، والمكونات الرئيسية هي:

- الاستيعاب المفاهيمي.
- الطلاقة الإجرائية.
- الكفاءة الاستراتيجية.
- الاستدلال التكيفي.

5- وقد تم استبعاد الرغبة المنتجة لصعوبة قياسها في كتب الرياضيات، فهذا البعد يعتمد على تفاعل التلميذ مع العملية التعليمية داخل الغرفة الصفية وفي الأنشطة الصفية واللاصفية.

6- تحديد وحدة التحليل، حيث اختيرت الفكرة كوحدات لتحليل محتوى كتاب الرياضيات.

7- ضوابط عملية التحليل، حيث تخضع عملية التحليل للضوابط التالية:

- لم يتم تحليل مقدمة الكتاب، وأهداف الدرس في كل وحدة.
- تمّ عد البعد في السؤال الذي يقدم تمارين متشابهة على أنها مكررة مرة واحدة.
- 8- خطوات عملية التحليل وهي: قراءة محتوى كتاب الرياضيات لفصلين الأول والثاني لتلاميذ الصف الخامس الأساسي قراءة تحليلية متأنية للوقوف على الأفكار الرئيسية في كل وحدة
- 9- تصنيف الأفكار حسب فئات التحليل (مكونات البراعة الرياضية).
- 10- تفريغ نتائج التحليل في الاستمارة المعدة لهذا الغرض، وحساب التكرارات المقابلة لكل فئة من فئات التحليل الأربعة ثم تحويلها إلى نسبة مئوية.

إجراءات صدق المحتوى لأداة التحليل:

تمّ عرض الأداة على محكمين من أساتذة كلية التربية وذلك قبل عملة التحليل للتأكد من الصدق الظاهري للأداة وشمولها ومناسبتها للغرض المحدد في البحث الحالي، ولم يتمّ توجيه أية ملاحظة. **ثبات أداة تحليل المحتوى:** وللتأكد من ثبات أداة تحليل المحتوى قامت الباحثة بحساب قيمة (الثبات عبر الزمن) كالتالي:

الثبات عبر الزمن: أجرت الباحثة تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي، ثم إعادة التحليل بعد مرور شهر، ثم حساب ثبات الأداة باستخدام معادلة الثبات لهولستي: (أبوزينة، 1994):

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

والجدول (4) يوضح معاملات الثبات بين التحليلين لمحتوى كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الأساسي:

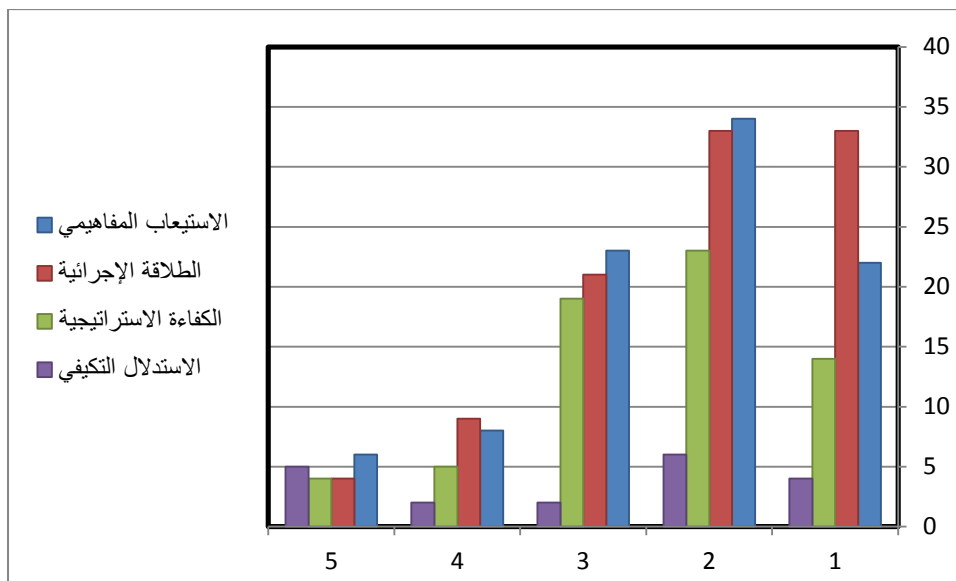
الجدول (4): معامل الثبات بإعادة التحليل لمحتوى كتاب الرياضيات

المهارة	التكرارات	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
الاستيعاب المفاهيمي	102	93	9	91,1
	102			
الطلاقة الإجرائية	108	100	8	92,5
	108			
الكفاءة الاستراتيجية	74	65	9	8.87
	74			
الاستدلال التكيفي	21	19	2	90.4
	21			
المجموع		277	28	90.23

يتضح من الجدول السابق أنَّ جميع معاملات الثبات جاءت مرتفعة، حيث تراوحت بين (87.8 و 92.1) % بما يشير إلى ثبات جيد ومناسب لأداة تحليل المحتوى.

كما جاء معامل الثبات للتحليل ككل بدرجة (23.90) وهي درجة ثبات جيدة ومناسبة لأداة تحليل المحتوى.

نتائج التحليل:



الشكل رقم (1): نتائج تحليل كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

من الشكل السابق نجد أنَّ مكونات البراعة الرياضية قد توافرت في جميع وحدات الكتاب المكون من خمس وحدات يتفرع عنهم 38 درس ولكن بنسبة أعلى من غيرها في الوحدة الثانية والتي تتضمن الدروس الآتية (مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها، ضرب الأعداد الطبيعية، المضاعف المشترك الأصغر، الكسور 1، الكسور 2، الأجزاء العشرية 1، الأجزاء العشرية 2، الأجزاء العشرية 3، المستطيل، المربع) حيث توافر الاستيعاب المفاهيمي بنسبة 34% والطلاقة الإجرائية بنسبة 33% والكفاءة الاستراتيجية بنسبة 23% والاستدلال التكميلي بنسبة 6% وتغزو الباحثة هذه النتيجة إلى تنوع محتوى دروس الوحدة فشملت العمليات الحسابية (كالضرب والمضاعف المشترك الأصغر) والمفاهيم المجردة (الكسور والأجزاء العشرية) والهندسة (كالمستطيل والمربع) وهو ما يوفر بيئة غنية ومثالية لبناء أنشطة قائمة على منحى ستم (STEM)، ومنه اختارت الباحثة هذه الوحدة كمحتوى لاختبار مكونات البراعة الرياضية ولتطبيق الأنشطة.

رابعاً- اختبار البراعة الرياضية:

بناء الاختبار:

استفادت الباحثة من نتائج تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي في بناء أسئلة الاختبار من خلال النقاط الآتية:

- صياغة الأسئلة بناءً على مؤشرات البراعة الرياضية: أسفر التحليل عن تحديد المفاهيم والعمليات الرياضية الأساسية في كل درس، وبناءً على ذلك تم ربط كل مؤشر سلوكي لأبعاد البراعة الرياضية (الاستيعاب، الطلاقة، الكفاءة، والاستدلال) بسؤال مقالي مباشر ومحدد من واقع الدروس، حتى اكتمل الاختبار بـ (16) سؤالاً يقيس كل منها مؤشراً واضحاً.
- تدرج مستويات الأسئلة: ساعد التحليل في ترتيب المفاهيم من البسيط إلى المركب، وبناءً على ذلك تم ترتيب أسئلة الاختبار الـ 16 بتدرج منطقي؛ يبدأ بأسئلة الطلاقة الحسابية المباشرة والسريعة، وينتهي بالمسائل المركبة التي تتطلب من التلميذ التخطيط والبرهنة والتعليل المنطقي (الكفاءة والاستدلال).

وبناءً على مما سبق قامت الباحثة ببناء اختبار البراعة الرياضية لمادة الرياضيات الفصل الأول للصف الخامس الأساسي وذلك في دروس الوحدة الثانية والتي تتضمن الدروس الآتية (مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها، ضرب الأعداد الطبيعية، الكسور 1، الكسور 2، الأجزاء العشرية 1، الأجزاء العشرية 2، الأجزاء العشرية 3، المستطيل، المربع) وتم إعداد اختبار البراعة الرياضية للأبعاد الأربعة

الأولى بناءً على قائمة مكونات البراعة الرياضية التي تم إعدادها مسبقاً (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي) والتي تبين أنها متوافرة من خلال عملية التحليل، أما البنود التي تكرر صفر والتي تم ذكرها في الملحق (3) تم استبعاد قياسها في الاختبار. وبالتالي تكون الاختبار من 16 سؤال من نوع المقالة.

والجدول الآتي يوضح البنود التي تكرر صفر:

الجدول (5): البنود التي تكرر صفر

المكون	البند الذي يندرج تحته وتكراره صفر
الكفاءة الاستراتيجية.	يحل المشكلات الرياضية بطرائق مختلفة.
الكفاءة الاستراتيجية.	يتحقق من صحة الحل.
الاستدلال التكيفي.	يحكم على آراء زملائه وحلولهم.

صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار بصورته الأولية والذي تكون من (16) سؤال على مجموعة من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية من ذوي الاختصاص والخبرة والمتخصصين في مجال طرائق التدريس والمناهج والقياس والتقييم، وذلك بهدف إبداء آرائهم في مدى دقة وصحة الاختبار من حيث: وضوح البنود والصياغة اللغوية ومناسبتها لقياس ما وضع لأجله. وإضافة أو تعديل أو حذف بنود الاختبار وفق ما يرويه مناسباً. ومن ثم تم إجراء التعديل على بعض بنود الاختبار بناءً على مقترحاتهم لعرضه فيما بعد بالصورة النهائية كما ملحق (7).

الجدول (6): التعديلات على الاختبار

المكون	المؤشر	السؤال قبل التعديل	السؤال بعد التعديل
الاستيعاب المفاهيمي	استيعاب المفاهيم والقواعد والعلاقات الرياضية	كيف نميز الكسر المركب والكسر العادي؟	عرف المربع

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار تم تطبيق الاختبار بصورته النهائية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الأساسي بتاريخ (2024/10/6 حتى 2024/10/10) من خارج عينة البحث مكونة من (15) تلميذاً وتلميذة من مدرسة مصطفى كامل، كما طبق الاختبار على هذه العينة الصغيرة بهدف حساب معاملات الثبات والاتساق الداخلي إحصائياً (مثل معامل ارتباط بيرسون وألفا

كرونباخ) للتأكد من أن أسئلة الاختبار واضحة ومفهومة للتلاميذ ولا تحتوي على أي غموض، ثم حلت النتائج.

صدق الاتساق الداخلي لاختبار البراعة الرياضية:

تم حساب معاملات الاتساق الداخلي للاختبار وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون لدرجة كل بند من بنود الاختبار مع الدرجة الكلية لاختبار البراعة الرياضية باستخدام معامل بيرسون والجدول الآتي يبين ذلك:

الجدول (7): صدق الاتساق الداخلي لاختبار البراعة الرياضية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	**0,477	دال عند 0,01	9	*0,399	دال عند 0,05
2	**0,552	دال عند 0,01	10	*0,402	دال عند 0,05
3	*0,452	دال عند 0,05	11	**0,527	دال عند 0,01
4	**0,591	دال عند 0,01	12	*0,373	دال عند 0,05
5	**0,573	دال عند 0,01	13	**0,591	دال عند 0,01
6	**0,492	دال عند 0,01	14	**0,608	دال عند 0,01
7	**0,415	دال عند 0,01	15	**0,735	دال عند 0,01
8	**0,472	دال عند 0,01	16	**0,704	دال عند 0,01

يتضح من الجدول السابق أنَّ جميع الفقرات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,01 – 0,05) حيث تراوحت قيمها بين (0,373-0,735) وهذا يؤكد أنَّ الاختبار يتمتع بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي.

كما تمَّ حساب معاملات الاتساق الداخلي للاختبار وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون لدرجة كل بند من بنود الاختبار مع الدرجة الكلية للمحور التي تدرج تحته باستخدام معامل بيرسون والجدول الآتي يبين ذلك:

الجدول (8): صدق الاتساق الداخلي لاختبار البراعة الرياضية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	**0,608	دال عند 0,01	9	**0,464	دال عند 0,01
2	**0,662	دال عند 0,01	10	**0,501	دال عند 0,01
3	**0,606	دال عند 0,01	11	**0,625	دال عند 0,01
4	**0,687	دال عند 0,01	12	**1,000	دال عند 0,01

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
5	**0,712	دال عند 0,01	13	**0,892	دال عند 0,01
6	**0,727	دال عند 0,01	14	**0,812	دال عند 0,01
7	**0,644	دال عند 0,01	15	**0,899	دال عند 0,01
8	**0,701	دال عند 0,01	16	**0,583	دال عند 0,01

يتضح من الجدول السابق أنَّ جميع الفقرات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,01) حيث تراوحت قيمها بين (0,464-1,000) وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي.

ثبات الاختبار:

الثبات بالتجزئة النصفية: تمَّ حساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية لبنود الاختبار ككل، والجدول

(9) يوضح نتائج معاملات الثبات بهذه الطريقة

الجدول (9): حساب معامل الثبات وفق معادلة سبيرمان براون لبنود اختبار البراعة الرياضية

عدد البنود	معامل ثبات التجزئة النصفية	معامل ثبات التجزئة النصفية وفق معادلة سبيرمان براون
16	0,875	0,933

يتضح من الجدول السابق أنَّ معامل ثبات التجزئة النصفية وفق معادلة سبيرمان براون لبنود

اختبار البراعة الرياضية ككل بلغ (0,933) وهو معامل ثبات مرتفع ومناسب لأغراض البحث الحالي

الثبات بطريقة ألفا كرونباخ: تمَّ حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ لبنود الاختبار ككل، والجدول

(10) يوضح نتائج معاملات الثبات بهذه الطريقة.

الجدول (10): حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ لبنود اختبار البراعة الرياضية

عدد البنود	معامل ثبات ألفا كرونباخ
16	0,807

يتضح من الجدول السابق أنَّ معامل ثبات ألفا كرونباخ لاختبار البراعة الرياضية ككل بلغ

(0,807) وهو معامل ثبات مناسب لأغراض البحث الحالي

ويتضح مما سبق أنَّ اختبار البراعة الرياضية يتصف بدرجة مناسبة من الصدق والثبات تجعله

صالحاً للاستخدام كأداة للبحث الحالي.

معامل السهولة: ويقصد بها سهولة بنود الاختبار، وهي نسبة التلاميذ الذين تمكنوا من الإجابة

على البند إجابة صحيحة، ويمكن حسابه من خلال المعادلة الآتية:

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

حيث يعتبر السؤال مقبولاً إذا وقع معامل سهولته بين (0,20-0,80) (العزاوي، 2008، 183).

والجدول الآتي يبين معاملات السهولة لبنود اختبار البراعة الرياضية:

الجدول (11): معاملات السهولة لبنود اختبار البراعة الرياضية

البند	معامل السهولة	البند	معامل السهولة
1	0,53	9	0,26
2	0,26	10	0,40
3	0,33	11	0,40
4	0,36	12	0,56
5	0,36	13	0,36
6	0,35	14	0,33
7	0,26	15	0,30
8	0,40	16	0,26

يتبين من الجدول السابق أنَّ معامل السهولة تراوحت بين (0,26-0,56) وهي مناسبة لغرض

البحث الحالي.

معامل الصعوبة: يفيد معامل الصعوبة في إيضاح مدى سهولة أو صعوبة سؤال ما في الاختبار،

وهو عبارة عن النسبة المئوية للتلاميذ الذين يجيبون عن السؤال إجابة خاطئة، ويحسب بتطبيق

المعادلة الآتية:

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

الجدول الآتي يبين معاملات الصعوبة لبنود اختبار البراعة الرياضية:

الجدول (12): معاملات الصعوبة لبنود اختبار البراعة الرياضية

البند	معامل الصعوبة	البند	معامل الصعوبة
1	0,47	9	0,74
2	0,74	10	0,60
3	0,67	11	0,60
4	0,64	12	0,44
5	0,64	13	0,64

البند	معامل الصعوبة	البند	معامل الصعوبة
6	0,65	14	0,67
7	0,74	15	0,70
8	0,60	16	0,74

يتبين من الجدول السابق أنَّ معاملات الصعوبة تراوحت بين (0,44-0,74) وهي مناسبة لغرض البحث الحالي. حيث أنَّ السؤال الذي يقل معامل الصعوبة فيه عن (0,20) يكون شديد السهولة والسؤال الذي يزيد معامل الصعوبة فيه عن (0,80) يكون شديد الصعوبة ويتم استبعاده ايضاً (العزاوي، 2008، 138).

معامل التمييز:

يشير معامل التمييز إلى تحديد الفرق بين التلاميذ المتميزين وبين التلاميذ ضعيفي التحصيل فأية عبارة تقع ضمن (0,19) تعد ضعيفة التمييز وينصح بحذفها، وأية عبارة تقع ضمن (0,20 - 0,39) تعد ذات تمييز مقبول، وأية عبارة تكون أعلى من (0,39) تعد ذات تمييز جيد (صلاح وسليمان، 2002، 95).

وقد قامت الباحثة بترتيب درجات الـ (15) تلميذاً تنازلياً من الأعلى للأسفل، ولأن العينة صغيرة، تم اختيار أعلى 5 تلاميذ ليمثلوا (الفئة العليا)، وأقل 5 تلاميذ ليمثلوا (الفئة الدنيا)، وبذلك أصبح عدد أفراد كل فئة مساوياً لـ (5).

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{الإجابات الصحيحة للفئة العليا} - \text{الإجابات الخاطئة للفئة الدنيا}}{\text{نصف أعداد المجموعتين}}$$

والجدول الآتي يبين معاملات التمييز لبنود اختبار البراعة الرياضية:

الجدول (13): معاملات التمييز لبنود اختبار البراعة الرياضية

البند	معامل التمييز	البند	معامل التمييز
1	0,37	9	0,25
2	0,50	10	0,37
3	0,62	11	0,62
4	0,62	12	0,50
5	0,37	13	0,75
6	0,37	14	0,87

معامل التمييز	البند	معامل التمييز	البند
0,75	15	0,25	7
0,37	16	0,62	8

يتبين من الجدول السابق أنّ معامل التمييز تراوحت بين (0,25-0,87) وهي قيم مناسبة لغرض البحث الحالي.

الزمن اللازم للإجابة على بنود الاختبار:

تُرك الوقت مفتوحاً أثناء التطبيق على تلاميذ العينة الاستطلاعية ثم تمّ تسجيل الوقت الذي استغرقه كل تلميذ، بعد ذلك تمّ حساب المتوسط الزمني الذي استغرقه التلاميذ في الإجابة، ثم إضافة نسبة 20% من هذا المتوسط بوصفها وقتاً إضافياً للمراجعة والتأكد من الإجابات، ويأتي هذا الإجراء وفقاً لما أشار إليه (علام، 2010، 216) وفق المعادلة الآتية:

الزمن النهائي للاختبار = متوسط الزمن للعينة الاستطلاعية + نسبة الوقت الإضافي

وبذلك حدد الوقت الكلي لتطبيق الاختبار (60) دقيقة.

ثالثاً: مقياس الرغبة المنتجة:

الهدف من المقياس: قياس أبعاد الرغبة المنتجة لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي نحو مادة الرياضيات.

مصادر إعداد المقياس:

- الدراسات السابقة التي اهتمت ببناء مقاييس الاتجاهات نحو مادة الرياضيات وتم ذكرها سابقاً.
- قائمة مكونات البراعة الرياضية من إعداد الباحثة.
- وصف المقياس بصورته الأولية:** تكون المقياس من قسمين:
- القسم الأول: تضمن الهدف من تصميم وإعداد المقياس والذي هو قياس الرغبة المنتجة لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي نحو مادة الرياضيات.
- القسم الثاني: تضمن بنود المقياس الذي سيكشف رغبة تلاميذ الصف الخامس الأساسي نحو مادة الرياضيات.

وقد أعطيت هذه البنود بحسب مقياس ليكرت الثلاثي درجات وهي على الشكل الآتي:

موافق (3 درجات) / محايد (2 درجات) / غير موافق (درجة واحدة).

الخصائص السيكومترية للمقياس:

تتم حساب صدق المقياس باستخدام الآتي:

صدق المحكمين: تم عرض المقياس بصورته الأولية والذي تكون من (9) بنود ملحق (8) على (5) محكمين من أعضاء هيئة التدريس من ذوي الاختصاص والخبرة والمتخصصين في مجال المناهج وطرائق التدريس والقياس والتقويم ملحق (8)، وذلك بهدف إبداء آرائهم عن مدى دقة وصحة المقياس من حيث: وضوح البنود والصياغة اللغوية ومناسبتها لقياس ما وضعت لأجله، ومدى انتماء البنود للمجال الذي تتبع له، وإضافة أو تعديل أو حذف البنود بما يروونه مناسباً. والجدول الآتي يوضح التعديلات:

الجدول (14): التعديلات على بنود المقياس

البند قبل التعديل	البند بعد التعديل	البند المحذوف	البند المضاف
تزداد ثقتي بنفسي عند حل التمارين الرياضية بشكل صحيح	تزداد ثقتي بنفسي عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً	أرغب بالبحث عن أكثر من حل للمسائل الرياضية	أشعر ان الرياضيات مادة مهمة وليست مجرد أرقام
			أريد أن أكون متفوقاً في الرياضيات في المستقبل
			أستمتع بحل المسائل الرياضية مع أصدقائي

وبعد الأخذ بملاحظات المحكمين قامت الباحثة بتطبيق مقياس الرغبة المنتجة على عينة استطلاعية مكوّنة من (15) تلميذ وتلميذة من مدرسة (مصطفى كامل) وهي مختلفة عن مدرسة عينة الدراسة الأساسية، وقد اختيرت عشوائياً من مدارس التعليم الأساسي الحكومي بمدينة حماة في الفترة الواقعة (2024/10/6 - 2024/10/10)

وكان الهدف من ذلك التطبيق التأكد من مناسبة بنود المقياس ووضوح العبارات بالنسبة لأفراد العينة الاستطلاعية وكذلك لاستكمال دراسة صدق المقياس وثباته إحصائياً.

حيث طلب من أفراد العينة الاستطلاعية عند الإجابة على بنود المقياس أن يستفسروا عن كل بند يجدون فيه صعوبة أو غموض في فهمه أو في الإجابة عليه وبعد تفريغ بيانات أفراد العينة الاستطلاعية على البرنامج الإحصائي (Spss) تمت دراسة صدق الاتساق الداخلي للمقياس على النحو الآتي:

صدق الاتساق الداخلي:

تمّ حساب صدق الاتساق الداخلي لمقياس الرغبة المنتجة من خلال:
إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس والجدول
(15) يبين النتائج التي تمّ التوصل إليها

الجدول (15): صدق الاتساق الداخلي لمقياس الرغبة المنتجة

البند	معامل الارتباط	القرار
الرغبة المنتجة		
1	0,564**	دال
2	0,782**	دال
3	0,639**	دال
4	0,433*	دال
5	0,719**	دال
6	0,601**	دال
7	0,638**	دال
8	0,719**	دال
9	0,701**	دال
10	0,606**	دال
11	0,501**	دال
12	0,615**	دال

(**) دال عند (0.01) - (*) دال عند (0.05)

يتبين من الجدول السابق أنّ جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً وقد تراوحت قيمها بين
(5,719-5,433) مما يشير إلى أن المقياس صادق.

ثبات مقياس الرغبة المنتجة:

تمّت دراسة ثبات الرغبة المنتجة على النحو الآتي:

ثبات الاتساق الداخلي بمعامل ألفا كرونباخ:

تم حساب الاتساق الداخلي للعينة الاستطلاعية نفسها في التطبيق الأول باستخدام معامل ألفا
كرونباخ. والجدول (16) يوضّح نتائج معاملات الثبات بهذه الطريقة.

الجدول (16): ثبات الاتساق الداخلي للدرجة المنتجة بطريقة ألفا كرونباخ

المقياس	عدد بنود المقياس	ألفا كرونباخ
الدرجة المنتجة	12	0,858

يتضح من الجدول السابق أنَّ معامل ثبات ألفا كرونباخ لبنود مقياس الدرجة المنتجة ككل بلغ (0.858) وهو معامل ثبات مرتفع ومناسب لأغراض البحث

الثبات بالتجزئة النصفية:

تم حساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية لمقياس الدرجة المنتجة حيث قُسمت البنود إلى فردية (1-3-5-7-9-11) وزوجية (2-4-6-8-10-12)، ثم حسب معامل الارتباط بين النصفين، وصحح باستخدام معادلة سبيرمان - براون على برنامج (Spss)، والجدول (17) يوضح نتائج معامل الثبات بهذه الطريقة

الجدول (17): ثبات الاتساق الداخلي لمقياس الدرجة المنتجة بطريقة التجزئة النصفية

المقياس	عدد البنود	معامل ثبات التجزئة النصفية
الدرجة المنتجة	12	0.920**

يتضح من الجدول الآتي أنَّ معامل ثبات التجزئة النصفية لبنود مقياس الدرجة المنتجة ككل بلغ (0.920) وهو معامل ثبات مرتفع ومناسب لأغراض البحث الحالي.

الصورة النهائية للمقياس:

بعد الأخذ بملاحظات المحكمين من حذف وتعديل على بنود المقياس تكون مقياس الدرجة المنتجة بصورته النهائية من (12) بنداً كما موضح في ملحق (9).

تصميم الأنشطة التعليمية القائمة على منحى STEM:

لتحقيق هدف البحث قامت الباحثة بتصميم أنشطة قائمة على منحى ستم STEM لتنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي بمدينة حماة، وفيما يأتي عرض لأسس الأنشطة وفلسفتها ومصادرها وخطوات بنائها.

استند تصميم الأنشطة التعليمية في هذا البحث على منحى ستم (STEM) والذي يؤكد ضرورة الانتقال من التعليم القائم على التلقين والحفظ إلى التعليم القائم على النشاط، الاكتشاف، والتجريب. كما استند إلى نظرية التعلم البنائي التي ترى أنَّ التلميذ يبني معارفه بنفسه من خلال التفاعل مع البيئة التعليمية، وحل المشكلات، واختبار الفرضيات. ويتجلى ذلك بوضوح في الأنشطة التي طُلب

فيها من التلاميذ بناء نماذج (كالجسر، السيارة، التوازن فوق الأكواب)، أو تمثيل المفاهيم الرياضية باستخدام أدوات محسوسة (المكعبات، الفلين، الأكواب، الاسفنج).

واعتمد تصميم الأنشطة على مفهوم البراعة الرياضية باعتباره هدفًا رئيسًا لتعلم الرياضيات، حيث صُممت الأنشطة بما يحقق التكامل بين مكوناتها المختلفة، ويُسهّم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكميلي، إلى جانب تعزيز الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات.

كما تم اختيار تلاميذ الصف الخامس الأساسي لتنفيذ الأنشطة التعليمية القائمة على منحى STEM لأسباب عدة، منها: أولاً: طبيعة المحتوى الرياضي: إذ يمثل كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي نقطة التحول الأساسية من العمليات الحسابية البسيطة والمحسوسة إلى المفاهيم الأكثر تجريداً (مثل التعمق في الكسور، الأجزاء العشرية والهندسة كالمربع والمستطيل) وهي مفاهيم تشكل الأساس لمنهج الصف السادس؛ وتنمية البراعة الرياضية في هذه المرحلة يحمي التلميذ من التعثر المستقبلي.

ثانياً: طبيعة المرحلة العمرية وخصائصها النمائية والمعرفية والحركية. حيث تُعد هذه المرحلة انتقالية بين المراحل التعليمية الأساسية المبكرة والمرحلة الإعدادية، حيث تزداد قدرة التلميذ على التفكير المنطقي والتحليلي، ويبدأ في استخدام مهارات الاستدلال والتعميم، ما يجعله أكثر استعداداً للاستفادة من الأنشطة التعليمية العملية التي تتطلب الفهم والتطبيق.

أولاً: فلسفة الأنشطة التعليمية:

تستند فلسفة الأنشطة المقترحة في هذه الدراسة إلى فلسفة تعليم الرياضيات كما وردت في معايير (المركز الوطني لتطوير المناهج التربوية، 2015)، والتي تؤكد أن تعلم الرياضيات عملية تربوية هادفة تسعى إلى بناء الفهم، وتنمية التفكير الرياضي، وتمكين التلميذ من توظيف المعرفة الرياضية في مواقف حياتية متنوعة، وليس مجرد إتقان المهارات الحسابية بشكل آلي.

وتتطلق فلسفة المنهاج الوطني من اعتبار الرياضيات وسيلة لتنمية القدرات العقلية للتلاميذ، مثل التفكير المنطقي، والاستدلال، والتحليل، وحل المشكلات، من خلال مواقف تعليمية تعتمد على النشاط والمشاركة الفاعلة، وتراعي خصائص التلاميذ النمائية، وتضع التلميذ في مركز العملية التعليمية. كما تؤكد المعايير على أهمية الانتقال من التعلّم القائم على التلقين إلى التعلّم القائم على الفهم، والاكتشاف، والتجريب، وبناء المعرفة ذاتياً.

وفي هذا الإطار، يشدّد المنهاج الوطني السوري على توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات بوصفها أداة داعمة للتعلّم، تُسهم في توضيح المفاهيم المجردة، وتعزيز التفاعل داخل الصف، وتنمية مهارات البحث والاستقصاء لدى التلاميذ، بما يتناسب مع إمكانيات البيئة التعليمية. ويُنظر إلى التكنولوجيا على أنها وسيلة مساندة تدعم التعلم النشط، ولا تحل محلّ دور المعلم أو النشاط التعليمي. وانطلاقاً من هذه الفلسفة، صُممت الأنشطة المقترحة في هذه الدراسة لتنسجم مع توجهات المنهاج الوطني من خلال الاعتماد على أنشطة عملية وتطبيقية، واستخدام وسائل تعليمية متنوعة، وربط المفاهيم الرياضية بتطبيقات واقعية، وإتاحة الفرصة للتلاميذ للتفكير، والمناقشة، والعمل التعاوني، واستخدام أدوات بسيطة وتقنيات تعليمية مساندة.

ثانياً: مبررات تقديم الأنشطة (لماذا تقدّم الأنشطة؟)

يأتي تقديم هذه الأنشطة استجابة للحاجة الملحة إلى تطوير طرائق تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي، إذ تؤكد الدراسات السابقة كدراسة (خضور، 2021) بالإضافة إلى الملاحظات الميدانية للباحثة في الميدان التربوي في مدينة حماة، أن الممارسات الصفية السائدة تميل غالباً إلى التركيز على الإجراءات الحسابية وحفظ القوانين لاجتياز الاختبارات، دون الاهتمام الكافي بالفهم العميق أو توظيف المعرفة في مواقف حياتية ملموسة.

كما لاحظت الباحثة من خلال خبرتها الميدانية وجود صعوبة لدى كثير من التلاميذ في:

- فهم العلاقات بين الأعداد.
- التعامل مع الكسور والأعداد العشرية.
- الربط بين الرياضيات والتطبيقات الواقعية.
- ومن هنا جاءت هذه الأنشطة بهدف:
- تنمية البراعة الرياضية بصورة متكاملة.
- مساعدة التلاميذ على بناء المفاهيم الرياضية من خلال الخبرة المباشرة.
- تعزيز الثقة بالنفس والاتجاه الإيجابي نحو تعلّم الرياضيات.
- إكساب التلاميذ مهارات التفكير، حل المشكلات، والعمل التعاوني.

ثالثاً: الأسس العامة لتصميم الأنشطة التعليمية:

منحى ستم:

تم تصميم الأنشطة التعليمية في هذا البرنامج بالاعتماد على منحى STEM، والذي يُعد من الاتجاهات التربوية الحديثة في التعليم، ويقوم على دمج مجالات العلوم (Science)، والتكنولوجيا (Technology)، والهندسة (Engineerin)، والرياضيات (Mathematics) في أنشطة تعليمية متكاملة، بهدف ربط التعلّم النظري بالتطبيق العملي، وتنمية مهارات التفكير وحلّ المشكلات لدى التلاميذ.

ويُسهم منحى STEM في جعل التعلّم أكثر فاعليّةً ومتعةً، حيث ينتقل التلميذ من مجرد تلقي المعلومات إلى المشاركة الفعلية في التجربة، والبناء، والاستكشاف، مما يعزز الفهم العميق للمفاهيم الرياضية، ويزيد من دافعية التلاميذ نحو التعلم.

ويتضمن توظيف منحى STEM في الأنشطة التعليمية ما يأتي:

- دمج الرياضيات بالتجربة العملية: حيث يتمّ تقديم المفاهيم الرياضية من خلال مواقف تعليمية محسوسة، مثل ترتيب الأعداد باستخدام الأكواب، وتمثيل الكسور بالمكعبات والفلين، مما يساعد التلميذ على فهم المفاهيم بصورة أوضح.
- توظيف المفاهيم العلمية البسيطة: مثل مفاهيم التوازن، الطفو والغرق، وتحمل الوزن، والتي يتم استكشافها عملياً أثناء تنفيذ الأنشطة، مما يربط الرياضيات بالعلوم بطريقة طبيعية.
- تطبيق مبادئ هندسية بسيطة: من خلال أنشطة البناء والتصميم، مثل بناء الجسر أو تصميم السيارة، حيث يتعرف التلميذ على الأشكال الهندسية، الثبات، والتوازن أثناء التنفيذ.
- تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات: إذ يواجه التلميذ مواقف تعليمية تتطلب التخطيط، اختيار الأدوات المناسبة، تعديل الحلول عند الحاجة، والوصول إلى النتيجة الصحيحة، مما يعزز الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي.
- تعزيز العمل الجماعي والتعلم التعاوني: تعتمد الأنشطة على العمل ضمن مجموعات، مما ينمي مهارات التواصل، التعاون، وتبادل الأفكار بين التلاميذ.
- ربط التعلم بالحياة اليومية: حيث يشعر التلميذ بأهمية الرياضيات عند استخدامها في مواقف واقعية، مما يعزز الاتجاه الإيجابي نحو تعلم المادة.

قائمة مكونات البراعة الرياضية:

وهي تمثل الأساس الثاني الذي تم الاعتماد عليه في بناء الأنشطة، حيث حددت قائمة مكونات البراعة الرياضية اللازمة لتلاميذ الصف الخامس الأساسي بالاعتماد على الدراسات السابقة وآراء المحكمين، ثم تحليل الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي في ضوء هذه المكونات:

- الاستيعاب المفاهيمي
- الطلاقة الإجرائية
- الكفاءة الاستراتيجية
- الاستدلال التكيفي
- الرغبة المنتجة

إذ قامت الباحثة بتحليل وحدات المنهج في ضوء مكونات البراعة الرياضية الأربعة الأولى فقط، بهدف تحديد الوحدة الأكثر تضمناً لهذه المكونات.

وأظهرت نتائج تحليل المحتوى أن الوحدة الثانية جاءت في المرتبة الأولى من حيث احتوائها على أعلى نسبة من مكونات البراعة الرياضية مقارنة ببقية وحدات المنهج، إذ تضمنت مفاهيم رياضية متنوعة تتطلب الفهم العميق للعلاقات الرياضية، واستخدام استراتيجيات متعددة لحل المشكلات، والقدرة على التمثيل والتفسير، مما يجعلها مناسبة لتطبيق برنامج قائم على تنمية البراعة الرياضية

رابعاً: محتوى الأنشطة (ماذا تقدم الأنشطة؟):

تضم الأنشطة مجموعة من المهام التعليمية والتطبيقية المرتبطة ارتباطاً مباشراً بمحتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي، إذ حافظت الباحثة على المفاهيم الرسمية المقررة (كالأعداد والكسور والأجزاء العشرية...إلخ) وقامت بابتكار أنشطة عملية مدمجة وفق منحى ستم (STEM) تناسب سياق الحصة الدراسية، ليتعلمها التلميذ من خلال مواقف حياتية دون تغيير في أهداف المنهج،

مثل:

- مقارنة الأعداد وترتيبها.
- الكسور والكسور المركبة.
- الأجزاء العشرية.
- التمثيل الهندسي للأشكال.

- وقد صُممت هذه الأنشطة بحيث:
- تعتمد على أدوات بسيطة من البيئة المدرسية.
- تتيح للتلميذ التفاعل المباشر مع المفهوم.
- تدمج بين الرياضيات ومفاهيم علمية (الطفو، التوازن، المغناطيسية).
- توظف التفكير الهندسي في البناء والتصميم.
- خامساً: الفئة المستهدفة (من تُقدّم الأنشطة؟):**

تُقدّم الأنشطة لتلاميذ الصف الخامس الأساسي، وهي مرحلة تتسم بخصائص نمائية ومعرفية خاصة، حيث يبدأ التلميذ في هذه المرحلة بالانتقال التدريجي من التفكير الحسي المباشر إلى التفكير المنطقي الأكثر تنظيمًا، مع استمرار حاجتهم إلى التعلّم من خلال الخبرة العملية والتمثيل المحسوس.

وفي تصميم الأنشطة تمت مراعاة أن تلاميذ الصف الخامس يميلون إلى:

- التعلّم من خلال الحركة واللعب.
 - العمل الجماعي والتفاعل الاجتماعي.
 - استخدام الأدوات والمواد الملموسة.
 - حبّ التحدي وبناء الأشياء واختبارها.
- ولهذا جاءت الأنشطة مناسبة لقدراتهم، مثل أنشطة البناء (الجسر، السيارة)، وأنشطة التمثيل (المكعبات، الفلين، الاسفنج)، وأنشطة الاكتشاف (الطفو والغرق، التوازن)، بما ينسجم مع خصائصهم العمرية ويزيد من دافعيتهم للتعلّم.

سادساً: توقيت تنفيذ الأنشطة (متى تُقدّم الأنشطة؟)

طبقت الأنشطة في الفصل الأول من العام الدراسي 2025/2024 وبمعدل (5) حصص أسبوعياً، وذلك خلال الساعات المقررة لمنهاج الرياضيات وفق التوزيع المحدد من وزارة التربية.

سابعاً: الخصائص النمائية لتلاميذ الصف الخامس الأساسي:

يُعد الصف الخامس مرحلة انتقالية بين الطفولة الوسطى والطفولة المتأخرة، وتشهد هذه المرحلة نمواً متكاملًا في الجوانب المعرفية، الحركية والحسية، اللغوية، والنفسية والاجتماعية، مما يجعلها مرحلة مثالية لتطبيق أنشطة STEM وتنمية البراعة الرياضية.

أولاً: النمو الحركي:

يتسم تلاميذ الصف الخامس الأساسي بنشاط حركي واضح، إذ يميل الطفل إلى الحركة المستمرة والعمل اليدوي، ولا يستطيع البقاء ساكنًا لفترات طويلة. كما يظهر لديه حب العمل والإنجاز الذاتي، ويميل إلى الأنشطة العملية التي تتيح له استخدام يديه وصنع الأشياء بنفسه. وينمو التوافق الحركي وتزداد المهارة اليدوية والكفاءة في استخدام الأدوات المختلفة، مما يساعده على تنفيذ الأنشطة التطبيقية بدقة وفاعلية (زهران وحامد، 1986، 236-237).

يمتاز الأطفال في هذه المرحلة بـ:

- **المهارات الحركية الدقيقة والكبيرة**، مثل القص، التلوين، البناء، ترتيب الأدوات، تحريك المكعبات.

- **التنسيق بين اليد والعين**، الذي يسهم في نجاح الأنشطة العملية.

- **التفاعل الحسي مع البيئة**، أي القدرة على استخدام الحواس المختلفة للتعرف على المفاهيم وتجربة النتائج بشكل عملي.

ما تتميّه الأنشطة عند التلميذ في هذا الجانب:

- المهارات الحركية الدقيقة والكبيرة من خلال الأنشطة العملية
- تشجيع التعلم القائم على الممارسة والتجريب،
- توظيف أنشطة تعتمد على الحركة والتفاعل مع الأدوات، مما يسهم في تحسين التناسق الحركي وتنمية التعلم القائم على الخبرة المباشرة.

ثانيًا: النمو المعرفي (العقلي):

يشهد النمو المعرفي في هذه المرحلة تطورًا ملحوظًا، حيث يصبح الطفل قادرًا على الابتكار، ويستمر عنده التفكير المجرد في النمو، ويزداد تمكّنه من استخدام المفاهيم العامة والمدرجات الكلية. كما تتحسن قدرته على التفسير والتقييم وإصدار الأحكام، ويزداد مدى انتباهه ومدته. ويظهر التخيل الإبداعي الواقعي، ويتنامى حب الاستطلاع والرغبة في معرفة المزيد عن البيئة المحيطة، إلى جانب الاهتمام بأفكار الآخرين ومناقشتها أو تحديثها أحيانًا (زهران وحامد، 1986، 239-243).

كما تتميز هذه المرحلة بتطور القدرات الذهنية العليا، مثل:

- **التفكير التحليلي والمنطقي**، الذي يمكّن الطفل من فهم العلاقات الرياضية المعقدة، مثل ترتيب الأعداد، مقارنة الكسور، فهم الأعداد العشرية.

• **القدرة على التخطيط والتنظيم**، مما يساعده على متابعة الخطوات في حلّ المشكلات متعددة الخطوات.

• **الاستدلال الاستراتيجي والتكفي**، إذ يمكنه اختيار الطريقة الأنسب لحلّ مسألة معينة، أو تعديل الحل وفق المعطيات الجديدة.

ما تتميّه الأنشطة عند التلميذ في هذا الجانب:

- ينمّي المعلم التفكير المنطقيّ والابتكاريّ، الاستدلال، حلّ المشكلات، من خلال تشجيع التلاميذ على التعلم من خبراتهم الخاصة، تقديم أنشطة تتطلب التخطيط والتفكير والتقييم
- تنمية حبّ الاستطلاع والتفكير النقدي عبر مواقف تعليمية واقعية

ثالثاً: النمو اللغوي:

يتطور النمو اللغوي لدى تلاميذ الصف الخامس من حيث زيادة الثروة اللغوية، وتحسّن القدرة على التعبير الشفهي، وشرح الأفكار، والمشاركة في الحوار والمناقشة. كما يصبح الطفل أكثر قدرة على فهم التعليمات المعقدة، واستخدام اللغة في تنظيم التفكير والتواصل مع الآخرين، خاصة في مواقف التعلم التعاوني (زهران وحامد، 1986، 244).

تزداد قدرة الطفل في هذه المرحلة على:

- التعبير عن أفكاره وملاحظاته شفهيّاً وكتابياً.
- فهم التعليمات المعقدة والمصطلحات الرياضية.
- المشاركة في النقاشات الجماعية وشرح خطواته أمام زملاءه.
- ما تتميّه الأنشطة عند التلميذ في هذا الجانب:
- مهارات التواصل اللغوي من خلال الحوار والمناقشة
- تشجيع التلاميذ على شرح أفكارهم وتبرير إجاباتهم، والعمل الجماعي الذي يتطلب تبادل الآراء، مما يعزز استخدام اللغة كأداة للتفكير والتعلم.

رابعاً: النمو النفسي والاجتماعي:

تتسم هذه المرحلة بزيادة الشعور بالاستقلالية وتحمل المسؤولية، وسعي التلميذ إلى إثبات ذاته والشعور بالكفاءة والنجاح. كما يزداد ميله إلى التفاعل الاجتماعي والعمل ضمن جماعة، ويهتم بتقدير الآخرين له، ويتأثر بالتشجيع والتعزيز الإيجابي. ويسهم التفاعل الاجتماعي في تنمية الثقة بالنفس وضبط الانفعالات واحترام آراء الآخرين (زهران وحامد، 1986، 246-252).

ما تتميّه الأنشطة عند التلميذ في هذا الجانب:

- الثقة بالنفس، وتحمل المسؤولية، وروح التعاون والعمل الجماعي، من خلال تنظيم أنشطة جماعية، وتقديم التغذية الراجعة الإيجابية، وتهيئة بيئة صفية داعمة تشجع المشاركة واحترام الآخرين.
 - فهم هذه الخصائص النمائية التي تُظهر أن الأنشطة التعليمية لتلاميذ الصف الخامس يجب أن:
 - توظف المعرفة الرياضية في مواقف حلّ المشكلات.
 - تستفيد من الحركة والتجربة الحسية لتعزيز التعلّم الملموس.
 - تستغل القدرات اللغوية في النقاش والتواصل وشرح خطوات الحلّ.
 - تدعم النمو النفسي والاجتماعي عبر العمل الجماعي وتحقيق النجاحات المشتركة.
- وعليه، يصبح منحى STEM ملائماً تماماً لهذه المرحلة، إذ يجمع بين المعرفة، التطبيق العملي، التجربة الحسية، والتفاعل الاجتماعي، ممّا يسهم في تنمية البراعة الرياضية بطريقة متكاملة وشيقة.

ثامناً: مصادر تصميم الأنشطة:

تمّ تصميم الأنشطة على ضوء المصادر الآتية:

- الدراسات والبحوث السابقة: المتمثلة في الرسائل الأكاديمية والبحوث المنشورة في المجالات المحكمة العربية والأجنبية التي تناولت فاعلية الأنشطة التكاملية القائمة على منحى STEM.
- المنصات والشبكات التعليمية المتخصصة في STEM كمنصة STEM Activity for kids و منصة K12 STEM Education: والتي توفر أفكاراً ونماذج عملية ومحكّمة لكيفية استخدام أدوات بسيطة من البيئة (كالورق والفلين والمغناطيس) في الحصص المدرسية.
- استشارة المعلمين في الميدان التربوي ، للاستفادة من خبراتهم ومقترحاتهم في تعديل وتطوير أنشطة ستم STEM .

تاسعاً: خطوات تصميم الأنشطة التعليمية:

تتضمن هذه الفقرة خطوات تصميم الأنشطة وفق منحى ستم STEM، ويمكن تحديدها فيما يأتي:

أولاً: الهدف العام للأنشطة:

تهدف الأنشطة التعليمية القائمة على منحى STEM إلى تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي من خلال أنشطة تطبيقية تعتمد على التعلّم النشط، التجريب، العمل

الجماعي، بما يسهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، وتعزيز الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات.

ثانياً: الأهداف السلوكية للأنشطة:

الجدول (18): الأهداف السلوكية للأنشطة المصممة وفق منحى ستم STEM

أهداف الأنشطة	
نوع الهدف:	في نهاية الأنشطة يجب أن يكون التلميذ قادراً على:
الأهداف المعرفية	أن يستنتج التلميذ الشكل الهندسي النهائي للمكعبات ويبرّر اختياره.
	أن يميّز التلميذ بين النصف والثلث والرّبع من خلال التمثيل العملي.
	أن يسجّل التلميذ الملاحظات حول النتائج.
	أن يقرأ التلميذ الكسر كنسبة من الكل من خلال نموذج محسوس.
	أن يفسّر التلميذ خصائص الفلين كمادة عازلة للكهرباء.
	أن يعرف التلميذ مفهوم مضاعفات العدد الطبيعي.
	أن يستنتج التلميذ تسلسل المضاعفات من خلال العدّ المنتظم.
	أن يعرف التلميذ مفهوم الكسر المركب والكسر العادي.
	أن يفسّر التلميذ خطوات تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي.
	أن يحدد التلميذ الأشكال الهندسية الناتجة عن بناء الجسر.
	أن يقارن التلميذ بين التصميمات المختلفة ويستنتج أفضلها
	أن يحوّل التلميذ الكسر من أجزاء الألف إلى عدد عشري.
	أن يميّز التلميذ بين أجزاء العشرة، المئة، والألف في النظام العشري.
	أن يستخدم التلميذ الأدوات (الأكواب، القطن، الحمص) بطريقة منظّمة وأمنة.
	أن يقرأ التلميذ الأعداد العشرية بدقة (أجزاء من مئة).
	أن يستخدم التلميذ أداة الصيد المغناطيسي لاختيار العدد المطلوب.
	أن يكتب التلميذ العدد العشري بصورة صحيحة.
	أن يصمّم التلميذ نموذج هندسي متوازن باستخدام الأدوات البسيطة.
	أن يطبّق التلميذ مبادئ هندسية بسيطة لتوزيع الكؤوس بما يضمن التوازن.
الأهداف المهارية	أن يوظف التلميذ أدوات تكنولوجية أو طرق قياس مناسبة لتوثيق عمله التجريبي.
	أن يحوّل التلميذ المسألة اللفظية إلى نموذج رياضي مرئي.
	أن يستخدم التلميذ المكعبات بمهارة لتمثيل المسألة بشكل منظم ودقيق.
	أن يصمّم التلميذ نموذجاً هندسياً يعكس العلاقات العددية في المسألة.
	أن يصمّم التلميذ نموذجاً ملموساً يوضّح الكسور المختلفة.
	أن ينفذ التلميذ التجربة العلمية (الطفو والغرق) بمهارة وأمان.
	أن يطبّق التلميذ مفهوم الكسر عملياً من خلال التلوين.
	أن يصمّم التلميذ نموذجاً هندسياً دقيقاً لوردة مكونة من ثماني أوراق.

الاهداف الوجدانية	أن يستخدم التلميذ أدوات العمل (اللاصق، الأقلام، الكرتون) بمهارة.
	أن يوزع التلميذ الأوراق تماثلياً حول المركز مع الحفاظ على التناسق الشكلي.
	أن يوزع التلميذ القطع في الصحن بشكل منتظم لتوضيح النسبة.
	أن يختبر التلميذ الحركة لتعديل التصميم وتحسين الأداء.
	أن يستخدم التلميذ الأدوات بشكل آمن وفعال ضمن المجموعة.
	أن يوظف التلميذ مهارات الربط والتثبيت لتحقيق التوازن.
	أن يعدّل التلميذ التصميم وفق ملاحظات الأداء الفعلي.
	أن يعمل التلميذ ضمن فريق بروح إيجابية.
	أن يطبق التلميذ ناتج التحويل في موقف حياتي (زراعة عدد معين من الأكواب).
	أن يقص التلميذ الورق المقوى بدقة لتشكيل الهيكل.
	أن يركب التلميذ الأجزاء المختلفة (البالون، العجلات) بطريقة صحيحة
	أن ينفذ التلميذ خطوات الزراعة العملية وفق التعليمات.
	أن يوظف التلميذ المهارات اليدوية والعلمية في خدمة المفهوم الرياضي.
	أن يصنع التلميذ نموذج السمكة بدقة.
	أن يتحلّى التلميذ بالثقة أثناء عرض الحل والمناقشة أمام الآخرين.
	أن يتعاون التلميذ بإيجابية مع زملائه لإنجاز النموذج بدقة.
	أن يُظهر دافعية واستمتاعاً أثناء العمل الجماعي.
	أن يتعاون بإيجابية داخل مجموعته لتحقيق الهدف المشترك.
	أن يُظهر التلميذ الاتجاه الإيجابي نحو تعلّم الرياضيات من خلال النشاط العملي
	أن يقدر التلميذ أهمية الربط بين الرياضيات والعلوم في الحياة اليومية.
	أن ينفذ التلميذ التجربة العلمية (الطفو والغرق) بمهارة وأمان.
	أن يُظهر دافعية واستمتاعاً أثناء العمل الجماعي.
	أن يُظهر التلميذ اهتماماً وتعاوناً مع أفراد مجموعته.
	أن يظهر التلميذ الدافعية والمتعة أثناء النشاط
	أن يظهر التلميذ تعاوناً أثناء النشاط الجماعي.
	أن يتعاون التلميذ مع زملائه بشكل فعال.
	أن يشعر التلميذ بالإنجاز والثقة عند تحديد العدد العشري الصحيح وصيد السمكة المطلوبة.
	أن يُقدّر التلميذ قيمة التخطيط والدقة في التصميم.
	أن يعبر التلميذ عن أفكاره بطريقة مبتكرة

إعداد الأنشطة التعليمية القائمة على STEM:

تمّ إعداد الأنشطة التعليمية القائمة على STEM استنادًا إلى توجهات التعليم المعاصر التي تؤكد على تكامل التخصصات الأربعة: العلوم (Science)، التكنولوجيا (Technology)، الهندسة (Engineering)، والرياضيات (Mathematics)، بما يسهم في تنمية البراعة الرياضية لدى التلاميذ. وقد تمّ تصميم الأنشطة في ضوء الخطوات الآتية:

- تحديد مكونات البراعة الرياضية المستهدفة في ضوء الأدبيات التربوية، وتشمل: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة نحو الرياضيات.
 - تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي المعتمد من وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية، وتحديد المفاهيم والمهارات القابلة للتطبيق وفق نموذج STEM مثل: الأشكال الهندسية، الأعداد العشرية، الكسور، الحساب.
 - تصميم سلسلة من الأنشطة التعليمية التفاعلية التي تدمج بين المفاهيم الرياضية وتطبيقات STEM، وذلك من خلال:
 - تنفيذ مهام تتطلب تصميم نماذج بسيطة كجسر صغير من أعواد خشبية لحساب الأطوال والزوايا
 - استخدام أدوات تقنية متاحة (مثل الحاسوب أو البرمجيات التعليمية أو الآلات التقنية البسيطة)
 - معالجة مسائل حياتية ذات سياق علمي أو بيئي (مثل تجربة الطفو في الماء)
 - تنظيم الأنشطة التعليمية وفق مخطط زمني يمتد على مدار (5) أسابيع، بمعدل (5) حصص أسبوعيًا، بحيث تشمل كل حصة أهدافًا سلوكية، وأنشطة STEM، وطرائق تقويم متنوعة
- إعداد خطة تدريس تتضمن:**
- أهداف كل نشاط STEM
 - الوسائل والأدوات المطلوبة للتنفيذ.
 - التعليمات الإجرائية والخطوات التطبيقية.
 - أسئلة إثارة التفكير والتقويم التكويني لكل نشاط.

الجدول (19): خطة التدريس وفق منحى STEM

عنوان الدرس	النشاط	الهدف منه	عدد الجلسات	الأدوات المستخدمة	الوقت
مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها	التوازن بالأكواب والكرتون المقوى	تنمية قدرة التلاميذ على مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها من خلال تصميم نموذج هندسي بسيط قائم على مبدأ التوازن	4 جلسات	مجموعة من الأكواب البلاستيكية المتينة قطعة من الكرتون المقوى أو الورق المقوى الثخين أقلام ماركر أو بطاقات أعداد طبيعية أدوات قياس بسيطة	180 دقيقة
ضرب الأعداد الطبيعية	بناء النموذج بالمكعبات	تنمية قدرة التلاميذ على تمثيل المسائل الرياضية عددياً وهندسياً	جلستان	مكعبات ملونة بطاقات الأعداد ورق ملاحظات لتدوين الخطوات والنتائج مؤقت لتحديد زمن التنفيذ	90 دقيقة
المضاعف المشترك الأصغر	تصميم وردة المضاعفات	تنمية قدرة التلاميذ على تحديد مضاعفات الأعداد الطبيعية وتمثيلها هندسياً من خلال تصميم نموذج فني باستخدام أوراق النباتات	جلستان	مجموعة من أوراق نبات حقيقية أو صناعية (ثماني أوراق لكل مجموعة). لاصق لتثبيت الأوراق. أقلام فلوماستر للكتابة والتزيين. كرتونة دائرية صغيرة	90 دقيقة
الكسور 1	تمثيل الكسور باستخدام الاسفنج	تنمية قدرة التلاميذ على إدراك مفهوم الكسر كجزء من الكل من خلال نشاط عملي يدمج بين الرياضيات والعلوم والهندسة	ثلاث جلسات	قطع من الاسفنج على شكل أسطوانات متساوية الحجم. مقصات صغيرة آمنة الاستخدام. بطاقة سؤال تحتوي على المطلوب (مثل: مثل الواحد ونصفه وثلاثة ورابعة). حوض صغير يحتوي على ماء	135 دقيقة

عنوان الدرس	النشاط	الهدف منه	عدد الجلسات	الأدوات المستخدمة	الوقت
الكسور 2	زراعة الكسر المركب	تنمية قدرة التلاميذ على تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي وتطبيق ذلك في موقف حياتي عملي	جلستان	10 أكواب بلاستيكية صغيرة. 10 حبوب من الحمص. كمية من القطن والماء. بطاقة تحمل سؤالاً رياضياً يتعلّق بتحويل كسر مركب إلى كسر عادي (مثل: اكتب على شكل كسر عادي).	90 دقيقة
الأجزاء العشرية 1	قراءة الكسر من خلال الفلين الملون	اكتساب التلاميذ مهارة قراءة الكسور كنسبة من الكل وتمثيلها عملياً من خلال تلوين قطع الفلين	ثلاث جلسات	20 قطعة فلين صغيرة (10 لكل صحن). صحنان بلاستيكيان صغيران. وعاء يحتوي على لون غواش ممزوج بالماء. أدوات بسيطة للتلوين (فرشاة أعود خشبي).	135 دقيقة
الأجزاء العشرية 2	صيد الأعداد العشرية	تنمية قدرة التلاميذ على قراءة الأعداد العشرية وتطبيقها عملياً من خلال نشاط ملموس.	جلستان	ورق ملون لتصميم شكل السمكة. مقص لقص الورق. لاصق لتثبيت الورقة بالمشبك المعدني. مشبك معدني صغير لتثبيت السمكة وتمكين صيدها بالمغناطيس	90 دقيقة
الأجزاء العشرية 3	لعبة صيد الأعداد العشرية من الألف	تنمية فهم التلاميذ لتمثيل الأجزاء العشرية من الألف وكتابتها من خلال نشاط عملي محفّز يعتمد على اللعب والاستكشاف	جلستان	ورق ملون مشبك معدني لاصق مقص	90 دقيقة
المستطيل	بناء الجسر الهندسي	تنمية مهارات البناء الهندسي والتفكير المكاني	ثلاث جلسات	12 قلم رصاص. مطاط (ربطات) لتثبيت الأقدام معاً	135 دقيقة

عنوان الدرس	النشاط	الهدف منه	عدد الجلسات	الأدوات المستخدمة	الوقت
	باستخدام أقلام الرصاص	لدى التلاميذ من خلال تصميم جسر بسيط باستخدام أدوات أولية			
المربع	صنع سيارة تعمل بالبالون	تتمية قدرة التلاميذ على تطبيق المفاهيم الهندسية والفيزيائية عملياً من خلال بناء نموذج سيارة متحركة	جلستان	ورق مقوى لصنع هيكل السيارة (شكل مربع طول ضلعه 7 سم). بالونات صغيرة لتوليد القوة الدافعة. أدوات إضافية مثل مقص، لاصق، شرائط مطاطية، وعجلات صغيرة	90 دقيقة

تحكيم خطة التدريس من قبل لجنة مختصة مكونة من أساتذة في مناهج الرياضيات وطرائق التدريس والقياس والتقويم واللغة العربية، وذلك للتأكد من مدى ملاءمته للفئة المستهدفة، وشموليته لأبعاد البراعة الرياضية.

وبذلك صُممت الأنشطة وفق أسس علمية وتربوية حديثة، تسعى إلى تفعيل دور التلميذ في التفكير، والتخطيط، والاستقصاء، والربط بين الرياضيات ومجالات الحياة المختلفة، بما يعزز البراعة الرياضية بشكل شمولي وتكاملي.

الوسائل التعليمية للأنشطة المقترحة:

اعتمدت الأنشطة التعليمية المقترحة في هذه الدراسة على مجموعة متنوعة من الوسائل التعليمية المحسوسة والبسيطة، التي تتناسب مع طبيعة محتوى مادة الرياضيات وخصائص تلاميذ الصف الخامس الأساسي، وتتسجم مع منحنى STEM القائم على التعلم بالتجريب والتطبيق العملي. وقد روعي في اختيار هذه الوسائل أن تكون متوافرة في البيئة المدرسية، وآمنة الاستخدام، وقابلة للتوظيف في أكثر من نشاط تعليمي.

وتتمثل الوسائل التعليمية المستخدمة في الأنشطة فيما يأتي:

- مواد محفّزة للتعلم مثل: الكؤوس البلاستيكية، المكعبات التعليمية، قطع الفلين، الإسفنج، الحبوب (الحمص)، القطن، أوراق النباتات، وذلك لتمثيل الأعداد، والعمليات الحسابية، والكسور، والأجزاء العشرية بصورة عملية.

- مواد فنية مثل: الورق المقوى، الورق الملون، اللاصق، المقص، المطاط، الأقلام، والتي استخدمت في تصميم النماذج الهندسية، وبناء الجسور، وصناعة الأشكال التطبيقية، بما يعزز مهارات التصميم والبناء لدى التلاميذ.
- وسائل تعليمية علمية بسيطة مثل: أوعية الماء، الألوان المائية، البالونات، المغناطيس، لاستخدامها في تنفيذ أنشطة مرتبطة بمفاهيم علمية (الطفو، الغرق، العزل، الحركة)، وربطها بالمفاهيم الرياضية في إطار تكاملي.
- وسائل داعمة للتكنولوجيا التعليمية، حيث أمكن توظيف الصور والعروض التوضيحية عند الحاجة لشرح خطوات العمل أو عرض نماذج تطبيقية، بما يدعم التعلم البصري ويعزز فهم التلاميذ.

أساليب التقويم:

انطلاقاً من أهمية التقويم في العملية التعليمية، تم اعتماد أساليب تقويم متنوعة في هذا البحث، بهدف متابعة مدى تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي، والمتمثلة في: الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي، الرغبة المنتجة، وذلك في ضوء أنشطة قائمة على منحنى STEM. وقد تم توظيف التقويم بوصفه أداة داعمة للتعلم، وليس مجرد وسيلة للحكم على الأداء، وذلك من خلال المستويات الآتية:

أولاً: التقويم القبلي: هدف التقويم القبلي إلى التعرف على مستوى التلاميذ في مكونات البراعة الرياضية قبل تطبيق الأنشطة المقترحة، والكشف عن خبراتهم السابقة ذات الصلة بالمفاهيم الرياضية والمكونات المستهدفة، تمهيداً لتصميم أنشطة تعليمية تراعي الفروق الفردية بينهم.

وقد تمّ ذلك من خلال:

- تطبيق اختبار قبلي لقياس مستوى مكونات البراعة الرياضية لدى عينة البحث.
- التأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في مستوى البراعة الرياضية قبل بدء التجربة.
- طرح أسئلة تمهيدية في بداية الدروس للكشف عن التصورات السابقة لدى التلاميذ حول المفاهيم الرياضية، ومدى قدرتهم على توظيفها في مواقف حياتية بسيطة.

ثانياً: التقويم المرحلي: استخدم التقويم المرحلي لمتابعة تطور أداء التلاميذ أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM، ورصد مدى تقدمهم في مكونات البراعة الرياضية بصورة

مستمرة. وأسهم هذا النوع من التقويم في تقديم تغذية راجعة فورية تساعد التلاميذ على تحسين تفكيرهم الرياضي وتطوير استراتيجياتهم في حل المشكلات.

وقد تحقق ذلك من خلال:

- أوراق العمل والأنشطة التطبيقية التي تتطلب من التلاميذ تفسير الحلول، واختيار استراتيجيات مناسبة، وربط المفاهيم الرياضية بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة.
- ملاحظة أداء التلاميذ أثناء العمل الفردي والجماعي، وتحليل طرائق تفكيرهم في حل المشكلات، بما يعكس تنمية الكفاءة الاستراتيجية والاستدلال التكيفي.
- توجيه أسئلة شفوية تحفز التلاميذ على تبرير إجاباتهم، ومقارنة الحلول المختلفة، مما يسهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والرغبة المنتجة.
- تشجيع التلاميذ على التأمل في أخطائهم وتعديل استراتيجياتهم، بما يدعم التعلم الذاتي ويعزز الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات.

ثالثاً: التقويم النهائي: هدف التقويم النهائي إلى التحقق من فاعلية الأنشطة التعليمية القائمة على منحنى STEM في تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى التلاميذ بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج.

وقد تم ذلك من خلال:

- إعداد اختبار بعدي لقياس مكونات البراعة الرياضية، متضمناً مواقف ومسائل تطبيقية تحاكي مشكلات حياتية واقعية.
- مقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للوقوف على مقدار التحسن في أداء التلاميذ في كل مكون من مكونات البراعة الرياضية.
- تحليل نتائج الاختبار النهائي لتحديد مدى إسهام الأنشطة في تعزيز قدرة التلاميذ على الفهم، والتطبيق، والتفكير المنطقي، واتخاذ القرار الرياضي في سياقات متعددة.

ضبط تكافؤ مجموعتي البحث:

للتأكد من ذلك تم اختبار الفرضية الآتية:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية
- تم ضبط تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال تطبيق الاختبار القبلي للبراعة الرياضية على المجموعتين التجريبية والضابطة، قبل البدء بتنفيذ أنشطة STEM وتم حساب المتوسطات

الحسابية والانحرافات المعيارية، وتطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث، والجدول الآتي يوضح النتائج:

الجدول (20): نتائج اختبار ت لعينتين مستقلتين للتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار البراعة الرياضية

المتغير	البعد	القياس القبلي	العدد	المتوسط الحسابي	قيمة (T)	القيمة الاحتمالية	مستوى الدلالة
البراعة الرياضية	الاستيعاب المفاهيمي	التجريبية	30	3,56	0,135	0,893	غير دالة
		الضابطة	30	3,46			
	الطلاقة الاجرائية	التجريبية	30	1,80	1,113	0,275	غير دالة
		الضابطة	30	1,30			
	الكفاءة الاستراتيجية	التجريبية	30	0,26	0,648	0,522	غير دالة
		الضابطة	30	0,16			
	الاستدلال التكيفي	التجريبية	30	0,40	0,258	0,798	غير دالة
		الضابطة	30	0,33			
	الاختبار ككل	تجريبية	30	6,23	0,678-	0,503	غير دالة
		ضابطة	30	6,96			

يتضح من الجدول أنَّ قيمة (ت) في كل بعد من أبعاد البراعة الرياضية وفي الاختبار ككل غير دالة إحصائياً، إذ كانت القيم الاحتمالية أكبر من (0,05)، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار البراعة الرياضية، وبالتالي هذا يؤكد تكافؤ المجموعتين.

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة.
- تم ضبط تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال تطبيق المقياس القبلي للرغبة المنتجة على المجموعتين التجريبية والضابطة، قبل البدء بتنفيذ أنشطة STEM وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، للتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث، والجدول الآتي يوضح النتائج:

الجدول (21): التطبيق القبلي للمجموعة التجريبية والضابطة

المتغير	البعد	القياس القبلي	العدد	المتوسط الحسابي	قيمة (T)	القيمة الاحتمالية	مستوى الدلالة
البراعة الرياضية	الرغبة المنتجة	التجريبية	30	22,7	0,925	0,363	غير دالة
		الضابطة	30	22,06			

يتضح من الجدول أنَّ قيمة (ت) في بعد الرغبة المنتجة غير دالة إحصائياً، إذ كانت القيم الاحتمالية أكبر من (0,05)، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الرغبة المنتجة، وبالتالي هذا يؤكد تكافؤ المجموعتين.

5.4. إجراءات البحث:

اتبعت الباحثة الإجراءات الآتية في تنفيذ البحث:

- إعداد الإطار النظري بعد الاطلاع على الأدب التربوي والمتمثل في طرائق التدريس الحديثة، والأبحاث السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.
- إعداد قائمة بمكونات البراعة الرياضية.
- تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي.
- إعداد مقياس الرغبة المنتجة تجاه مادة الرياضيات.
- إعداد اختبار البراعة الرياضية والمكون من 16 سؤال.
- عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال طرائق التدريس والمناهج واللغة العربية والقياس والتقويم لإجراء التعديلات اللازمة.
- تطبيق اختبار البراعة الرياضية على عينة استطلاعية للتأكد من صدق وثبات الاختبار ولتحديد الزمن اللازم للاختبار كما تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار البراعة الرياضية.
- تطبيق مقياس الرغبة المنتجة على عينة استطلاعية للتأكد من صدق وثبات المقياس.
- إعداد أنشطة قائمة على منحى ستم.
- بدأت الباحثة بتدريس المجموعة التجريبية الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات الصف الخامس الأساسي يوم الأحد 2024/10/20 حيث استخدمت أنشطة قائمة على ستم (STEM) كما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة من قبل المعلم.
- تفريغ نتائج التلاميذ على اختبار البراعة الرياضية ومقياس الرغبة المنتجة.
- الوصول إلى النتائج والإجابة عن الأسئلة والفرضيات.
- تقديم مجموعة من المقترحات في ضوء النتائج.

6.4. الأساليب الإحصائية المستخدمة:

- تم تحليل نتائج أسئلة الدراسة وفرضياتها على البرنامج الحاسوبي (SPSS)، إذ تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة على النحو الآتي:
- استخدام معامل ارتباط بيرسون - استخدام معادلة سبيرمان براون للتجزئة النصفية - استخدام معادلة ألفا كرونباخ للتأكد من صدق وثبات الاختبار.
- اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للتأكد من صحة الفروض.
- اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين.
- معاملات سهولة صعوبة - تمييز.
- قانون بلاك للكسب المعدل والتحقق من الفاعلية.

7.4. الصعوبات التي واجهت الباحثة:

- واجهت الباحثة صعوبة في بناء أنشطة تحقق التكامل الفعلي والدقيق بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
- تطلب تصميم أدوات الدراسة جهداً مضاعفاً لضمان قياس كافة مكونات البراعة الرياضية بشكل متوازن.
- شكّل تأمين الخامات والأدوات عبئاً في ظل نقص التجهيزات اللازمة في المدارس، لذلك استعانت الباحثة بمواد بيئية وتكنولوجية بسيطة.
- نقص التجهيزات والأدوات اللازمة لتطبيق أنشطة STEM في المدارس وقد شكّل تأمين هذه المواد عائقاً كبيراً في ظل قلة الإمكانيات المتوفرة داخل الصفوف الدراسية
- واجهت الباحثة صعوبة في إدارة الكثافة الطلابية وضيق وقت الحصة أثناء تنفيذ الأنشطة: ولتجاوز ذلك، استعانت الباحثة ببدائل ومواد بيئية وتكنولوجية بسيطة وسهلة التداول لضمان مشاركة جميع التلاميذ وتوفير الوقت والتكاليف.

الفصل الخامس: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها

تمهيد

- 1.5. عرض نتائج أسئلة البحث ومناقشتها وتفسيرها
- 2.5. عرض نتائج فرضيات البحث ومناقشتها وتفسيرها
- 3.5. مقترحات البحث

الفصل الخامس: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها

تمهيد:

يتناول هذا الفصل عرضاً لمناقشة ما توصل إليه البحث من نتائج، وتفسيرها ثم ما خرجت به من مقترحات.

1.5. عرض نتائج أسئلة البحث ومناقشتها وتفسيرها:

السؤال الأول: ما قائمة مكونات البراعة الرياضية اللازمة لتلاميذ الصف الخامس الأساسي في كتاب الرياضيات؟

تمت الإجابة عن السؤال السابق ضمن إجراءات البحث

مناقشة نتائج البحث المتعلقة بالسؤال الآتي: ما درجة توفر مكونات البراعة الرياضية في كتاب

الرياضيات للصف الخامس الأساسي؟

تمت الإجابة عن السؤال السابق من خلال تصميم استمارة تحليل المحتوى وإجراء تحليل لكتاب الرياضيات الصف الخامس الأساسي والمكون من خمس وحدات، كما تمّ حساب التكرارات والمتوسطات الحسابية لتحديد درجة توفر مكونات البراعة الرياضية، يوضحها الجدول الآتي:

الجدول (22): النسبة المئوية لدرجة توفر مكونات البراعة الرياضية، وترتيب المكونات تنازلياً

المكون الرئيسي	التكرار	النسبة المئوية	الترتيب
الاستيعاب المفاهيمي	93	33,57%	2
الطلاقة الإجرائية	100	36,10%	1
الكفاءة الاستراتيجية	65	23,47%	3
الاستدلال التكيفي	19	6,86%	4
مجموع التكرارات	277	100%	

يتبين من الجدول السابق أن الطلاقة الإجرائية توافرت بتكرار (100) ونسبة مئوية (36,10%) وهي أعلى نسبة يليها الاستيعاب المفاهيمي الذي توفر بتكرار (93) ونسبة مئوية (33,57%) والكفاءة الاستراتيجية بنسبة مئوية (23,47%) وفي المرتبة الرابعة والأخيرة الاستدلال التكيفي بنسبة مئوية (6,86%).

تفسر الباحثة هذه النتائج بأن محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي هو متكامل وتابع للمراحل السابقة؛ لذلك جاء الاستيعاب المفاهيمي بالمرتبة الثانية إذ اكتفى بتذكير التلميذ بالمرتكات المعرفية للدرس، وجاءت الطلاقة الإجرائية في المرتبة الأولى لتركيز محتوى الكتاب على إنجاز التلميذ

للمهام الرياضية بشكل دقيق وتوجيهه إلى القيام بالأنشطة المختلفة لاكتساب المعلومات وترسيخها بشكل أكبر كما تضمن الكتاب أبحاث الهندسة التي توسعت بخصائص الأشكال الهندسية ووجهت التلميذ إلى رسم الأشكال الهندسية بشكل دقيق، وجاءت الكفاءة الاستراتيجية بالمرتبة الثالثة وذلك لأن الكتاب لم يتوسع بالمسائل الرياضية ذات المعطيات الكثيرة والتي تحتاج إلى استنتاجات واسعة إذ اقتصر على المسائل البسيطة والتي معطياتها تكون واضحة ولا تحتاج إلى خطوات حل كثيرة، كما جاء الاستدلال التكيفي بالمرتبة الأخيرة وذلك لفقر الكتاب بالمشكلات الرياضية التي تحتاج إلى تفكير منطقي والتي تحتل عدة حلول كما لم يتطرق الكتاب إلى الأخذ برأي التلميذ والسماح له بالحكم على آراء رفاقه في الغرفة الصفية.

السؤال الثالث: ما فاعلية أنشطة قائمة على منحنى STEM في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس في مدينة حماة؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اختبار الفرضيات ومعامل بلاك لحساب نسبة الكسب المعدل.

2.5. عرض نتائج فرضيات البحث ومناقشتها وتفسيرها:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية
تمّ التحقق من صحة الفرضية الأولى من خلال استخدام اختبار ت لعينتين مرتبطتين وفق الآتي:
الجدول (23): حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية

أبعاد الاختبار	المجموعة التجريبية	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	القيمة الاحتمالية	مستوى الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	قبلي	30	3,56	3,07	10,35	0,00	دال
	بعدي	30	10,36	1,21			
الطلاقة الإجرائية	قبلي	30	1,80	1,68	8,602	0,00	دال
	بعدي	30	7,10	3,02			
الكفاءة الاستراتيجية	قبلي	30	0,26	0,69	5,03	0,00	دال
	بعدي	30	1,66	1,37			
الاستدلال التكيفي	قبلي	30	0,40	1,59	5,59	0,00	دال
	بعدي	30	2,43	1,59			

يلاحظ من الجدول (23) بأن القيم الاحتمالية للدرجة الكلية لاختبار البراعة الرياضية ولكل بعد من أبعاده أصغر من مستوى الدلالة (0,05)، إذ بلغت القيم الاحتمالية لهم (0,00) وهذا أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي (0,05) وهذا يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية، وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة لها والتي تقول: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح التطبيق البعدي.

مناقشة نتائج الفرضية الأولى:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي بحيث كان الفرق لصالح التطبيق البعدي ويمكن تفسير النتائج من خلال الآتي:

ساعدت أنشطة ستم STEM التلاميذ على التعاون الفعال الذي خلق تفكير جماعي فيما بينهم وساعدهم على تنمية التفكير الإبداعي للوصول إلى النتائج الرياضية الصحيحة.

أضافت جواً ممتعاً يخلو من الملل والروتين التقليدي في تدريس مادة الرياضيات. عالجت هذه الأنشطة بعض السلوكيات السلبية عند التلاميذ كالخجل والانطواء وساعدت المعلم في ضبط فوضى الصف والحركة الزائدة لبعض التلاميذ من خلال إشغالهم بأنشطة ستم والتفكير الابتكاري للوصول للنتائج المرجوة.

ساعدت أنشطة ستم على خلق تكامل بين مجموعة من المواد (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) وهذا جذب كل تلميذ نحو ميوله واهتماماته، وجعله أكثر ابتكاراً وإبداعاً بالمجال الذي يهواه.

وهذه النتيجة اتفقت مع دراسات عديدة مثل دراسة (هلال، 2021) ودراسة (الأحول، 2021) ودراسة (كوارع، 2017) ودراسة (القحطاني وآل كحلان، 2017) ودراسة (الغامدي، 2019) ودراسة (العنزي، 2019).

الفرضية الثانية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية"

تمّ التحقق من صحة الفرضية الأولى من خلال استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين وفق الآتي:

الجدول (24): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للاختبار البعدي لكل من المجموعة التجريبية والضابطة

أبعاد الاختبار	التطبيق البعدي	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	القيمة الاحتمالية	مستوى الدلالة
الاستيعاب المفاهيمي	تجريبية	30	10,36	1,21	8,07	0,00	دال
	ضابطة	30	8,03	1,06			
الطلاقة الإجرائية	تجريبية	30	7,10	3,02	4,03	0,00	دال
	ضابطة	30	4,30	2,05			
الكفاءة الاستراتيجية	تجريبية	30	1,66	1,37	3,75	0,01	دال
	ضابطة	30	0,56	0,62			
الاستدلال التكيفي	تجريبية	30	2,43	1,59	4,52	0,00	دال
	ضابطة	30	0,96	0,85			

يلاحظ من الجدول (24) بأن القيم الاحتمالية للدرجة الكلية لاختبار البراعة الرياضية ولكل بعد من أبعاده أصغر من مستوى الدلالة (0,05)، وهذا يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية، وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة لها والتي تقول: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

مناقشة نتائج الفرضية الثانية:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي؛ إذ كان الفرق لصالح متوسطي تلاميذ المجموعة التجريبية التي دُرست أنشطة قائمة على منحى ستم STEM ويمكن تفسير النتائج من خلال الآتي:

خروج التلاميذ من النمط التقليدي في تعلم الرياضيات إلى العمل الجماعي والتصميم والبناء.

دمج مهارات من مجالات متعددة (تكنولوجيا - بناء تصميم-هندسة... إلخ) يوسع آفاق التلميذ ويساعده في تنمية البراعة الرياضية.

تشجع أنشطة ستم STEM على التفكير الإبداعي من خلال مواجهة التلاميذ لتحديات حقيقية تتطلب منهم استخدام الرياضيات بطرق إبداعية.

دمج المفاهيم الرياضية بالحياة اليومية يعزز الفهم العميق للمفاهيم الرياضية ويشجع على التفكير النقدي والتحليلي.

تتيح للتلاميذ التفكير بطريقة مرنة، إذ تساعدهم بالوصول إلى أكثر من حل في التمارين الرياضية. ساهمت ستم STEM في تنمية مكونات البراعة الرياضية من خلال توفير بيئة تعليمية تحوّل الرياضيات من كونها مادة مجردة إلى أداة لحلّ المشكلات، وخاصةً لهذه المرحلة العمرية التي تعتمد على التعلم بالحس والتجربة.

توظيف مفاهيم رياضية مثل (المساحة، المحيط، القياس... إلخ) من خلال توظيف أنشطة ساعدت على تعزيز الاستيعاب المفاهيمي عند التلاميذ.

تكرار العمليات الرياضية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة... إلخ) أثناء توظيف الأنشطة ساعد على تنمية الطلاقة الإجرائية عند التلاميذ..

تجريب حلول جديدة والتفكير بمرونة يعزز قدرة التلميذ على التفكير التكيفي، كما تشجيع التلميذ على تفسير قراراته الرياضية وشرح اختياراته ساعده على تطوير الاستدلال التكيفي.

وهذه النتيجة اتفقت مع دراسات عديدة كدراسة (رشوان، 2022) ودراسة (الغامدي، 2019) ودراسة (الشهري والمحزري، 2023) ودراسة (كوارع، 2017) ودراسة (حمادنة، 2019).

الفرضية الثالثة: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة".

تمّ التحقق من صحة الفرضية الثالثة من خلال استخدام اختبار ت لعينتين مستقلتين وفق الآتي:

الجدول (25): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T-test) لمقياس الرغبة المنتجة للمجموعة التجريبية

القرار	القيمة الاحتمالية	قيمة (t)	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد أفراد العينة	العينة	مقياس الرغبة المنتجة
دال	0.00	5.47	0.37	28.5	30	قبلي	
			0.82	33.5	30	بعدي	

يلاحظ من الجدول (25) بأنّ القيم الاحتمالية للدرجة الكلية لمقياس الرغبة المنتجة أصغر من مستوى الدلالة (0,05)، إذ بلغت القيم الاحتمالية له (0,00)، وهذا يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطيّ درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة

المنتجة، وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة لها والتي تقول: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الرغبة المنتجة".

مناقشة نتائج الفرضية الثالثة:

قد تُعزى هذه الفروق إلى أن أنشطة STEM تجاوزت حدود التحصيل المعرفي لتمس الجانب الوجداني لدى تلاميذ الصف الخامس؛ إذ نجحت في بناء اتجاهات إيجابية نحو التعلم من خلال ربط المهام العلمية بمواقف حياتية مثيرة للاهتمام. كما أن هذا المنحى التكاملي وضع التلاميذ في منافسات متتالية أثناء التصميم والإنتاج، مما نَمَّى لديهم الشعور بالفاعلية الذاتية، وحول نظرتهم للمادة العلمية من قوالب جامدة إلى أدوات ممتعة ومنطقية، وهو ما شكّل جوهر الرغبة المنتجة لديهم كمزيج بين الثقة والمثابرة والتقدير لقيمة العلم.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (رشوان، 2022) حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن منحى STEM يعزز من النزعة الإيجابية للتلاميذ نحو التفكير والمثابرة.

الفرضية الرابعة: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على مقياس الرغبة المنتجة".

تمّ حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T-test) لعينتين مستقلتين لمقياس الرغبة المنتجة للمجموعة التجريبية والضابطة.

الجدول (26): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) في التطبيق البعدي لمقياس الرغبة المنتجة للمجموعة التجريبية والضابطة

القرار	Sig	قيمة t-test	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد أفراد العينة	العينة	مقياس الرغبة المنتجة
دال	0.00	10.8	2.25	33.5	30	تجريبية	
			3.79	24.6	30	ضابطة	

أظهرت نتائج اختبارات (t-test) لعينتين مستقلتين وجود فرق دالّ إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس الرغبة المنتجة، كما تشير النتائج إلى أن أفراد المجموعة التجريبية حققوا متوسطاً أعلى (33.40) مقارنةً بتلاميذ المجموعة الضابطة (24.66)

مناقشة نتائج الفرضية الرابعة:

أظهرت النتائج تفوقاً ملحوظاً للمجموعة التجريبية على الضابطة، وقد يعود ذلك إلى أن أنشطة STEM قدمت بيئة تعليمية مغايرة تماماً للمألوف؛ فبينما استمرت المجموعة الضابطة في تلقي المعرفة بشكل مجرد، انغمس تلاميذ المجموعة التجريبية في خبرات عملية مليئة بالبهجة والشغف. هذا التفاعل المباشر مع التحديات الهندسية لم ينم مهاراتهم فحسب، بل أحدث تحولاً في جانبهم الوجداني، حيث ولد لديهم مثابرة عالية ورغبة في استكشاف الحلول بدلاً من انتظارها. وبذلك، تفوقت التجريبية في الرغبة المنتجة لأنها لمست لديهم الشعور بقيمة العلم وجدواه، وهو ما يتفق مع دراسة (رشوان، 2022) التي أكدت أن STEM يخلق دافعية ذاتية تتجاوز ما تحققه الطرق التقليدية".

حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك وفق صياغة (الدوسري، 2009) لحساب الفاعلية من خلال المعادلة الآتية:

$$G = \frac{P-F}{M-F} + \frac{P-F}{M}$$

P: متوسط الدرجة البعدية (Post-test)

F: متوسط الدرجة القبلية (test-Pre)

M: الدرجة العظمى

وتم تحديد قبول الفاعلية كما يلي:

الجدول (27): نسبة الكسب المعدل لبلاك لتحديد مستوى الفاعلية لكل بعد من الاختبار وللاختبار ككل

مستوى الفاعلية	نسبة الكسب	M	F	P	البعد
يوجد فاعلية	1,53	11	3,56	10,36	الاستيعاب المفاهيمي
يوجد فاعلية	1,17	10	1,80	7,10	الطلاقة الاجرائية
لا يوجد فاعلية	0,978	3	0,26	1,66	الكفاءة الاستراتيجية
لا يوجد فاعلية	0,71	6	0,40	2,43	الاستدلال التكميلي
يوجد فاعلية	1,17	30	6,02	21,55	الاختبار ككل
لا يوجد فاعلية	0,81	36	28,5	33,5	مقياس الرغبة المنتجة

أظهرت نتائج حساب نسبة الكسب المعدل وفق صياغة الدوسري (2009) لكل بعد من الاختبار أن البعدين الأول والثاني حققا قيم (1,53) و (1,17) على التوالي، مما يشير إلى فاعلية للأنشطة القائمة على منحى ستم في تعزيز المهارات الأساسية للفهم التطبيقي وحل المسائل الرياضية. ويعود

ذلك إلى أنَّ هذه الأبعاد تُمثِّل المهارات الأساسية والبسيطة المرتبطة بالبراعة الرياضية، والتي يمكن تعزيزها بسرعة من خلال STEM.

أما البعدين الثالث والرابع فقد حققا قيم (0,978) و(0,71)، أي أن لا يوجد فاعلية. ويعود ذلك إلى أنَّ هذه الأبعاد تتعلق بـ المهارات العليا مثل التفكير النقدي وربط المفاهيم الرياضية بمجالات العلوم والهندسة، وهي مهارات تحتاج وقتاً أطول وممارسة مستمرة لتتطور لدى تلاميذ الصف الخامس. أما بالنسبة للاختبار ككل، أظهر المتوسط (1,17) أن الأنشطة ذو فاعلية في تنمية البراعة الرياضية، حيث ساهمت في تحسين المهارات الأساسية والفهم التطبيقي، مع وجود بعض الفروق بين الأبعاد تبعاً لتعقيد المهارة.

وقد يعزى حصول بُد (الرغبة المنتجة) على نسبة كسب معدل بلغت (0.81) أي لا يوجد فاعلية، إلى طبيعة المتغيرات الوجدانية والنفسية كالاتجاهات والميول؛ حيث يتطلب تعديلها أو تتميتها مدة زمنية أطول مقارنة بالمكتسبات المعرفية المباشرة التي يقيسها الاختبار المعرفي. ورغم أن قيمة الكسب جاءت متوسطة، إلا أنها تعكس نجاح أنشطة منحنى STEM في ربط المفاهيم الرياضية الجافة بسياقات حياتية وتطبيقات واقعية وممتعة للتلاميذ. وتؤكد هذه النتيجة أن المنحنى التكاملي لمنحنى ستم قد أسهم في بناء بيئة تعليمية جاذبة حافظت على دافعية التلاميذ، وعززت نظرتهم الإيجابية نحو ممارسة الرياضيات كنشاط عقلي هادف يستحق المحاولة والجهد، وهو مكسب تربوي وجداني هام بالنظر إلى طبيعة المادة المجردة وصعوبتها لدى تلاميذ الصف الخامس.

السؤال الرابع: ما مستوى الرغبة المنتجة تجاه الرياضيات عند تلاميذ الصف الخامس الأساسي؟
للإجابة عن السؤال السابق تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقياس الرغبة المنتجة تجاه الرياضيات بعد تطبيق الأنشطة، وتم اعتماد المعيار الآتي للحكم على مستوى الرغبة المنتجة تجاه الرياضيات عند تلاميذ الصف الخامس الأساسي من الاعتماد على مقياس ليكرت الثلاثي، كما تم حساب طول الفئة إحصائياً؛ من خلال طرح الحد الأدنى للمقياس (1) من الحد الأعلى (3)، ثم تقسيم الناتج على عدد مستويات الحكم الثلاثة، فكان مقدار الزيادة الثابت هو (0.66)، وبناءً عليه تم توزيع الفئات بانتظام، كما في الجدول:

الاجدول (28): معيار الحكم على مستوى الرغبة المنتجة تجاه الرياضيات

م	التقدير	تقدير مدى الحكم
1	غير موافق	من 1 إلى 1.66
2	محايد	من 1.67 إلى 2.33
3	موافق	من 2.33 إلى 3

النتائج المتعلقة بمقياس الرغبة المنتجة:

الاجدول (29): النتائج المتعلقة بمقياس الرغبة المنتجة

بنود المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	الترتيب
أرى أن الرياضيات ستفيدني في حياتي اليومية	1.8	0,53	محايد	1
تزداد ثقتي بنفسي عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً	2.03	0,57	محايد	5
أفقتع بأهمية تعلم مادة الرياضيات	2.36	0,37	موافق	10
أشعر بالسعادة عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً	2.067	0,43	محايد	7
أستمتع بحصص الرياضيات أكثر من غيرها	2.1	0,30	محايد	8
أحب أن أبحث عن حلول مختلفة للمشكلات الرياضية	2.033	0,40	محايد	6
أحب أن أشارك في المسابقات الرياضية في المدرسة	2.43	0,30	موافق	11
أستمتع برسم الأشكال الهندسية في الرياضيات	2.2	0,46	محايد	9
أحب أن أناقش أصدقائي في الحساب الذهني	2.0	0,43	محايد	4
أشعر أن الرياضيات مادة	1.86	0,34	محايد	2

بنود المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقدير	الترتيب
مهمة وليست مجرد أرقام				
أريد أن أكون متفوقاً في الرياضيات في المستقبل	2.5	0,25	موافق	12
أستمتع بحل المسائل الرياضية مع أصدقائي	1.96	0,40	محايد	3
ككل	2.11		محايد	

أظهرت نتائج السؤال السابق أنَّ المتوسطات الحسابية لبنود مقياس الرغبة المنتجة تجاه الرياضيات تراوحت بين (1.8 - 2.5)، وهوما يعكس مستوى متوسطاً بين تلاميذ الصف الخامس بعد تطبيق أنشطة STEM. وقد حصل البند رقم (12): "أرى أن الرياضيات ستفيدني في حياتي اليومية" على أعلى متوسط (2.5)، مما يدلُّ على درجة موافقة مرتفعة لدى التلاميذ، وهذا يعكس قدرة المنحى على تعزيز إدراكهم لفائدة الرياضيات وربطها بمواقف حياتية واقعية. وفي المقابل، حصل البند رقم (13): "أريد أن أكون متفوقاً في الرياضيات في المستقبل" على أدنى متوسط (1.8)، وهوما يشير إلى ضعف الدافعية المستقبلية نحو التفوق الرياضي مقارنةً ببقية الجوانب، الأمر الذي قد يعزى إلى الحاجة لتعزيز الثقة بالقدرات الرياضية لدى التلاميذ وإتاحة مزيد من فرص النجاح والإنجاز كما يمكن تفسير ذلك بأن التلاميذ قد يحتاجون وقتاً أطول أو أنشطة تعليمية أكثر حتى تزداد ثقتهم بأنفسهم تجاه التفوق في الرياضيات في المستقبل. وبصورة عامة، تؤكد النتائج أنَّ أنشطة STEM كان لها أثر إيجابي واضح في تحسين اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات من الناحية التطبيقية، مع بقاء الحاجة إلى دعم الجوانب المتعلقة بالطموح والتحفيز طويل المدى.

3.5. مقترحات البحث:

يقترح البحث في ضوء النتائج التي توصل إليها ما يأتي:

توظيف منحى ستم في تدريس الرياضيات من خلال:

دمج الرياضيات بالحياة الواقعية للتلميذ، وذلك لتحويلها من مادة جامدة مملة إلى مادة يرغب التلاميذ في اكتشافها وتعلمها.

تزويد كتب الرياضيات بالمشكلات الرياضية التي تتطلب أكثر من حلّ وذلك لتنمية التفكير المرن عند التلاميذ.

تشجيع المعلمين وتدريبهم على ممارسة أنشطة قائمة على منحى ستم STEM لكونها تُثَمِّي مجموعة من المهارات المتنوعة عند التلاميذ.

جعل المناهج التعليمية أكثر تكاملاً مع بعضها لتصبح المعرفة مترابطة وذات صلة بحياة التلميذ واهتماماته.

وضع مقترح لتصميم أنشطة ممتدة تعزز وتطور من المظاهر الوجدانية (كالرغبة المنتجة) لبناء ثقة التلميذ بنفسه وبقدراته الرياضية على المدى الطويل.

تعميم استخدام وتطبيق دليل أنشطة STEM الحالي وتوسيع استخدامه في بقية وحدات المنهج لدوره الكبير في رفع مستوى الفهم السريع والمهارة الحسابية بدقة ومرونة لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.

إتاحة مدة زمنية أطول وفترات تدريب مستمرة وممتدة عند تطبيق أنشطة STEM؛ لأن مهارات التفكير العليا عمليات عقلية معقدة تتطلب وقتاً كافياً لتنمو وتتطور بشكل دال ومتكامل في الأداء البعدي للتلاميذ

مراجع البحث:

أولاً- المراجع العربية:

إبراهيم، معتز أحمد. (2011). فن التدريس وطرائقه العامة وتطبيقاته في تفعيل الأنشطة المدرسية. مصر: دار الفكر العربي.

أبو الرايات، علاء. (2014). فعالية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية الكفاءة الرياضية لدى طلاب المرحلة الاعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، 17(4)، 53-104.

أبو سارة، عبدالرحمن، وكفافي، وفاء، وصالحه، سهيل. (2019). تنمية مكونات البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في فلسطين باستخدام النمذجة الرياضية القائمة على تطبيقات الحاسوب التفاعلي. المجلة الدولية للعلوم بالانترنت. 18(1)، 65-128.

أبو غزال، ماجد فوزي. (2013). اتجاهات حديثة في المناهج وطرق تدريس الرياضيات :دمج الأنشطة التعليمية المتكاملة . الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

أبوزينة، فريد كامل. (1994). الرياضيات المدرسية: خطتها، محتوها، تدريسها. عمان: دار المناهج. أبوزينة، فريد كامل. (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

أحمد، أحمد. (2021). برنامج قائم على الرياضيات الذهنية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة التربوية لتعليم الكبار، 3(4)، 16-36.

الأسمرى، نوره. (2021). تصور مقترح لتنمية البراعة الرياضية لدى طالبات المرحلة الابتدائية. مجلة العلوم التربوية. 30(2)، 63-108.

البدوي، رمضان. (2019). استراتيجيات في تعليم وتقييم تعلم الرياضيات (ط.2). عمان: دار الفكر. البرقي، إيمان. (2019). تنمية بعض مهارات اعلم والاتجاهات العلمية لدى طفل الروضة باستخدام أنشطة ستم. مجلة الطفولة، 32(5)، 330-376.

الجلال، محمد، والشمراني، سعيد. (2019). تعليم ستم: إطار لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات. الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر

الجلبي، فائزة. (2021). مكونات البراعة الرياضية المتضمنة في كتاب الرياضيات الصف الثاني المتوسط. مجلة كلية التربية الأساسية، 27(113)، 1-17.

- الجندي، حسن، و خليل، إبراهيم. (2019). استخدام استراتيجيات تدريسية قائمة على البراعة الرياضية في تنمية التحصيل الدراسي وفقا للاختبارات الدولية TIMSS وتقدير الذات الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياض*، 22(12)، 67-131.
- حاكمة، نورا (2024). تحليل كتاب الرياضيات لطلاب الصف السابع الأساسي في الجمهورية العربية السورية في ضوء مكونات البراعة الرياضية. *مجلة جامعة حماة*، 7(1)، 1-30.
- حاكمة، نورا، وحراب، علي. (2022). أثر استخدام مدخل ستم في النمو المعرفي والاجتماعي لدى أطفال الرياض في مدينة حماة. *مجلة جامعة حماة*، 5(21)، 147-169.
- حسن، فاطمة. (2023). فاعلية أنشطة تعليمية قائمة على مدخل ستم لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الاعدادية بمادة العلوم. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، 29(10)، 90-116.
- حسين، إبراهيم. (2019). فاعلية نموذج الفورمات في تدريس الرياضيات على تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، 22(5)، 16-78.
- حمادنة، آية. (2019). أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على توجه ستم في التحصيل و الدافعية في الرياضيات لدى طلاب الصف الاول الثانوي العلمي في مدارس نابلس الخاصة [أطروحة ماجستير غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية
- الحنفي أمل. (2019). فاعلية الدعائم التعليمية في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية*، 4، 161-241.
- خليفة، عبد العزيز. (2020). فاعلية برنامج مقترح في ضوء مدخل STEM في تنمية المهارات الحياتية والتحصيل الدراسي في مادة العلوم. *المجلة الدولية للدراسات التربوية*، 8(1)، 160-179.
- خليل، إبراهيم، والنذير، محمد. (2020). فاعلية وحدة تعليمية مطورة قائمة على نموذج التكامل بين البراعة الرياضية ومهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 14(2)، 529-627.
- الدليمي، زيد (2021). درجة توظيف منحى ستم في تدريس مبحث الفيزياء من وجهة نظر المدرسين في العراق {رسالة ماجستير غير منشورة}. جامعة الشرق الأوسط
- الدوسري، راشد. (2009). القياس والتقويم التربوي والنفسي. عمان: دار الفكر.

الزعاوي، نوره.(2021). ضعف طلاب المرحلة الابتدائي في مادة الرياضيات. *المجلة العربية للتربية النوعية*، 5(17)، 79-88

زهران، حامد. (1986). *علم النفس النمو: الطفولة والمراهقة* (ط.5). عالم الكتب.

زيتون، كمال عبد الحميد.(2003). التدريس نماذجه ومهاراته (ط.1). مكتبة التربية.

السعيد، رضا مسعد. (2018). (STEM)مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة تربويات الرياضيات*، 21(11)، 6-42.

سلام، شهود، وسعيد، ردمان.(2023). فاعلية التعلم التشاركي الإلكتروني في تنمية البراعة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، 7(14)، 16-32

الشبيبي، قيس، والعباد، عدنان.(2021). التدريس في ضوء كفايات البراعة الرياضية و في مفهوم الذات الرياضي لدى طلة الصف الثامن بسلطنة عمان. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، 15(3)، 366-381.

شحاتة، حسن، والنجار، زينب. (2011). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية* (ط. 2). القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشراري، عيادة. (2020). *واقع استخدام معلمي الرياضيات لمهارات القرن الحادي والعشرين في التدريس بمدارس القرىات* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الجوف.

شريف، فاطمة محمد عبد الفتاح. (2020). فاعلية بيئة تعلم قائمة على المشروعات في ضوء منحى ستم لتنمية مهارات التفكير البصري والبراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(4)، 147-195.

الشمري، خلف بن محمد. (2019). واقع ممارسات معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لمدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، 8(1)، 1-12.

صلاح، سمير، وسليمان، خالد. (2002). *طرق تدريس الرياضيات*. عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

عبد الزبيدي، أحمد.(2023). تصميم تعليمي-تعليمي وفقاً لاستراتيجية جيكسو وأثره في البراعة الرياضية ومهارات الإثبات الجبري في حقل الأعداد المركبة. *مجلة التربية للعلوم الإنسانية*، 3(10)، 141-172

عبداللطيف، بسمة.(2020). فاعلية وحدة دراسية في ضوء البراعة الرياضية لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي[رسالة ماجستير غير منشورة].جامعة الوادي الجديد.

عبيد، وليم. (2004). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير.الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العبيدي، نور. (2018). البراعة الرياضية وعلاقتها بالتفكير الرياضي لدى طلبة أقسام الرياضيات بكليات التربية [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، جامعة بغداد.

العزاوي، فائز. (2008). أساليب تدريس الرياضيات. عمان: دار دجلة للنشر والتوزيع.

عقل، سليمان، وأبوسكران، محمد.(2020). تطوير نموذج تعليمي قائم على أنشطة (steam) لإنتاج المشاريع التعليمية الإبداعية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 8، 32-56.

علاالله، منى.(2019). فاعلية استخدام مدخل ستم في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة تربويات الرياضيات، 22(12)، 226-263.

علام،صلاح.(2010). الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية (ط.2). عمان: دار الفكر

عليان، شاهر.، & المزروعى، يوسف. (2020). معوقات تطبيق STEM في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4(2)، 57-74.

العميري، ريماء. (2022). فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على مدخل STEM في تنمية التحصيل والبراعة الرياضية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

العنزي، أمل.(2019). فاعلية أنشطة مقترحة في العلوم قائمة على منحى ستم في تنمية التحصيل والقدرة على حل المشكلات العلمية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. مجلة كلية التربية ببنها، 123(5)، 383-418.

العنزي، عبدالله، والجبر، جبر. (2017). تصورات معلمي العلوم في المملكة العربية السعودية نحو توجه ستم وعلاقته ببعض المتغيرات. المجلة العلمية، 56(33)، 76-111.

الغامدي، رضوان.(2019). أثر مدخل ستم في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي بمحافظة المخوة. *المجلة العلمية لكلية التربية*، 35(12)، 465، 502.

فؤاد، حازم شوقي. (2021). فاعلية برنامج تعليمي قائم على مدخل (STEM) في تنمية التحصيل الأكاديمي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 5(45)، 1-18.

القاضي، رضا، والريبعة، خالد. (2018). *تعليم وتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM): رؤية متكاملة*. الدمام: مكتبة المتنبي.

القحطاني، حسين محمد مسعود، وآل كحلان، ثابت. (2017). معوقات تطبيق منحنى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 1(9)، 23-42.

كوارع، أمجد.(2017). *أثر استخدام منحنى ستم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الابداعي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي*[رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية

محززي، إبراهيم، والشهري، مانع.(2023). برنامج مقترح قائم على منحنى ستم لتدريس الرياضيات وأثره على تنمية مهارات الترابط الرياضي والتفكير المنتج لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، 32(32)، 139-177.

محمد، فيان.(2023). فاعلية انموذج (CAME) في قدرة طالبات الصف العاشر العلمي على حل المسائل والبراعة الرياضية. *مجلة العلوم الأساسية*، 20(20)، 259-298.

المحيسن، إبراهيم، وخجا، فوزية. (2015). استراتيجية مقترحة لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في برنامج إعداد معلم العلوم والرياضيات. *المجلة التربوية*، 44، 453-503.

المركز الوطني لتطوير المناهج التربوية. (2015، أكتوبر 26-27). *منهاج الرياضيات لمرحلة التعليم ما قبل الجامعي*. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم الرياضيات (الواقع والتطلعات). وزارة التربية، دمشق.

المسيدي، هبة.(2020). فاعلية برنامج مقترح في الأنشطة العلمية قائم على مدخل ستم في تنمية التفكير الاستدلالي والميل نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية (رسالة ماجستير منشورة). جامعة مدينة السادات

المطيري، ناصر.(2023). أثر برنامج قائم على منحنى ستم التعليمي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة جدة. *المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، 7(44)، 66-81.

- المعافا، نوريه.(2020). تفريد التعليم وفق منحى ستم في التعليم المستمر. *المجلة العربية للنشر العلمي*، 22، 54-78.
- المعتم، خالد، والمنوفي، سعيد. (2014). *تنمية البراعة الرياضية توجه جديد للنجاح في الرياضيات المعلمية* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة القصيم.
- الملوحي، أريج.(2020). مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي مدينة الرياض. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(3)، 192-220.
- النعيمي، علي هادي. (2020). أثر برنامج تعليمي قائم على الأنشطة التفاعلية في تنمية المهارات الحياتية والتحصيل الدراسي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 14(2)، 115-138.
- الهاشمية، عبد الرحمن بن عبد. (2010). *الأنشطة التعليمية: مفهوما، أنواعها، وتطبيقاتها المعاصرة في المناهج الدراسية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الهدور، زيد.(2021). فاعلية برنامج تعليمي قائم على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (steam) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وتحسين المعتقدات نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة كلية مجتمع الدرب. *مجلة جامعة البيضاء*، 3(2)، 433-461.
- هلال، أمية محمد عبد الغني. (2021). فاعلية وحدة مطورة في ضوء المدخل التكاملية (STEM) في تنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*، 24(3)، 221-257.
- وائل، غدير، والشرع، ابراهيم (2021). البراعة الرياضيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن وعلاقتها بمعتقداتهم عن تعلم الرياضيات، 3(29)، 257-283.

- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for stem education: challenges and opportunities*. Nstaa Press
- Garcia, M. (2023). The effect of integrating activities according to the STEM approach in teaching mathematics on academic achievement and the development of scientific thinking skills [Research Report]. Ministry of Education, Spain.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kelly, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Lin, C. L., & Tsay, C. H. (2021). The effects of STEM-based project learning on students' project competence and learning motivation. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(5), 1125-1149.
- MacGregor, M. (2003). *The development of algebraic thinking*. Kluwer Academic Publishers.
- Miller, A. (2023). A program based on learner-centered learning strategies to develop the dimensions of mathematical proficiency among primary stage students [Research Report]. Department of Education, USA.
- National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.
- Prutow, S. (2023). Integration of mathematical proficiency levels and enabling skills among fifth-grade primary students in the developed curriculum [Research Report]. Ministry of Education and Culture, Indonesia.
- Suartama, I. K., et al. (2021). The effect of STEM-integrated learning on cognitive and affective learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1).
- Tang, J., & Corona, R. (2024). The effectiveness of a developed unit in mathematics based on the STEM approach in developing life mathematical problem-solving skills among fifth-grade students [Research Report]. National Institute of Education, Singapore

- White, D. (2014). Teaching mathematics through STEM integration. Educational book.
- William, D. (2013). The core of mathematics: Pedagogical content knowledge and professional development. Pearson Education
- Yakman, G. (2008). STEM education: An overview of integrated learning. Virginia Polytechnic Institute.

ملحق البحث:

الملحق (1): قائمة بأسماء السادة المحكمين

الملحق (2): اختبار البراعة الرياضية

الملحق (3): استمارة تحكيم قائمة البراعة الرياضية

الملحق (4): قائمة البراعة الرياضية بصورتها النهائية

الملحق (5): تحضير الدروس بصورتها النهائية

الملحق (6): الاختبار بصورته الأولية

الملحق (7): اختبار البراعة الرياضية بصورته النهائية

الملحق (8): مقياس الرغبة المنتجة بصورته الأولية

الملحق (9): مقياس الرغبة المنتجة بصورته النهائية

الملحق (10): طلب تدقيق اللغة العربية:

الملحق (1): قائمة بأسماء السادة المحكمين

اسم المحكم	المرتبة العلمية	الاختصاص	القائمة	تحضير الدروس	الاختبار	الاستبانة
د. أسماء الحسن	مدرس	قياس وتقويم	×	×	×	×
د. دارين الرمضان	مدرس	علم نفس النمو	×		×	
د. دارين سوداح	مدرس	مناهج وطرائق تدريس	×	×	×	×
د. رغداء نصور	أستاذ مساعد	مناهج وطرائق تدريس الرياضيات	×			
د. شكرية حقي	مدرس	مناهج وطرائق تدريس	×	×	×	
د. طارق الجودي	مشرف بالأعمال	مناهج وطرائق تدريس الرياضيات	×		×	
د. علي محمد	مدرس	أصول التربية	×			
د. غنى الفرا	مدرس	تربية الطفل	×	×	×	×
د. مايزة رسوق	مدرسة	مناهج وطرائق تدريس	×		×	×
د. محمد اسماعيل	أستاذ	مناهج وطرائق تدريس	×			
د. مروة سلامة	مدرس	مناهج وطرائق تدريس/أنشطة مدرسية	×		×	×
د. معتز العلواني	أستاذ مساعد	مناهج وطرائق تدريس اللغة العربية	×		×	×

تم ترتيب أسماء المحكمين هجائياً

الملحق (2): اختبار البراعة الرياضية للدراسة الاستطلاعية

الصف: الخامس الأساسي الدرجة الكلية: 30 الزمن: 35-40 دقيقة

عرف المستطيل. (1 درجة)

ضع علامة $\sqrt{\quad}$ أو $\times$:

مجموع زوايا المثلث = 180° (1 درجة)

ارسم مستطيلاً واذكر طول أضلاعه وزواياه. (1 درجة)

اشرح الفرق بين المربع والمثلث من حيث الأضلاع والزوايا. (1 درجة)

إذا كان لديك 15 نقاعة، كيف توزعها على 3 أصدقاء بالتساوي؟ (1 درجة)

عبر عن الجزء الملون باستخدام كسر. (1 درجة)

--	--

احسب ناتج ما يأتي: (4 درجات)

$$2324 + 53467 = ?$$

$$9880 - 1234 = ?$$

$$23 \times 4 = ?$$

$$48 \div 6 = ?$$

إذا كان طول قطعة خشب 80 سم وقطعتها إلى نصفين، ما طول كل جزء؟ (1 درجة)

قرب العدد 4,678 إلى أقرب مائة. (1 درجة)

استخدم جدولاً لتمثيل توزيع 12 كتاباً على 4 رفوف بالتساوي. (2 درجات)

أحمد يمشي 10 كم كل يوم، كم سيقطع خلال 3 أيام؟ وضح خطوات الحل. (2 درجات)

لديك 3 صناديق، كل صندوق يحتوي على 4 كرات. كيف تحسب العدد الكلي للكرات؟ (2 درجات)

لديك مستطيل طوله 8 سم وعرضه 4 سم، ومربع طول ضلعه 6 سم. أي الشكلين مساحته أكبر؟

وضح خطوات الحل. (2 درجات)

قال أحمد: العدد 36 يمكن تقسيمه بالتساوي على 3 و 4 معاً. هل توافقه الرأي وضح ذلك (1

درجة)

إذا كان كل طالب في صف يمتلك 3 كتب وعدد الطلاب 12، كيف يمكنك إيجاد العدد الكلي

للكتب بسرعة؟ (1 درجة)

لديك وعاء يحتوي على 24 تفاحة، تريد توزيعها على 5 أطفال بالتساوي مع بقاء عدد قليل للمعلمة. كيف ستوزعها؟ اكتب خطة الحل خطوة بخطوة. (1 درجة)

لديك كعكتان:

الكعكة الأولى مقسمة إلى 6 أجزاء، وأكل صديقك قطعة واحدة منها.
الكعكة الثانية مقسمة إلى 9 أجزاء، وأكل صديقك الآخر قطعتين منها
أي صديق منهم أكل الجزء الأكبر من الكعكة؟ فسر إجابكم (1 درجة)

الملحق (3): استمارة تحكيم قائمة البراعة الرياضية

السيد الدكتور/ة: المحترم/ة المرتبة العلمية:
الاختصاص: مكان العمل:
تجري الباحثة بحثاً بعنوان "تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي في الجمهورية العربية السورية في ضوء مكونات البراعة الرياضية"
ومن أدوات الدراسة بناء قائمة بمكونات البراعة الرياضية اللازمة لتلاميذ الصف الخامس الأساسي.
وتعرّف أبعادها كالآتي:

الاستيعاب المفاهيمي: فهم الأفكار الرياضية الأساسية من تعريفات وتعميمات وما بينهما من ارتباط، بحيث تمكن الطالب من مع رفة المضمون الذي تستخدم فيه الفكرة الرياضية (الأسمرى، 2021، 74).
الطلاقة الإجرائية: امتلاك الكفاءة والدقة والقدرة على استخدام الخوارزميات في الحسابات التي تبنى على الفهم الجيد للعلاقات الرياضية (الأسمرى، 2021، 75).
الكفاءة الاستراتيجية: القدرة على صياغة المشكلات الرياضية وتمثيلها وحلها (الملوحي، 2020، 198).
الاستدلال التكيفي: القدرة على التفكير المنطقي، والتبرير الاستدلالي، والقدرة على شرح الحل وتبريره (المصاورة، 2012، 6).

الرغبة المنتجة: ويقصد بها القدرة على تشكيل الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات، وترسيخ الفكرة لدى الطلاب بأن الرياضيات مفيدة ولها معنى (الشبيبي وعابد، 2021، 317).

يرجى التفضل بتحكيما وفق الآتي:

كفاية البنود الموضوعية

سلامة الصياغة اللغوية

انتماء البنود للمجال المدرجة تحته

إضافة أو حذف أو تعديل ترونيه مناسباً

ولكم وافر الشكر

الباحثة

أبعاد البراعة الرياضية

المكونات	م	الأبعاد
الاستيعاب المفاهيمي	1	يميز المفاهيم والعمليات والعلاقات الرياضية
	2	يربط الأفكار الرياضية الجديدة بالقديمة
	3	يعطي أمثلة عن مفاهيم رياضية تعلمها
	4	يربط المفاهيم الرياضية بتطبيقاتها
	5	يقدم وصفاً لخصائص شكل معطى
	6	يستخدم ما تعلمه من مفاهيم في مواقف جديدة
الطلاقة الإجرائية	1	يكتب الإجراءات والعمليات الذهنية
	2	ينفذ المهام الروتينية بكفاءة
	3	يكمل العمليات الحسابية بدءاً بالبسيطة وانتهاءً بالأكثر صعوبة
	4	يرسم شكلاً هندسياً مراعيًا أبعاده أو خصائصه
	5	يستخدم خواص العمليات الحسابية في الحالات المختلفة
الكفاءة الاستراتيجية	1	يحل المشكلات الرياضية بطرائق مختلفة
	2	يحاكي المسألة الرياضية من خلال الأشكال الهندسية أو الجداول أو الرموز
	3	يستخدم المعطيات الرياضية المهمة في حله للمسائل
	4	يبتكر خطة للحل من خلال خطوات متعددة مثل (استنتاج معطيات جديدة، ربط المشكلة بالتعميمات المشابهة)
	5	يطبق الحلول الممكنة جميعها
الاستدلال التكيفي	1	يحل المشكلات الرياضية وفق تفكير منطقي واضح
	2	يحدد الإجابات الصحيحة عن طريق دراسته المتأنية للبدائل والمقترحات المعطاة
	3	يقدم تفسيرات وتبريرات للمشكلات الرياضية
	4	يقارن بين مفاهيم رياضية متقاربة
	5	يحكم على آراء زملائه وحلولهم
	6	يعبر عن آرائه حول الأفكار الرياضية الواردة في الدروس
الرغبة المنتجة	1	يرغب بالبحث عن أكثر من حل للمسائل الرياضية
	2	تزداد ثقته بنفسه عند حل التمارين الرياضية بشكل صحيح
	3	يقنع بأهمية تعلم مادة الرياضيات
	4	يشعر بالسعادة عند حل التمارين الرياضية بشكل صحيح
	5	يحب أن يشارك في المسابقات الرياضية في المدرسة

المكونات	م	الأبعاد
	6	يستمتع برسم الأشكال الهندسية في الرياضيات
	7	يحب أن يتنافس مع أصدقائي في الحساب الذهني
	8	يستمتع بحصص الرياضيات أكثر من غيرها
	9	يحب أن يبحث عن حلول مختلفة للمشكلات الرياضية

الملحق (4): قائمة البراعة الرياضية بصورتها النهائية

المكونات	م	الأبعاد
الاستيعاب المفاهيمي	1	استيعاب المفاهيم والقواعد والعلاقات الرياضية
	2	يربط الأفكار الرياضية الجديدة بالقديم
	3	يعطي أمثلة عن مفاهيم رياضية تعلمها
	4	تطبيق المفاهيم الرياضية
	5	يقدم وصفاً لخصائص شكل معطى
	6	يوظف المفاهيم الجديدة في مواقف أخرى
الطلاقة الإجرائية	1	يكتب الإجراءات والعمليات الذهنية للمسألة الرياضية
	2	ينجز المهمة الرياضية بكفاءة
	3	يكمل العمليات الحسابية بدءاً بالبسيطة وانتهاءً بالأكثر صعوبة
	4	يرسم شكلاً هندسياً مراعيًا أبعاده أو خصائصه
	5	يستخدم خواص العمليات الحسابية في الوصول إلى الحل
الكفاءة الاستراتيجية	1	يحل المشكلات الرياضية بطرائق مختلفة
	2	يمثل المسألة الرياضية من خلال الأشكال الهندسية أو الجداول أو الرموز
	3	يستخدم المعطيات الرياضية المهمة في حله للمسائل
	4	يبتكر خطة للحل من خلال خطوات متعددة مثل (استنتاج معطيات جديدة، ربط المشكلة بالتعميمات المشابهة)
	5	يتحقق من صحة الحل
الاستدلال التكيفي	1	يستخدم التفكير المنطقي في حل المشكلات الرياضية
	2	يحدد الإجابات الصحيحة عن طريق دراسته المتأنية للبدائل والمقترحات المعطاة
	3	يقدم تفسيرات وحلول للمشكلات الرياضية
	4	يقارن بين مفاهيم رياضية متقاربة
	5	يحكم على آراء زملائه وحلولهم
الرغبة المنتجة	1	يرى أن الرياضيات ستفيده في حياته اليومية
	2	تزداد ثقته بنفسه عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً
	3	يقتنع بأهمية تعلم مادة الرياضيات
	4	يشعر بالسعادة عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً
	5	يستمتع بحصص الرياضيات أكثر من غيرها

المكونات	م	الأبعاد
	6	يحب أن يبحث عن حلول مختلفة للمشكلات الرياضية
	7	يحب أن يشارك في المسابقات الرياضية في المدرسة
	8	يستمتع برسم الأشكال الهندسية في الرياضيات
	9	يحب أن ينافس أصدقائي في الحساب الذهني
	10	يشعر أن الرياضيات مادة مهمة وليست مجرد أرقام
	11	يريد أن يكون متفوقاً في الرياضيات في المستقبل
	12	يستمتع بحل المسائل الرياضية مع أصدقائي

الملحق (5): تحضير الدروس بصورتها النهائية

تم تحضير دروس هذه الوحدة الثانية من كتاب الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس الأساسي وفق منحى ستم، وذلك بدمج المفاهيم الرياضية مع تطبيقات العلوم والهندسة والتكنولوجيا المتاحة. وتتلخص أنشطة منحى ستم في هذه الدروس وفق الخطوات والتحركات التالية:

أولاً: خطوات تنفيذ النشاط التعليمي (سير الدرس):

- التهيئة والاستكشاف: يبدأ المعلم بطرح تحدٍ يربط الدرس بالواقع (مثل: توازن الأكواب، أو زراعة الكسور، أو صيد الأسماك العشرية) لاستثارة الاستيعاب المفاهيمي.
- التصميم والنمذجة (STEM): ينتقل التلاميذ من الشرح المجرد إلى مرحلة "العمل باليد"، حيث يقومون ببناء نماذج مادية باستخدام أدوات من البيئة (فلين، مغناطيس، كرتون) لتمثيل المفهوم الرياضي.
- التفكير الرياضي والتعديل: يعبر الطلبة عن استنتاجاتهم أثناء العمل، ويقومون بتعديل نماذجهم بناءً على الأرقام والقياسات، مما ينمي لديهم الكفاءة الاستراتيجية.
- التحقق والتوثيق التقني: استخدام الأدوات التقنية المتاحة (كاميرا الهاتف للتوثيق، أو الآلة الحاسبة للتحقق) لتعزيز دقة النتائج والطلاقة الإجرائية.

ثانياً: تحركات المعلم (الأدوار التربوية):

- بناءً على منحى STEM والبراعة الرياضية، تتحدد تحركات المعلم في الآتي:
- تحركات التحفيز: دور المعلم كميسر يطرح الأسئلة "ماذا لو؟" و "كيف يمكننا؟" بدلاً من إعطاء إجابات مباشرة، مما يشجع على الاستدلال التكيفي.
- تحركات الدعم والمتابعة: التدخل اللحظي أثناء العمل الجماعي لتصحيح المفاهيم الخاطئة حول القيمة المنزلية أو خصائص الأشكال أو أي صعوبة يتم مواجهتها دون كسر حماس التلاميذ.
- تحركات النقاش: يقوم المعلم بتحركات النقاش عندما يسأل التلاميذ ويستثيرهم لتوجيه الأسئلة.
- تحركات التقويم البنائي: ملاحظة أداء التلاميذ وتفاعلهم مع الأدوات لتقييم مدى نمو الرغبة المنتجة لديهم نحو مادة الرياضيات

دليل الأنشطة المصممة وفق منحنى ستم

النشاط الأول:

عنوان الدرس: مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها

عنوان النشاط: التوازن بالأكواب والكرتون المقوى

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها من خلال تصميم نموذج هندسي بسيط قائم على مبدأ التوازن.

وصف النشاط:

يقوم المعلم بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات تعاونية صغيرة (من 4-5 تلاميذ في كل مجموعة)، ثم يزود كل مجموع بالأدوات الآتية:

- مجموعة من الأكواب البلاستيكية المتينة
- قطعة من الكرتون المقوى أو الورق المقوى السميك
- أقلام ماركر أو بطاقات أعداد طبيعية
- أدوات قياس بسيطة

خطوات التنفيذ:

- تحديد المهمة: يوضح المعلم للمجموعات بأن عليهم تصميم هيكل متوازن يتحمل وزن أحد تلاميذ المجموعة، باستخدام الأكواب والكرتون فقط.
- ترتيب الكؤوس: تقوم كل مجموعة بترتيب الكؤوس في الطابق السفلي بشكل متباعد ومتوازن، ثم توضع قطعة الكرتون فوقها.
- بعد ذلك تكرر الخطوة لتكوين طابق ثانٍ من الأكواب فوق الكرتون.
- تطبيق شرط المقارنة أو الترتيب: تكتب على الكؤوس أعداد طبيعية مختلفة
- يجب أن تكون الأعداد المكتوبة على الكؤوس في الطابق السفلي أكبر من الأعداد المكتوبة على الكؤوس في الطابق العلوي
- التحقق والتوازن: بعد إتمام التصميم، يختبر أحد التلاميذ الوقوف بلطف على النموذج لمعرفة مدى تحقق التوازن
- تُسجل المجموعات ملاحظاتها حول عدد الأكواب المستخدم في كل طابق، والمسافات، وأسباب النجاح والفشل.

أهداف النشاط:

- أن يصمّم التلميذ نموذج هندسي متوازن باستخدام الأدوات البسيطة.
- أن يطبّق التلميذ مبادئ هندسية بسيطة لتوزيع الكؤوس بما يضمن التوازن.
- أن يوظف التلميذ أدوات تكنولوجية أو طرق قياس مناسبة لتوثيق عمله التجريبي.

العلاقة بمنحى STEM:

المجال	التطبيق في النشاط
العلوم	دراسة تأثير الوزن والقوة والتوازن
التكنولوجيا	استخدام أدوات قياس أو تسجيل رقمي للنتائج.
الهندسة	تصميم هيكل متوازن واختبار مدى صلابته وقدرته على حمل الأوزان
الرياضيات	مقارنة الأعداد وترتيبها

مظاهر تنمية البراعة الرياضية:

مكون البراعة الرياضية	التطبيق في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	يدرك التلميذ العلاقة بين قيمة العدد وموقعه في الترتيب (الأكبر بالأسفل والأصغر بالأعلى) من خلال التمثيل العملي بالأكواب
الطلاقة الإجرائية	يتمكن التلميذ من ترتيب الأعداد الطبيعية وتصنيفها بسرعة ودقة وفق قيمها العددية
الكفاءة الاستراتيجية	يستخدم التلميذ خطط واستراتيجيات عقلية مناسبة لترتيب الأعداد بطريقة صحيحة
الاستدلال التكيفي	يبرر التلميذ قراراته ويعيد النظر في ترتيبه للأكواب
الرغبة المنتجة	يشعر التلميذ بالمتعة والثقة عند نجاحه في بناء نموذج متوازن وصحيح

عنوان الدرس: ضرب الأعداد الطبيعية

النشاط الثاني:

عنوان النشاط: بناء النموذج بالمكعبات

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على تمثيل المسائل الرياضية عددياً وبصرياً وهندسياً

وصف النشاط: يقوم المعلم بتقسيم التلاميذ إلى مجموعات (4-5 تلاميذ في كل مجموعة) ثم يطلب من كل مجموعة تمثيل المسألة الآتية باستخدام المكعبات الملونة أو مكعبات العدّ

{في اختبار الرياضيات أجاب كريم عن 3 أسئلة، درجة كل سؤال 5 درجات، وأجاب عن 3 أسئلة أخرى درجة كل سؤال 6 درجات، ما نتيجة كريم في الاختبار؟}

الأدوات المستخدمة:

- مكعبات ملونة
- بطاقات الأعداد
- ورق ملاحظات لتدوين الخطوات والنتائج
- مؤقت لتحديد زمن التنفيذ (15 دقيقة)

خطوات تنفيذ النشاط:

- توضيح المهمة: يشرح المعلم فكرة النشاط ويوضح أنّ على كل مجموعة تمثيل طريقة الحل بالمكعبات بحيث تُعبّر المكعبات عن الدرجات التي حصل عليها كريم في كل سؤال.
- البدء بالتمثيل: تقوم المجموعات بتمثيل الأسئلة الثلاثة الأولى باستخدام مكعبات تمثل 5 درجات لكل سؤال (3×5) .

ثم تمثل الأسئلة الثلاثة الأخرى باستخدام مكعبات تمثل 6 درجات لكل سؤال (3×6) .

بعد ذلك تُجمع النواتج لتمثيل النتيجة الكلية $(33 = 6 \times 3 + 5 \times 3)$ درجة.

- التقيد بالشروط: يكتب المعلم على السبورة مجموعة من الشروط التي يجب على الطلاب الالتزام بها:

مدة التنفيذ ربع ساعة فقط.

تمثيل الحل بشكل هندسي متكامل باستخدام المكعبات.

العمل التعاوني وتوزيع المهام داخل المجموعة.

الوصول إلى الشكل الهندسي النهائي للمكعبات مع تعليل الاختيار (لماذا اختير هذا الشكل؟ ماذا

يمثل عدد المكعبات؟).

- عرض النتائج والمناقشة: بعد انتهاء الوقت، تعرض كل مجموعة النموذج الذي بنته وتشرح كيف توصّلت إلى الحل العددي والهندسي.
- يتعرّف المعلم على المجموعات التي بنت النماذج الصحيحة، ويشجّعها بالتعزيز اللفظي أو الرمزي.
- يناقش المعلم المجموعات التي واجهت صعوبات في بناء النموذج، ويساعدها في تحليل الخطأ وتصحيحه.

أهداف النشاط:

- أن يحوّل التلميذ المسألة اللفظية إلى نموذج رياضي مرئي.
- أن يستخدم التلميذ المكعبات بمهارة لتمثيل المسألة بشكل منظم ودقيق.
- أن يصمّم التلميذ نموذجًا هندسيًا يعكس العلاقات العددية في المسألة.
- أن يستنتج التلميذ الشكل الهندسي النهائي للمكعبات ويبرّر اختياره.
- أن يتحلّى التلميذ بالنقّة أثناء عرض الحل والمناقشة أمام الآخرين.
- أن يُظهر التلميذ الاتجاه الإيجابي نحو تعلّم الرياضيات من خلال النشاط العملي.

العلاقة بمنحى STEM

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	استنتاج خصائص المادة عند تغيير الشكل الهندسي للمكعبات
التكنولوجيا	يمكن توظيف آلة حاسبة للتحقق من العمليات.
الهندسة	بناء نموذج متناسق ومتوازن من المكعبات يمثل البيانات العددية بدقة.
الرياضيات	تطبيق عملي لعمليات الجمع والضرب والمقارنة بين الأعداد باستخدام تمثيل بصري ملموس.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكوّن البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك العلاقة بين التمثيل اللفظي والرمزي والهندسي للمسألة.
الطلاقة الإجرائية	تطبيق العمليات الحسابية بدقة أثناء التمثيل.
الكفاءة الاستراتيجية	تعديل شكل النموذج عند اكتشاف خطأ أو اختلال في البناء.
الاستدلال التكيفي	تفسير النموذج الهندسي وربطه بالحل العددي.
الرغبة المنتجة	الإحساس بالإنجاز والمتعة أثناء تنفيذ النشاط الجماعي.

النشاط الثالث:

عنوان الدرس: المضاعف المشترك الأصغر

عنوان النشاط: تصميم وردة المضاعفات (نشاط تطبيقي على مفهوم مضاعفات الأعداد الطبيعية)

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على تحديد مضاعفات الأعداد الطبيعية وتمثيلها بصرياً وهندسياً من خلال تصميم نموذج فني باستخدام أوراق النباتات.

وصف النشاط: يُقسّم المعلم التلاميذ إلى خمس مجموعات، ثم يوزع لكل مجموعة المواد الآتية:

- مجموعة من أوراق نبات حقيقية أو صناعية (ثمان أوراق لكل مجموعة).
- لاصق لتثبيت الأوراق.
- أقلام فلوماستر للكتابة والتزيين.
- كرتونة دائرية صغيرة تمثل منتصف الوردة مكتوب عليها عدد معين (مثلاً: 2، 3، 4، 5، 6).

خطوات تنفيذ النشاط:

- توضيح المهمة: يشرح المعلم للمجموعات أن عليهم تصميم وردة مكونة من ثماني أوراق نباتية؛ إذ يكتبون على كل ورقة مضاعفاً من مضاعفات العدد المكتوب في منتصف الوردة (الكرتونة الدائرية).
- تنفيذ التصميم: تلتصق كل مجموعة الكرتونة الدائرية في منتصف لوحة العمل.
- تُرتَّب الأوراق الثماني حول المركز على شكل وردة هندسية متناسقة.
- يُكتب على كل ورقة أحد مضاعفات العدد (مثلاً، إذا كان العدد 3، تُكتب القيم: 3، 6، 9، 12، 15، 18، 21، 24).

المناقشة والتحليل: بعد انتهاء المجموعات، تعرض كل مجموعة تصميمها أمام الآخرين.

يناقش المعلم مع التلاميذ النمط العددي الظاهر في مضاعفات العدد، والعلاقة بين موقع الورقة وتسلسل القيم.

يتم الربط بين الشكل الهندسي للوردة والنمط العددي للمضاعفات.

التقويم والتغذية الراجعة: يلاحظ المعلم مدى التزام كل مجموعة بدقة القيم وترتيبها الصحيح.

يُشجّع المجموعات التي أبدعت في التصميم أو فسّرت العلاقة العددية بشكل عميق.

يوجّه المجموعات التي واجهت صعوبة لتصحيح أخطائها من خلال الحوار والتوضيح.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يعرف التلميذ مفهوم مضاعفات العدد الطبيعي.
- أن يستنتج التلميذ تسلسل المضاعفات من خلال العد المنتظم.
- أن يصمم التلميذ نموذجًا هندسيًا دقيقًا لوردة مكونة من ثمان أوراق.
- أن يستخدم التلميذ أدوات العمل (اللاصق، الأقلام، الكرتون) بمهارة.
- أن يوزع التلميذ الأوراق تماثليًا حول المركز مع الحفاظ على التناسق الشكلي.
- أن يتعاون التلميذ بإيجابية مع زملائه لإنجاز النموذج بدقة.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	تحديد الخصائص البنوية لشكل الورقة، وربط الشكل بوظيفة النبات الحيوية.
التكنولوجيا	إمكانية توثيق التصميم أو عرضه رقمياً (تصوير، عرض شرائح).
الهندسة	بناء نموذج هندسي متناسق ومتوازن لشكل الوردة.
الرياضيات	تطبيق مفهوم المضاعفات والنمط العددي المنتظم بصرياً.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك فكرة المضاعفات كأنماط عددية متكررة.
الطلاقة الإجرائية	توليد مضاعفات الأعداد بسهولة ودقة.
الكفاءة الاستراتيجية	تصحيح الأخطاء في ترتيب المضاعفات أو توزيع الأوراق
الاستدلال التكيفي	يبرر لماذا هذا العدد هو مضاعف وليس غيره.
الرغبة المنتجة	تعزيز المتعة البصرية والإنجاز الإبداعي في التعلم الرياضي

النشاط الرابع:

عنوان الدرس: الكسور 1

عنوان النشاط: تمثيل الكسور باستخدام الاسفنج.

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على استيعاب مفهوم الكسر كجزء من الكل من خلال نشاط عملي يُدمج بين الرياضيات والتكنولوجيا والعلوم والهندسة.

وصف النشاط: يُقسّم المعلم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة (4-5 طلاب في كل مجموعة)، ثم يزودهم بالأدوات الآتية:

- قطع من الاسفنج على شكل أسطوانات متساوية الحجم.
- مقصات صغيرة آمنة الاستخدام.
- بطاقة سؤال تحتوي على المطلوب (مثل: مثل الواحد ونصفه وثلاثة وربعه).
- حوض صغير يحتوي على ماء (يُستخدم لاحقاً لاختبار الطفو والغرق).

خطوات تنفيذ النشاط:

- توضيح المهمة: يشرح المعلم للمجموعات أن عليهم تمثيل العدد 1 وأجزائه (النصف، الثلث، الربع) باستخدام الاسفنج الأسطواني، بحيث يقطعونه وفق النسب المطلوبة.
- تمثيل الكسور: تمثّل المجموعة العدد (1) بإسفنجة كاملة.
- تمثّل النصف بقطع الاسفنجة إلى قسمين متساويين.
- تمثّل الثلث بقطع الإسفنجة إلى ثلاثة أجزاء متساوية.
- تمثّل الربع بقطع الإسفنجة إلى أربعة أجزاء متساوية.
- يمكن تلوين كل جزء بلون مختلف لتوضيح العلاقة بين الأجزاء والكل.
- التحقق والمناقشة: يتجول المعلم بين المجموعات للتحقق من دقة التمثيل والتقسيم.
- يعزز الإجابات الصحيحة، ويوضح للمجموعات التي أخطأت كيفية التعديل للوصول إلى أجزاء متساوية.

يخصص مدة زمنية محددة (مثلاً: 10 دقائق) لإنهاء المهمة.

- التجربة العلمية (الطفو والغرق): بعد إتمام التمثيل، يحضر المعلم حوض الماء.
- يطلب من كل مجموعة وضع الإسفنج بأجزائه المختلفة في الماء وملاحظة ما يحدث: هل تطفو القطع أم تغرق؟

تتناقش المجموعات النتائج وتستنتج أن الإسفنج يطفو على سطح الماء بسبب كثافته المنخفضة ووجود الهواء بين مسامه.

يربط المعلم هذه النتيجة بمفاهيم علمية حول المادة والطفو.

التعزيز والتقويم: يناقش المعلم مع التلاميذ ما تعلموه عن العلاقة بين الكل والجزء.

يعزز التفكير التحليلي من خلال أسئلة مثل:

ما العلاقة بين حجم القطعة وموقعها عند الطفو؟

هل يتغير سلوك الطفو إذا تغير شكل القطعة؟

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يميّز التلميذ بين النصف والتلث والرابع من خلال التمثيل العملي.
- أن يصمّم التلميذ نموذجاً ملموساً يوضّح الكسور المختلفة.
- أن ينفذ التلميذ التجربة العلمية (الطفو والغرق) بمهارة وأمان.
- أن يسجّل التلميذ الملاحظات حول النتائج.
- أن يُظهر دافعية واستمتاعاً أثناء العمل الجماعي.
- أن يتعاون بإيجابية داخل مجموعته لتحقيق الهدف المشترك.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	اختبار خاصية الطفو والغرق في المواد (الإسفنج).
التكنولوجيا	توظيف موازين رقمية لحساب كتلة الاسفنج قبل غمره بالماء وبعده.
الهندسة	تصميم نموذج هندسي متناسق يمثل الكسور المختلفة.
الرياضيات	تمثيل الكسور كنسبة من الكل باستخدام النماذج الملموسة.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	استيعاب فكرة الجزء والكل من خلال التجريب العملي الملموس.
الطلاقة الإجرائية	تمثيل الكسور وتجزئتها بدقة متناهية.
الكفاءة الاستراتيجية	تفسير العلاقة بين الحجم الجزئي والكلّي.
الاستدلال التكيفي	البرهنة عملياً على تكافؤ الكسور (مثل إثبات أن ربعين يساويان نصفاً).
الرغبة المنتجة	التفاعل الممتع بين المفهوم الرياضي والتجربة العلمية.

النشاط الخامس:

عنوان الدرس: الكسور 2

عنوان النشاط: زراعة الكسر المركب

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي وتطبيق ذلك في موقف حياتي عملي (زراعة حبوب الحمص)

وصف النشاط: يُقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة (4-5 تلاميذ في كل مجموعة)، ثم يوزع عليهم المواد التالية:

10 أكواب بلاستيكية صغيرة.

10 حبوب من الحمص.

كمية من القطن والماء.

بطاقة تحمل سؤالاً رياضياً يتعلّق بتحويل كسر مركب إلى كسر عادي (مثل: اكتب على شكل كسر عادي).

خطوات تنفيذ النشاط:

- توضيح المهمة: يشرح المعلم للمجموعات المطلوب وهو حلّ المسألة الرياضية الموجودة على البطاقة أولاً، ثم تمثيل الناتج عملياً بعدد الأكواب التي سيزرعون فيها حبوب الحمص.
- حلّ المسألة: تقرأ كل مجموعة البطاقة الموزعة عليها وتناقش طريقة الحل.
- مثال: إذا كان السؤال هو: "اكتب الكسر المركب على شكل كسر عادي."
- فالحل يكون: أي الناتج $2/5$ ، ويمثل العدد 5 عدد الأكواب التي ستزرع فيها المجموعة الحمص.
- التمثيل العملي (الزراعة): بعد الوصول إلى الإجابة الصحيحة، تزرع كل مجموعة عدد الأكواب الموازي للبسط الناتج في الكسر العادي.
- يُوضع في كل كوب قليل من القطن، ثم تُضاف حبة حمص واحدة، ويُربّب القطن بالماء.
- ثم تُوضع الأكواب في مكان مضيء للملاحظة اليومية لاحقاً.
- التغذية الراجعة والتفسير:** يطرح المعلم سؤالاً استقصائياً يتحدّى تفكيرهم: "لوجفت بذرة الحمص في أحد الأكواب ولم تنبت، فما هو الكسر الجديد الذي يعبر عن النباتات الحية؟ وهل يتغير البسط أم المقام؟"

يعزز المجموعات التي نفذت الخطوات بدقة وشاركت بفاعلية.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يعرف التلميذ مفهوم الكسر المركب والكسر العادي.
- أن يفسر التلميذ خطوات تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي.
- أن يطبق التلميذ ناتج التحويل في موقف حياتي (زراعة عدد معين من الأكواب).
- أن يستخدم التلميذ الأدوات (الأكواب، القطن، الحمص) بطريقة منظمة وآمنة.
- أن ينفذ التلميذ خطوات الزراعة العملية وفق التعليمات.
- أن يوظف التلميذ المهارات اليدوية والعلمية في خدمة المفهوم الرياضي.
- أن يظهر التلميذ اهتمامًا وتعاونًا مع أفراد مجموعته.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	استقصاء شروط إنبات بذور الحمص، ومتابعة مراحل نموها الحيوي.
التكنولوجيا	يمكن توثيق التجربة بالصور أو متابعة النمو يوميًا بأداة رقمية.
الهندسة	تنظيم توزيع الأكواب وبنائها بشكل منتظم ومتناسق.
الرياضيات	تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي وتطبيق الناتج عدديًا وعمليًا.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	استيعاب معنى الكسر المركب وتحويله إلى كسر عادي عبر التطبيق الواقعي.
الطلاقة الإجرائية	تطبيق الخطوات الحسابية بدقة للوصول للناتج.
الكفاءة الاستراتيجية	وضع خطة عملية لترتيب الأكواب وزراعتها بناءً على ناتج العملية الحسابية، مع تعديل الحسابات أو خطوات الزراعة عند اكتشاف أي خطأ
الاستدلال التكيفي	تبرير التلاميذ منطقيًا لأثر فقد النبات على نقصان قيمة البسط مع ثبات قيمة المقام.
الرغبة المنتجة	الشعور بالمسؤولية والمتعة من خلال الممارسة والزراعة والتعاون

النشاط السادس:

عنوان الدرس: الأجزاء العشرية

عنوان النشاط: قراءة الكسر من خلال الفلين الملون

هدف النشاط: أن يكتسب التلاميذ مهارة قراءة الكسور كنسبة من الكل وتمثيلها عملياً من خلال تلوين قطع الفلين.

وصف النشاط: يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة (4-5 تلاميذ في كل مجموعة)، ثم يوزع على كل مجموعة الأدوات التالية:

20 قطعة فلين صغيرة (10 لكل صحن).

صحنان بلاستيكيان صغيران.

وعاء يحتوي على لون غواش ممزوج بالماء.

أدوات بسيطة للتلوين (فرشاة أو عود خشبي).

خطوات تنفيذ النشاط:

- التهيئة والتوزيع: يشرح المعلم المهمة للمجموعات ويوزع الأدوات بالتساوي، موضحاً أن الهدف هو تمثيل الكسور عملياً من خلال التلوين.

- تنفيذ الخطوات: تضع كل مجموعة 10 قطع فلين في الصحن الأول و10 قطع فلين في الصحن الثاني.

تقوم المجموعة بتلوين 4 قطع من الصحن الأول و7 قطع من الصحن الثاني باستخدام لون الغواش.

تترك القطع لتجف لبضع دقائق.

- قراءة الكسور: بعد الانتهاء من التلوين، يطلب المعلم من التلاميذ قراءة ما يمثل الفلين الملون في كل صحن.

الصحن الأول: 4 من أصل 10 قطع → يُقرأ (أربعة بالعشرة) أي $\frac{4}{10}$ أو 0.4.

الصحن الثاني: 7 من أصل 10 قطع → يُقرأ (سبعة بالعشرة) أي $\frac{7}{10}$ أو 0.7.

يناقش المعلم الفرق بين الكسر العشري والاعتیادي وكيفية تمثيلهما.

- الربط بالعلوم: بعد مناقشة النتائج، يسأل المعلم:

"هل الفلين مادة عازلة أم ناقلة للكهرباء؟ ولماذا؟"

يتلقى المعلم إجابات التلاميذ، يعزز الصحيحة منها، ويشرح أن الفلين مادة عازلة لأنه لا يسمح بمرور التيار الكهربائي.

التغذية الراجعة: يناقش المعلم المجموعات حول مدى دقة قراءاتهم للكسور.

يعزز التعاون والدقة في التنفيذ.

يصحح الأخطاء في تفسير مفهوم الكسر أو خصائص المادة.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يميّز التلميذ بين الكسر العادي والكسر العشري.
- أن يقرأ التلميذ الكسر كنسبة من الكل من خلال نموذج محسوس.
- أن يفسّر التلميذ خصائص الفلين كمادة عازلة للكهرباء.
- أن يوزّع التلميذ القطع في الصحن بشكل منتظم لتوضيح النسبة.
- أن يطبّق التلميذ مفهوم الكسر عملياً من خلال التلوين.
- أن يشارك التلميذ في التجربة العلمية (اختبار الفلين كمادة عازلة).
- أن يقدر التلميذ أهمية الربط بين الرياضيات والعلوم في الحياة اليومية.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	استكشاف خصائص الفلين كمادة عازلة للكهرباء، مع ملاحظة عدم نفاذ السوائل عبر أسطح الفلين المسامية.
التكنولوجيا	إمكانية توثيق التصميم أو عرضه رقمياً (تصوير، عرض شرائح).
الهندسة	تنظيم القطع وتوزيعها بدقة داخل الصحن.
الرياضيات	تمثيل الكسور وقراءتها كنسبة من الكل ($10/4$ ، $10/7$).

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك العلاقة بين الجزء والكل وتمثيلها عملياً.
الطلاقة الإجرائية	قراءة الكسور والتعبير عنها بدقة.
الكفاءة الاستراتيجية	قدرة التلميذ على تعديل خطة التلوين ذاتياً، أو إعادة عدّ القطع في حال اكتشاف عدم تطابق التمثيل البصري مع الكسر المطلوب.
الاستدلال التكيفي	تقديم التلاميذ لتبريرات منطقية عند مقارنة الكسرين العشريين (يعلل التلميذ سبب زيادة قيمة $0,7$ عن $0,4$ بالاعتماد على الفلين الملون في الصحن).
الرغبة المنتجة	إظهار دافعية إيجابية نحو التعلم، مع متعة في استخدام الألوان والعمل الجماعي.

عنوان الدرس: الأجزاء العشرية 2

النشاط السابع:

عنوان النشاط: صيد الأعداد العشرية

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على قراءة الأعداد العشرية وكتابتها من خلال نشاط ملموس.

وصف النشاط: يقسم المعلم التلاميذ إلى أفراد أو مجموعات صغيرة حسب الحاجة، ويوزع على كل

تلميذ الأدوات الآتية:

ورق ملون لتصميم شكل السمكة.

مقص لقص الورق.

لاصق لتثبيت الورقة بالمشبك المعدني.

مشبك معدني صغير لتثبيت السمكة وتمكين صيدها بالمغناطيس.

خطوات تنفيذ النشاط:

- تصميم السمكة: يطلب المعلم من كل تلميذ قص شكل سمكة من الورق الملون ضمن وقت محدد.

يثبت كل متعلم السمكة بالمشبك المعدني باستخدام اللاصق.

- ترقيم السمك بالأعداد العشرية: بعد الانتهاء من تصميم السمك، يستلم المعلم جميع الأسماك ويكتب على كل واحدة عددًا عشريًا يمثل جزءًا من مئة (مثلاً: 0.25).

- إعداد نشاط الصيد المغناطيسي: يصنع المعلم بالتعاون مع التلاميذ عمود الصيد المغناطيسي (عصا + مغناطيس).

يضع المعلم الأسماك في وعاء ماء كبير بحيث تطفو على السطح.

- تمثيل الأعداد العشرية عمليًا: يمرّ المعلم على كل تلميذ ويطلب منه صيد السمكة التي تحمل العدد العشري المطلوب باستخدام العمود المغناطيسي.

يعزز المعلم الإجابات الصحيحة ويقدم المساعدة للتلاميذ الذين أخطأوا للوصول للحل الصحيح.

التغذية الراجعة: يُشجع المعلم العمل الجماعي والدقة في التنفيذ، ويؤكد على فهم الأعداد العشرية كنسب دقيقة.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يقرأ التلميذ الأعداد العشرية بدقة (أجزاء من مئة).

- أن يربط التلميذ العدد العشري بتمثيل ملموس ومؤثر بصريًا.

- أن يقص التلميذ الورق لتصميم شكل السمكة بدقة.
- أن يثبت التلميذ السمكة بالمشبك المعدني بطريقة سليمة.
- أن يستخدم التلميذ العمود المغناطيسي لصيد السمك المطلوب بكفاءة.
- أن يتعاون التلميذ مع زملائه بشكل فعال.
- أن يشعر التلميذ بالإنجاز والثقة عند تحديد العدد العشري الصحيح وصيد السمكة المطلوبة.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	استكشاف قوة الجذب المغناطيسي، وفهم خاصية طفو الأجسام على سطح الماء.
التكنولوجيا	يمكن توظيف آلة حاسبة للتحقق من العمليات.
الهندسة	تصميم السمكة وربطها بالمشبك بطريقة صالحة للصيد.
الرياضيات	قراءة الأعداد العشرية (أجزاء من مئة) وكتابتها بشكل صحيح.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك التلاميذ لمفهوم الأجزاء من مئة.
الطلاقة الإجرائية	القدرة على قراءة العدد العشري المكتوب على الأسماك بسرعة و دقة.
الكفاءة الاستراتيجية	تصحيح مسار الصيد عند اكتشاف عدد خاطئ.
الاستدلال التكيفي	تبرير التلاميذ لصحة اختيارهم للسمكة.
الرغبة المنتجة	المتعة والتفاعل أثناء استخدام المغناطيس والأدوات العملية لتمثيل المفهوم العددي.

النشاط الثامن:

عنوان الدرس: الأجزاء العشرية 3

عنوان النشاط: لعبة صيد الأعداد العشرية من الألف

هدف النشاط: تنمية فهم التلاميذ لتمثيل الأجزاء العشرية من الألف وكتابتها من خلال نشاط عملي محفّز يعتمد على اللعب والاستكشاف.

وصف النشاط: يوزع المعلم على كل تلميذ الأدوات التالية:

(ورق ملون - مشبك معدني - لاصق - مقص).

ثمّ يطلب منهم، خلال وقت محدد، قصّ شكل سمكة من الورق الملون ولصق مشبك معدني عليها كي تصبح قابلة للالتقاط بالمغناطيس.

خطوات تنفيذ النشاط:

- إعداد الأسماك: يقوم كل تلميذ بقصّ شكل السمكة.
- تلصق السمكة بمشبك معدني حتى يمكن التقاطها لاحقاً باستخدام المغناطيس.
- جمع النماذج: عند انتهاء الوقت، يقوم المعلم بجمع الأسماك من التلاميذ.
- كتابة الأجزاء العشرية: يكتب المعلم على كل سمكة عدداً كسرياً من أجزاء الألف بحيث يكون الهدف من النشاط تحويلها إلى صورة عدد عشري.
- إعداد عمود الصيد المغناطيسي: يصنع المعلم بمساعدة التلاميذ عمود صيد بسيط يحتوي في نهايته على مغناطيس.
- تنفيذ لعبة الصيد: يضع المعلم الأسماك في وعاء ماء لزيادة متعة التفاعل.
- يمرّ المعلم على التلاميذ، ويكلف كل تلميذ باستخراج سمكة تحمل عدداً معيناً يُطلب منه كتابته على شكل عدد عشري.

التغذية الراجعة:

يعزز المعلم الإجابات الصحيحة.

ويرشد التلاميذ الذين واجهوا صعوبة بخطوات منظّمة للوصول إلى الإجابة الصحيحة.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يحوّل التلميذ الكسر من أجزاء الألف إلى عدد عشري.
- أن يميّز التلميذ بين أجزاء العشرة، المئة، والألف في النظام العشري.
- أن يصنع التلميذ نموذج السمكة بدقة.

- أن يستخدم التلميذ أداة الصيد المغناطيسي لاختيار العدد المطلوب.
- أن يكتب التلميذ العدد العشري بصورة صحيحة.
- أن يظهر التلميذ الدافعية والمتعة أثناء النشاط.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	تطبيقه في النشاط
العلوم	فهم خصائص المواد (مغناطيس، مشبك معدني، طفو السمكة على الماء).
التكنولوجيا	يمكن توظيف آلة حاسبة للتحقق من العمليات.
الهندسة	تصميم نموذج السمكة وبناء أداة الصيد المغناطيسي.
الرياضيات	التعرف على الأعداد العشرية وقراءتها ضمن مرتبة الأجزاء من ألف.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	مظهره في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك العلاقة بين الكسر من أجزاء الألف والعدد العشري المقابل.
الطلاقة الإجرائية	تنفيذ خطوات التحويل بدقة وسرعة (كتابة العدد العشري).
الكفاءة الاستراتيجية	البحث عن سمكة بديلة في حال اكتشاف خطأ في قراءة منازل العدد العشري.
الاستدلال التكيفي	تفسير التلاميذ منطقياً لسبب اختيار السمكة.
الرغبة المنتجة	المتعة والتفاعل أثناء النشاط، وتعزيز ثقة التلاميذ في قدراتهم الحسابية.

النشاط التاسع:

عنوان الدرس: المستطيل

عنوان النشاط: بناء الجسر الهندسي باستخدام أقلام الرصاص

هدف النشاط: تنمية مهارات البناء الهندسي والتفكير المكاني لدى التلاميذ من خلال تصميم جسر بسيط باستخدام أدوات أولية

وصف النشاط: يُقسّم المعلم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة، ويزود كل مجموعة بالأدوات الآتية:
12 قلم رصاص.

مطاط لتثبيت الأقلام معًا.

بعد ذلك يعرض المعلم صورة لجسر بسيط لتوضيح الفكرة العامة للتصميم، ثم يشرح المهمة المطلوبة من التلاميذ.

خطوات تنفيذ النشاط:

- تحديد المهمة: يوضح المعلم للمجموعات الهدف وهو بناء جسر باستخدام 12 قلم رصاص فقط، على أن يكون الجسر:

متينًا.

متوازنًا.

قادرًا على الوقوف دون دعم إضافي.

- تحديد الوقت: يمنح المعلم التلاميذ ربع ساعة (15 دقيقة) لتنفيذ المهمة.

- بناء النموذج: تقوم المجموعات بربط الأقلام باستخدام المطاط بطريقة هندسية (مثل مثلثات أو مستطيلات).

يختار كل فريق الهيكل الأنسب لتحقيق التوازن والاستقرار.

- المناقشة والاستنتاج: بعد انتهاء الوقت، يسأل المعلم المجموعات السؤال الآتي:

"ما الشكل الهندسي الذي نتج عن الفراغات بين الأقلام؟"

يناقش التلاميذ ما إذا كانت الفراغات مثلثات، مربعات، أو أشكالاً أخرى، ويعللون سبب ظهور هذه الأشكال.

التغذية الراجعة:

يُعزّز المعلم المجموعات التي نجحت في بناء جسر متوازن.

يُقدّم الدعم للمجموعات التي واجهت صعوبة، ويوضح الأخطاء الشائعة وكيفية تصحيحها هندسيًا.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يحدد التلميذ الأشكال الهندسية الناتجة عن بناء الجسر .
- أن يستخدم التلميذ الأدوات البسيطة لبناء نموذج هندسي .
- أن يوظف التلميذ مهارات الربط والتثبيت لتحقيق التوازن .
- أن يعدّل التلميذ التصميم وفق ملاحظات الأداء الفعلي .
- أن يعمل التلميذ ضمن فريق بروح إيجابية .
- أن يعبر التلميذ عن أفكاره الهندسية بثقة .

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	تطبيقه في النشاط
العلوم	فهم قوة الجاذبية والتوازن وثبات الهياكل .
التكنولوجيا	استخدام الكاميرا لتوثيق المراحل .
الهندسة	تصميم هيكل هندسي باستخدام الربط والتثبيت .
الرياضيات	تحليل الأشكال الهندسية المتولدة في فراغات الجسر

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط التاسع:

مكون البراعة	مظهره في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك التلاميذ لخصائص الأشكال الهندسية والعلاقات بينها داخل هيكل الجسر .
الطلاقة الإجرائية	القدرة على بناء النموذج وفق خطوات منظمة ودقيقة .
الكفاءة الاستراتيجية	تعديل التصميم عند ملاحظة ضعف التوازن أو الانهيار .
الاستدلال التكميلي	تبرير التلاميذ منطقياً لسبب اختيار شكل هندسي محدد (كالمثلث) والبرهنة على دوره في تحقيق المتانة .
الرغبة المنتجة	إظهار دافعية إيجابية وثقة عالية أثناء التعبير عن الأفكار ومشاركة المجموعة في بناء نموذج هندسي ناجح

النشاط العاشر:

عنوان الدرس: المربع

عنوان النشاط: صنع سيارة تعمل بالبالون

هدف النشاط: تنمية قدرة التلاميذ على تطبيق المفاهيم الهندسية والعلمية عملياً من خلال بناء

نموذج سيارة متحركة

وصف النشاط: يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة ويوزع عليهم الأدوات الآتية:

ورق مقوى لصنع هيكل السيارة (شكل مربع طول ضلعه 7 سم).

بالونات صغيرة لتوليد القوة الدافعة.

أدوات إضافية مثل مقص، لاصق، وعجلات صغيرة (حسب الموارد المتاحة).

يعرض المعلم صورة توضيحية للسيارة النهائية ويشرح كيفية استخدام البالون لتوليد الحركة.

- توضيح المهمة: يشرح المعلم أن المطلوب هو بناء هيكل السيارة من الورق المقوى على شكل مربع بأبعاد 7×7 سم، بحيث تتحرك السيارة باستخدام قوة دفع البالون.

يتم تحديد مدة زمنية 20 دقيقة لتنفيذ النشاط.

- بناء السيارة:

تقوم المجموعات بقصّ الورق المقوى وتشكيل الهيكل المربع.

تثبيت العجلات.

تثبيت البالون على السيارة بطريقة تمكنه من توليد الدفع عند نفخه.

- اختبار النموذج:

بعد الانتهاء، يُجرب كل فريق السيارة ويلاحظ مدى استقرارها وحركتها.

يناقش المعلم الفرق بالتصميمات المختلفة ويعزز المجموعات التي نجحت في بناء سيارة متحركة

ومستقرة.

يساعد المجموعات التي واجهت صعوبات في تعديل تصميمها لتحقيق الحركة والاستقرار.

التغذية الراجعة: يُشجع التفكير النقدي وحلّ المشكلات أثناء التصميم والتعديل.

الأهداف التعليمية للنشاط:

- أن يقارن التلميذ بين التصميمات المختلفة ويستنتج أفضلها.
- أن يقص التلميذ الورق المقوى بدقة لتشكيل الهيكل.
- أن يركب التلميذ الأجزاء المختلفة (البالون، العجلات) بطريقة صحيحة.

- أن يختبر التلميذ الحركة لتعديل التصميم وتحسين الأداء.
- أن يستخدم التلميذ الأدوات بشكل آمن وفَعَال ضمن المجموعة.
- أن يظهر التلميذ تعاونًا أثناء النشاط الجماعي.
- أن يُقدّر التلميذ قيمة التخطيط والدقة في التصميم.
- أن يعبر التلميذ عن أفكاره بطريقة مبتكرة.

العلاقة بمنحى STEM:

البعد	التطبيق في النشاط
العلوم	فهم العلاقة بين القوة والدفع الناتجة عن البالون والحركة.
التكنولوجيا	استخدام الكاميرا لتوثيق المراحل.
الهندسة	تصميم الهيكل بطريقة متينة ومستقرة لتحقيق الحركة الفعلية.
الرياضيات	تحديد أبعاد الهيكل (7×7 سم) وقياس المسافات بدقة.

مظاهر تنمية البراعة الرياضية في النشاط:

مكون البراعة	المظهر في النشاط
الاستيعاب المفاهيمي	إدراك التلاميذ للخصائص الهندسية للمربع.
الطلاقة الإجرائية	القدرة على بناء النموذج ضمن القيود المحددة وتحقيق الحركة.
الكفاءة الاستراتيجية	تعديل الهيكل لتحسين الحركة والاستقرار..
الاستدلال التكيفي	تعليل التلاميذ منطقياً لأثر كمية هواء البالون على السرعة، وبرهنة صحة اختياراتهم الهندسية.
الرغبة المنتجة	المتعة والتفاعل أثناء التصميم والعمل الجماعي

تحضير الدرس الأول من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس عنوان الدرس: مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها

المدة: 180 دقيقة الحصة: اليوم والتاريخ:

المفاهيم الجديدة: مقارنة الأعداد الطبيعية حتى الملايين وترتيبها.

المفاهيم السابقة: الأعداد الطبيعية، المنازل العددية، الترتيب التصاعدي والتنازلي، المقارنة.

التعميمات: عند مقارنة عددين طبيعيين، العدد الذي يمتلك عدداً أكبر من المنازل هو العدد الأكبر قيمة.

المهارات: الاستدلال الاستقرائي - المقارنة - التصنيف.

الوسائل التعليمية: الكتاب - السبورة - عدد من الكؤوس المصنوعة من الورق المقوى والتي تحمل أرقاماً، ورق مقوى

أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على كيفية مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها تصاعدياً وتنازلياً ضمن منزلة الملايين.

مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية): بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع على التلميذ أن:

- يقارن بين عددين طبيعيين حتى الملايين
- يرتب الأعداد الطبيعية حتى الملايين
- يشرح كيفية مقارنة عددين طبيعيين
- يرتب الأعداد الصحيحة المتمثلة في مواقف حياتية
- يقارن الأعداد الصحيحة المتمثلة في مواقف حياتية

ثانياً: سير الدرس:

45 دقيقة

الحصة الأولى:

5 دقائق

التمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وإثارة أذهانهم من خلال عرض بطاقات كل بطاقة تحتوي على عدد ما، وليكن العدد 285 والعدد 392

ثم يسأل المعلم: من البطاقة ذات العدد الأكبر؟ لماذا البطاقة ذات العدد 392 هي الأكبر؟ ما الرمز المناسب في هذه الحالة ($>$ أو $<$ أو $=$)؟

يتوصل المعلم مع التلاميذ إلى النتيجة الصحيحة.

يتوصل مع التلاميذ إلى موضوع الدرس ويدونه على السبورة وهو: مقارنة الأعداد الطبيعية وترتيبها

خطوات سير الدرس وفق استراتيجية الاكتشاف الموجه:

المدة الزمنية للنشاط الأول: 25 دقيقة
التقويم المرحلي: 7 دقائق

يرسم المعلم جدول الخانات على السبورة كالآتي:

الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	عشرات الألوف	مئات الألوف	الملايين
1254698							
978561							

ثم يطلب من تلميذين تصنيف كل من العددين في الخانات المناسبة ليصبح كالشكل الآتي:

الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	عشرات الألوف	مئات الألوف	الملايين
1254698	8	9	6	4	5	2	1
978561	1	6	5	8	7	9	—

بعد ذلك يطلب المعلم من التلاميذ عدّ الخانات في كلّ من العددين ليتوصل معهم أن العدد الأكبر هو العدد الذي خاناته أكبر.

يكرر المعلم الأمر ذاته على عددين متساويًا الخانات كالآتي:

الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	عشرات الألوف	مئات الألوف	الملايين
5600368	8	6	3	0	0	6	5
7321241	1	4	2	1	2	3	7

بعد ذلك يطلب المعلم عدّ الخانات في كلّ من العددين ويسأل التلاميذ: كيف نقارن عددين متساويين في عدد الخانات؟

ليتوصل مع التلاميذ بأنّ المقارنة تبدأ من الخانة اليسرى (خانة الملايين مثلاً) والخانة الأكبر في كل من العددين هي العدد الأكبر.

التقويم النهائي للحصة الأولى:

يُقسّم المعلم التلاميذ إلى مجموعات ثم يوزع لكل مجموعة بطاقة تحتوي على سؤال مقارنة بين الأعداد مع تحديد الوقت للمجموعات.

بعد انتهاء الوقت يقوم المعلم برؤية حلّ كل مجموعة ليقوم بتعزيز المجموعات التي قامت بالحلّ بالشكل الصحيح مع تصحيح حلّ المجموعات الخاطئة.

ختام الحصة الأولى:

(3 دقائق)

لعبة الدقيقة الواحدة: يطلب المعلم من أحد التلاميذ تلخيص القاعدة الرئيسة للمقارنة إذا كان للعديدين عدد منازل مختلف.

ثانياً: الحصة الثانية:

ترتيب الأعداد الطبيعية:

المدة الزمنية للنشاط الثاني: 45 دقيقة / التقويم المرحلي: 15 دقائق

تمهيد:

(10 دقائق)

يطلب المعلم من 4 تلاميذ الوقوف في مقدمة الصف ويعطي كل منهم عدداً مكون من مرتبة الملايين. يطلب المعلم من بقية الصف توجيه زملائهم للاصطفاف من الأصغر للأكبر، يسأل المعلم ماذا نسمي هذا النوع من الترتيب.

سير الحصة:

(23 دقيقة)

يكتب المعلم مجموعة من الأرقام على بطاقات ويرتبها على مستقيم الأعداد بشكل خاطئ كالشكل الآتي:



ثم يطلب من التلاميذ رسم مستقيم الأعداد على دفاترهم وترتيب الأعداد بشكلها الصحيح من الأصغر إلى الأكبر مع تحديد الوقت لهم

يقوم المعلم برؤية حلّ التلاميذ ليصحح الإجابة الخاطئة ويعزز الإجابة الصحيحة.

التقويم الختامي:

(9 دقائق)

رتب الأعداد التالية ترتيباً تنازلياً:

(467893، 467896، 557221، 467000، 567883، 567893)

يقوم التلاميذ بالحل الفردي ثم يصحح المعلم لهم الحل من خلال كتابة الحل الصحيح على السبورة.

ختام الدرس:

(3 دقائق)

يسأل المعلم التلاميذ بشكل سريع: ما الفرق بين الترتيب التصاعدي والترتيب التنازلي من حيث نقطة البداية؟

ثالثاً: الحصة الثالثة:

التمهيد:

(7 دقائق)

يعرض المعلم جدولاً صغيراً على السبورة يتضمن مساحات أو أعداد سكان لثلاث مدن سورية، ويسأل: إذا أردنا معرفة المدينة الأكثر سكاناً، ما المهارة التي سنستخدمها؟

سير الحصة:

(23 دقيقة)

تركيز الحصة بالكامل على حل المسائل الرياضية المتعلقة بالمواقف الحياتية واليومية في الدرس مثل ترتيب مسافات أو ميزانيات

التقويم النهائي:

(15 دقيقة)

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ويطلب من التلاميذ حلّه على دفاترهم:

العدد اللاحق	العدد	العدد السابق
	365100	
	3120019	
	7546851	

يعزز المعلم التلاميذ الذين أجابوا بشكل صحيح ويوجه التلاميذ الذين أجابوا بشكل غير صحيح للوصول للحل الصحيح ثم يعززهم.

رابعاً: الحصة الرابعة:

النشاط الإثرائي: وفق استراتيجية STEM

المدة الزمنية للنشاط: 45 دقيقة

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

ثانياً: تنفيذ النشاط:

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية طريقة التدريس طريقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط			
إجراء النشاط	أن يصمم التلميذ نموذج هندسي متوازن باستخدام الأدوات البسيطة أن يطبق التلميذ مبادئ هندسية بسيطة لتوزيع الكؤوس بما يضمن التوازن أن يوظف التلميذ أدوات تكنولوجية أو طرق قياس مناسبة لتوثيق عمله التجريبي	استراتيجية ستم (STEM)	عدد من الكؤوس المصنوعة من الورق المقوى والتي تحمل أرقاماً، ورق مقوى	تحديد المهمة: يوضّح المعلم للمجموعات أن عليهم تصميم هيكل متوازن يمكن أن يتحمل وزن أحد أفراد المجموعات، باستخدام الأكواب والكرتون فقط. 2- ترتيب الكؤوس: تقوم كل مجموعة بترتيب الكؤوس في الطابق السفلي بشكل متباعد ومتوازن، ثم توضع قطعة الكرتون فوقها، بعد ذلك تكرر الخطوة لتكوين طابق ثانٍ من الأكواب فوق الكرتون
ختام النشاط	أن يتحمل التلميذ المسؤولية دون الحاجة لمتابعة مستمرة من المعلم أن يذكر التلميذ الهدف من النشاط أن يقيّم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته أن يرتب التلميذ الأعداد الصحيحة حتى الملايين			

تحضير الدرس الثاني من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس

عنوان الدرس: ضرب الأعداد الطبيعية

المدة: 90 دقيقة

الحصة:

اليوم والتاريخ:

المفاهيم الجديدة: الخاصة التجميعية والخاصة التبديلية

المفاهيم السابقة: ضرب الأعداد الطبيعية

التعميمات:

لا يتأثر ناتج ضرب ثلاثة أعداد طبيعية بتغيير ترتيب إجرائها.

عملية ضرب الأعداد الطبيعية عملية تبديلية وتجميعية.

المهارات: الاستدلال الاستقرائي - النمذجة الهندسية بالمكعبات - الحساب الذهني - التواصل الرياضي.

الوسائل التعليمية: الكتاب - السبورة - المكعبات

أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على الخاصيتين التبديلية والتجميعية في ضرب الأعداد الطبيعية.

مؤشرات الأداء: يتوقع التلميذ أن:

يجري عملية ضرب الأعداد الطبيعية بكفاءة.

يجري عملية الضرب مع مراعاة الحمل بكفاءة.

يجري عملية الضرب مراعيًا الخاصة تبديلية.

يجري عملية الضرب مراعيًا الخاصة التجميعية.

يميز بين خاصيات عملية الضرب.

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الأولى:

المدة الزمنية: 10 دقائق

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وتهيئة أذهانهم وتشويقهم من خلال كتابة مسألة رياضية على

السبورة وهي كالآتي:

يلزم 3 أمتار من القماش لخياطة ثوب فإن سعر متر القماش 320 ل.س ما المبلغ الذي سندفعه

للبنائين ثمناً للقماش؟

ثم يسأل المعلم مَنْ يقرأ المسألة؟ ما العملية الحسابية اللازمة لحلّ المسألة الرياضية؟ ما المبلغ الذي سيدفعه البائع ثمناً للقماش؟

بعد ذلك يتوصل المعلم مع التلاميذ الى حلّ المسألة الرياضية الصحيح يتوصل مع التلاميذ الى موضوع الدرس وهو: ضرب الأعداد الطبيعية

المدة الزمنية: 25 دقيقة

سير الدرس:

يكتب المعلم المسألة الآتية على السبورة

لنفترض أن مصروفك الشهري يبلغ 425 ل.س كم يكون مصروفك السنوي؟

ثم يسأل التلاميذ كم شهراً في السنة؟ ما العملية لحسابية المناسبة للمسألة؟

ثم يتوصل مع التلاميذ للعملية الحسابية الصحيحة للمسألة: 425×12

فيكتب المعلم عملية الضرب على السبورة بالشكل العمودي ويشرح للتلاميذ بأن عملية الضرب تبدأ

من خانة الآحاد إذاً نضرب العدد 2 أولاً بالعدد 425 ثم نضرب العدد 1 بالعدد 425 كالآتي:

425	425	425
$12 \times$	$12 \times$	$12 \times$
850	425	850
$4250 +$		
5100		

فالمصروف السنوي هو 5100

المدة الزمنية: 7 دقائق

تقويم نهائي للحصة الأولى:

يكتب المعلم مجموعة من التمارين على السبورة ثم يوزع لكل تلميذ تمرين على دفتره يحدد المعلم وقتاً للتلاميذ بعد انتهاء الوقت يرى المعلم الاجابات ويعزز الصحيح منها ويصحح الاجابات الخاطئة

3 دقائق

ختام الحصة الأولى:

يلخص المعلم مع التلاميذ خطوات الضرب العمودي بصوت مرتفع "عند ضرب عدد من منزلتين

نبدأ بضرب الآحاد ثم نضع الناتج بمنزلة الآحاد وبعدها ننقل لضرب العدد الثاني.

الحصة الثانية:

خواص عملية الضرب:

تمهيد:

يقوم المعلم بتهيئة أذهانهم من خلال استرجاع سريع لعملية الضرب العمودي التي تعلموها في الحصة الأولى، ثم يطرح التحدي الآتي:

يرسم المعلم شبكتين صغيرتين من النقاط على السبورة

الشبكة الأولى: تتكون من صفين في كل منهما 3 نقاط

الشبكة الثانية: تتكون من ثلاث صفوف في كل منهما نقطتان

ويوجه الأسئلة للتلاميذ:

كم عدد النقاط الإجمالي في الشبكة الأولى؟

كم عدد النقاط الإجمالي في الشبكة الثانية؟

ماذا تلاحظون؟ هل اختلف الناتج عندما قمنا بتبديل عدد الصفوف مع عدد الأعمدة؟

15 دقيقة

سير الحصة الثانية:

يرسم المعلم صندوقين من الحلوى على السبورة بالشكل الآتي:

ثم يطرح المسألة الآتية على التلاميذ:

اشترى سمير وميرا صندوقين من الحلوى ليتم توزيعها على أصدقائهم في الحفلة والبالغ عددهم

(24) صديقاً. يحتوي الصندوق الأول على أربع صفوف في كل منها 3 قطع، ويحتوي الصندوق

الثاني على 3 صفوف في كل منها 4 قطع، هل سيكفي عدد قطع الحلوى أصدقائهم في الحفلة؟

&&&&
&&&&
&&&&

&&&
&&&
&&&
&&&

يتلقى المعلم الإجابات ويتواصل مع التلاميذ بشأنها ليتوصل إلى الحل الصحيح بطريقة مختصرة

وهذا يعني أن الضرب عملية تبديلية

يسأل المعلم: هل ستكفي قطع الحلوى لجميع أصدقائهم في الحفلة؟

كيف نتوصل إلى مجموع القطع بطريقة الضرب؟

يتوصل المعلم مع التلاميذ أن الطريقة الصحيحة هي: $24 = 12 \times 2 = (4 \times 3) \times 2$

فيشرح المعلم لهم بأن هذه الطريقة تسمى الخاصة التجميعية

المدة الزمنية: 5 دقائق

تقويم نهائي:

يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات ثم يكتب لكل مجموعة تمرين على السبورة، بعد ذلك يتم إخراج كل مجموعتين لحلّ التمرين الخاص بهما على السبورة وذلك يكون بالشكل الآتي:

استعمل الخاصية التجميعية في حساب ناتج التمرين الآتي: $=5 \times 4 \times 962$	استعمل الخاصية التجميعية في حساب ناتج التمرين الآتي: $=2 \times 54 \times 50$
--	--

عند انتهاء الوقت المحدد يتناقش المعلم مع التلاميذ حلّ كل مجموعة

يعزز المعلم المجموعة ذات الحل الصحيح ويصحح للمجموعة ذات الحل الخاطئ

المدة الزمنية: 20 دقيقة

نشاط إثرائي: وفق استراتيجية (STEM):

أولاً: الهدف العام للنشاط:

1- الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

2- بث روح التعاون بين التلاميذ

ثانياً: تنفيذ النشاط:

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية طريقة التدريس طريقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	-أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	مكعبات ملونة بطاقات الأعداد ورق ملاحظات لتدوين الخطوات والنتائج مؤقت	1. توضيح المهمة: يشرح المعلم فكرة النشاط ويوضح أن على كل مجموعة تمثيل طريقة الحل بالمكعبات بحيث تُعبّر المكعبات عن الدرجات التي حصل عليها كريم في كل سؤال. 2. البدء بالتمثيل: تقوم المجموعات بتمثيل الأسئلة الثلاثة الأولى باستخدام مكعبات تمثل 5 درجات لكل سؤال (3) × 5. ثم تمثل الأسئلة الثلاثة الأخرى باستخدام مكعبات

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية طريقة التدريس طريقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
إجراء النشاط	أن يحوّل التلميذ المسألة اللفظية إلى نموذج رياضي مرئي. أن يستخدم التلميذ المكعبات بمهارة لتمثيل المسألة بشكل منظم ودقيق. أن يصمّم التلميذ نموذجًا هندسيًا يعكس العلاقات العددية في المسألة. أن يستنتج التلميذ الشكل الهندسي النهائي للمكعبات ويبرّر اختياره. أن يتحلّى التلميذ بالثقة أثناء عرض الحل والمناقشة أمام الآخرين. أن يُظهر التلميذ الاتجاه الإيجابي نحو تعلّم الرياضيات من خلال النشاط العملي		لتحديد زمن التنفيذ (15 دقيقة)	تمثّل 6 درجات لكل سؤال (3 × 6). بعد ذلك تُجمع النواتج لتمثيل النتيجة الكلية (3×5 + 3×6 = 33 درجة). 3. التقيد بالشروط: يكتب المعلم على السبورة مجموعة من الشروط التي يجب على الطلاب الالتزام بها: مدة التنفيذ ربع ساعة فقط. تمثيل الحل بشكل هندسي متكامل باستخدام المكعبات. العمل التعاوني وتوزيع المهام داخل المجموعة. الوصول إلى الشكل الهندسي النهائي للمكعبات مع تعليل الاختيار (لماذا اختير هذا الشكل؟ ماذا يمثل عدد المكعبات؟). 4. عرض النتائج والمناقشة: بعد انتهاء الوقت، تعرض كل مجموعة النموذج الذي بنته وتشرح كيف توصّلت إلى الحل العددي والهندسي. يتعرّف المعلم على المجموعات التي بنت النماذج الصحيحة، ويشجّعها بالتعزيز اللفظي أو الرمزي. يناقش المعلم المجموعات التي واجهت صعوبات في بناء النموذج، ويساعدها في تحليل الخطأ وتصحيحه.
ختام النشاط	– أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط			

تحضير الدرس الثالث من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس **عنوان الدرس: المضاعف المشترك الأصغر**

المدة: 90 دقيقة **الحصة:** **اليوم والتاريخ:**

المفاهيم الجديدة: المضاعف المشترك الأصغر

المفاهيم السابقة: مضاعفات الأعداد الطبيعية، النمط العددي

التعميمات: المضاعف المشترك الأصغر لعددين طبيعيين أو أكثر هو أصغر عدد طبيعي (غير الصفر) يكون مضاعفاً لكل منهما في آن واحد.

المهارات: الاستدلال الاستقرائي-العدّ - النمذجة الهندسية البصرية.

الوسائل التعليمية: الكتاب- السبورة- أوراق نبات- لاصق- أقلام فلوماستر- كرتون

أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرّف التلميذ على مفهوم المضاعف المشترك الأصغر للأعداد الطبيعية.

مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية):

بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:

يذكر المضاعفات المتتالية للأعداد.

يكتب المضاعف المشترك الأصغر لعددين.

يكتب المضاعف المشترك الأصغر لثلاثة أعداد.

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الأولى:

المدة الزمنية: 10 دقائق

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وإثارة أذهانهم من خلال تقسيمهم لثلاث مجموعات، بعد ذلك يعرض على المجموعة عدد ما وليكن (2) ويطلب منهم أن يذكروا مضاعفاته بصوت جماعي بأقصر وقت ممكن، ثم يسجل الوقت على السبورة ويطلب منها ذكر مضاعفات العدد (3) بنفس الشروط السابقة ونفس الأمر مع المجموعة الثالثة

المجموعة ذات الوقت الأقصر هي الفائزة، ثم يسأل المعلم: ما العدد المشترك بين هذه المضاعفات الثلاثة؟

يتوصل مع التلاميذ إلى عنوان الدرس وهو: المضاعف المشترك الأصغر

المدة الزمنية: 25 دقائق

خطوات سير الحصة الأولى:

يكتب المعلم على السبورة السؤال الآتي: جد المضاعف المشترك الأصغر للعددين: 4،6
ثم يختار ثلاثة تلاميذ عشوائياً ليكتبوا مضاعفات كل عدد وعند انتهائهم يعزز المعلم الإجابات الصحيحة ويصحح الإجابات الخاطئة
بعد ذلك يسأل التلاميذ ما الأعداد المشتركة بين مضاعفات العددين السابقين؟ ما أصغر عدد بينهم؟

إذاً المضاعف المشترك للأعداد السابقة هو العدد: 24

المدة الزمنية: 7 دقائق

التقويم النهائي للحصة الأولى:

يكتب المعلم مجموعة من التمارين على السبورة ثم يوزع على كل تلميذ تمرين لحلّه على دفتره
مثلاً: جد المضاعف المشترك الأصغر للأعداد الآتية:
يحدّد المعلم وقت للتلاميذ

بعد انتهاء الوقت يرى المعلم الإجابات ويعزز الصحيح منها ويصحح الخاطئ

ختام الحصة الأولى:

يلخص المعلم مع التلاميذ خطوات الدرس: لإيجاد (م. م. أ) نكتب مضاعفات كل عدد، نحدد الأعداد المشتركة، ثم نختار أصغرها

المدة الزمنية: 45 دقيقة

الحصة الثانية:

النشاط الإثرائي: وفق استراتيجية STEM

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	مجموعة من أوراق نبات حقيقية أو صناعية (ثمان أوراق لكل مجموعة).	. توضيح المهمة: يشرح المعلم للمجموعات أن عليهم تصميم وردة مكوّنة من ثماني أوراق نباتية، بحيث يكتبون على كل ورقة مضاعفاً من مضاعفات العدد المكتوب في منتصف الوردة (الكرتونة الدائرية).
إجراء النشاط	أن يعرّف التلميذ مفهوم مضاعفات العدد الطبيعي. أن يستنتج تسلسل المضاعفات من خلال العد المنتظم. أن يصمم نموذجاً هندسياً	لاصق لتثبيت الأوراق. أقلام فلوماستر للكتابة والتزيين. كرتونة دائرية صغيرة تمثل منتصف الوردة	

		دقيقًا لوردة مكونة من ثماني أوراق. أن يستخدم أدوات العمل (اللاصق، الأقلام، الكرتون) بمهارة. أن يوزع الأوراق تماثلًا حول المركز مع الحفاظ على التناسق الشكلي. أن يتعاون بإيجابية مع زملائه لإنجاز النموذج بدقة	
		أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته	ختام النشاط

تحضير الدرس الرابع من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس
عنوان الدرس: الكسور 1
المدة: 135 دقيقة
الحصة:
اليوم والتاريخ:

المفاهيم الجديدة: مقارنة كسرين - ترتيب الكسور

المفاهيم السابقة: كتابة الكسور العادية

التعميمات: لمقارنة كسرين لهما المقام نفسه نوازن البسطين فالبسط الأكبر هو الكسر الأكبر، أما لمقارنة كسرين مقام أحدهما مضاعف للمقام الآخر نقوم بتوحيد المقامين ثم نوازن بسطي الكسرين الناتجين

المهارات: الاستدلال الاستقرائي-النمذجة البصرية-ترتيب الكسور - المحاكمة العقلية المنطقية.

الوسائل التعليمية: الكتاب - السبورة - اسفنج - مقص - بطاقات

أولاً: الهدف العام للدرس:

يتعرف التلميذ على قواعد مقارنة الكسور وترتيبها تصاعدياً وتنازلياً.

مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية):

بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:

يقارن بين كسرين لهما المقام نفسه

يقارن بين كسرين مقام أحدهما مضاعف للمقام الآخر

يرتب الكسور تصاعدياً أو تنازلياً

يقدر أهمية التعاون في العمل

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الأولى:

المدة الزمنية: 15 دقائق

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وتهيئة أذهانهم وتشويقهم من خلال عرض صورة قالب حلوى مقسم لعشرة قطع متساوية ثم يسأل التلاميذ: ما عدد القطع الموجودة في قالب الحلوى؟ في حال تناول صلاح نصف قالب الحلوى وتناولت ريم ثلث قالب الحلوى من يكون تناول الكمية الأكبر ريم أم صلاح؟

يستمتع المعلم للإجابات ويعزز الصحيح منها ويصحح الخاطئ

يتوصل المعلم مع التلاميذ إلى عنوان الدرس وهو: الكسور

خطوات سير الدرس:

المدة الزمنية: 20 دقيقة

مقارنة كسرين لهما المقام نفسه:

يرسم المعلم على السبورة مستطيلين متطابقين، يقسم كل منهما إلى 5 أجزاء

يظل من الأول 3 أجزاء لتمثيل الكسر $3/5$ ومن الثاني جزءاً واحداً لتمثيل $1/5$

يسأل المعلم "أي الشكلين مساحته المظلمة أكبر؟"

ماذا تلاحظون على المقامات والبسطين؟

يتوصل التلاميذ للتعميم "إذا تساوت المقامات، فالكسر ذو البسط الأكبر هو الأكبر قيمة"

المدة الزمنية: 7 دقائق

التقويم الختامي للحصة الأولى:

يكتب المعلم التمارين الآتية على السبورة ويطلب من التلاميذ حلّهم على دفاترهم

وازن الكسور، لتحصل على مقارنة صحيحة:

$$4/1 \quad \bigcirc \quad 4/3 - 9/9 \quad \bigcirc \quad 9/4 - 7/5 \quad \bigcirc \quad 7/2$$

3 دقائق

ختام الحصة الأولى:

يلخص المعلم القاعدة: إذا تساوت المقامات فإننا ننظر إلى البسط.

الحصة الثانية:

المدة الزمنية: 7 دقائق

تمهيد:

مقارنة كسرين مقام أحدهما مضاعف للآخر:

يكتب المعلم الكسرين الآتيين على السبورة $6/3$ ، $16/8$

ويسأل التلاميذ: ماذا تلاحظون من مقامات الكسرين السابقين؟ هل هي متكافئة؟ ما العدد الذي

نضربه بالعدد 8 لتصبح المقامات موحدة؟ يستمع المعلم لإجابات التلاميذ ثم يعزز الإجابات

الصحيحة ويصحح الإجابات الخاطئة

23 دقيقة

سير الحصة الثانية:

يشرح المعلم أنّ لمقارنة كسرين مقام أحدهما مضاعف للمقام الآخر نقوم بتوحيد المقامات ثم نقارن،

مثال: $8/3$ ، $16/6$

نضرب بسط ومقام الكسر الأول بالعدد 2 لنحصل على مقامات موحدة فتصبح النتيجة كالآتي:

$$16/6 = 16/6$$

فالمقامان متساويان

المدة الزمنية: 12 دقيقة

التقويم الختامي:

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ويطلب من التلاميذ حلّه على دفاترهم

انسخ إلى دفترك ثم ضع عدداً مناسباً في الفراغ لتحصل على كسور متكافئة:

$$8/...=4/3 \quad , \quad 5/2 > /$$

يمر المعلم على التلاميذ ويرى الإجابات ثم يعزز الإجابات الصحيحة ويصحح الإجابات الخاطئة

ختام الحصة الثانية: 3 دقائق

سؤال إغلاق سريع: ما الخطوة الأولى الإلزامية لمقارنة كسرين مقاماتهما مختلفة؟

الحصة الثالثة:

تمهيد: 5 دقائق

يعرض المعلم 3 كسور مقاماتها موحدة ويطلب من التلاميذ ترتيبها سريعاً من الأصغر للأكبر

سير الحصة الثالثة:

المدة الزمنية: 15 دقيقة

يشرح المعلم مفهوم الترتيب التصاعدي والتنازلي للكسور ثم يحل تدريبات الكتاب المخصصة

لترتيب الكسور.

التقويم النهائي (الختامي): 10 دقائق

يُقسّم المعلم التلاميذ إلى مجموعات ثم يوزع لكل مجموعة (كرتونة مرسوم عليها خط الأعداد، مجموعة بطاقات مكتوب عليها كسور).

ويطلب من كل مجموعة أن ترتب الكسور على خط الأعداد بشكل تصاعدي (مع مراعاة الوقت المحدد).

يراقب المعلم عمل المجموعات.

عند انتهاء الوقت يصحح المعلم للإجابات الخاطئة ويعزز الإجابات الصحيحة.

15 دقيقة نشاط إثرائي وفق ستم:

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية اطرية التدريس اطرية التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	قطع من الاسفنج على شكل أسطوانات متساوية الحجم. مقصات صغيرة آمنة الاستخدام. بطاقة سؤال تحتوي على المطلوب (مثل: مثل الواحد ونصفه وثلاثة وربعه). حوض صغير يحتوي على ماء	توضيح المهمة: - الاسفنج الأسطواني، بحيث يقطعونه وفق النسب المطلوبة. - تمثيل الكسور: تمثّل المجموعة العدد (1) بإسفنجة كاملة. تمثّل النصف بقطع الاسفنجة إلى قسمين متساويين. تمثّل الثلث بقطع الإسفنجة إلى ثلاثة أجزاء متساوية. تمثّل الربع بقطع الإسفنجة إلى أربعة أجزاء متساوية. يمكن تلوين كل جزء بلون مختلف لتوضيح العلاقة بين الأجزاء والكل. - التحقق والمناقشة: يتجول المعلم بين المجموعات للتحقق من دقة التمثيل والتقسيم. يعزز الإجابات الصحيحة، ويوضح للمجموعات التي أخطأت كيفية التعديل للوصول إلى أجزاء متساوية.
إجراء النشاط	أن ينفذ التلميذ التجربة العلمية (الطفر الغرق) بمهارة وأمان. أن يسجل التلميذ الملاحظات حول نتائج التجربة بدقة.			
ختام النشاط	أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته			

نموذج توضيحي للنشاط:



تحضير الدرس الخامس من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس

عنوان الدرس: الكسور (2)

المدة: 90 دقيقة

الحصة:

اليوم والتاريخ:

المفاهيم الجديدة: الكسر المركب- تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي- تحويل الكسر العادي إلى كسر مركب

المفاهيم السابقة: الكسور العادية

التعميمات: يكتب الكسر في صورة كسر مركب إذا كان البسط أكبر من المقام في الكسر العادي.

المهارات: النمذجة- الاستقصاء- التبرير المنطقي- التصنيف.

الوسائل التعليمية: الكتاب- السبورة- بطاقات-كؤوس-قطن-حبوب الحمص

أولاً: الهدف العام للدرس: يميز التلميذ بين الكسور العادية والكسور المركبة

مؤشرات الأداء: بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:

يكتب الكسر العادي بشكل كسر مركب

يكتب الكسر المركب بشكل كسر عادي

يميز بين الكسر العادي والكسر المركب

يقدر أهمية التعاون في العمل

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الأولى:

تمهيد:

المدة الزمنية: 5 دقائق

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وتهيئة أذهانهم من خلال كتابة ما يأتي على السبورة:

$\frac{1}{2}$ كيلو سكر $3\frac{1}{2}$ كيلو سكر

يسأل المعلم ما الكسر الأكبر؟ كيف نقرأ الكسرين السابقين؟ ماذا نسمي كل من الكسرين السابقين؟

يستمع المعلم لإجابات التلاميذ ثم يعزز الإجابات الصحيحة ويصحح الإجابات الخاطئة

يتوصل المعلم مع التلاميذ إلى عنوان الدرس وهو: الكسور

خطوات سير الدرس:

المدة الزمنية: 20 دقيقة

كتابة كسر عادي بشكل كسر مركب:

يشرح المعلم بأن لكتابة كسر عادي بشكل كسر مركب نقوم بقسمة البسط على المقام:

مثلاً لدينا الكسر الآتي: $\frac{9}{4}$

لنحوله لكسر مركب نقوم بعملية القسمة:

$$\frac{1}{4}2 = \frac{9}{4}$$

التقويم النهائي للحصة الأولى:

المدة الزمنية: 17 دقيقة

يطلب المعلم من التلاميذ حلّ التمرين الآتي على دفاترهم

اكتب كل كسر من الكسور العادية الآتية بشكل كسر مركب:

$$\frac{11}{4} \quad \frac{11}{5}$$

عند انتهاء الوقت المحدد للتلاميذ يكتب المعلم الإجابة الصحيحة على السبورة ويطلب من التلاميذ

مقارنة الحل الصحيح بحلهم وتعديل الإجابات المغلوطة.

ختام الحصة الأولى:

المدة الزمنية: 10 دقائق

يلخص المعلم " لتحويل كسر عادي بسطه أكبر من مقامه إلى كسر مركب، نستخدم عملية

القسمة.

الحصة الثانية:

التمهيد:

يكتب المعلم الكسر المركب على السبورة $4\frac{1}{4}$ ويطلب من التلاميذ معرفة ما نوع الكسر؟

ثم يسأل: كيف نعيد الكسر إلى كسر عادي؟

سير الحصة الثانية:

المدة الزمنية: 15 دقيقة

كتابة كسر مركب بشكل كسر عادي:

يشرح المعلم بأن لكتابة كسر مركب بشكل كسر عادي نقوم بالطريقة الآتية:

(العدد الصحيح × المقام) + البسط

$$\frac{9}{4} = 1 + (2 \times 4) = 2\frac{1}{4}$$

5 دقائق

التقويم النهائي:

يطلب المعلم من التلاميذ حلّ التمرين الآتي على دفاترهم

اكتب الكسر الآتي بشكل كسر عادي: $3\frac{1}{4}$

يكتب المعلم الحل الصحيح على السبورة ويطلب من التلاميذ مقارنته بحلولهم

يعزز المعلم على التلاميذ الذين أجابوا بشكل صحيح

يساعد المعلم التلاميذ الذين لم يجيبوا بشكل صحيح بالوصول إلى الحل الصحيح ثم يعززهم

المدة الزمنية: 15 دقيقة

النشاط الإثرائي وفق ستم:

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم.

بث روح التعاون بين التلاميذ.

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية اطرقة التدريس اطرقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط			
إجراء النشاط	أن يعرّف التلميذ مفهوم الكسر المركب والكسر العادي. أن يفسّر التلميذ خطوات تحويل الكسر المركب إلى كسر عادي. أن يطبق التلميذ ناتج التحويل في موقف حياتي (زراعة عدد معين من الأكواب). أن يستخدم التلميذ الأدوات (الأكواب، القطن، الحمص) بطريقة منظمة وآمنة. أن ينفذ التلميذ خطوات الزراعة العملية وفق التعليمات. أن يوظف التلميذ	استراتيجية ستم (STEM)	10 أكواب بلاستيكية صغيرة. 10 حبوب من الحمص. كمية من القطن والماء. بطاقة تحمل سؤالاً رياضياً يتعلّق بتحويل كسر مركب إلى كسر عادي	توضيح المهمة: يشرح المعلم للمجموعات أن المطلوب هو حلّ المسألة الرياضية الموجودة على البطاقة أولاً، ثم تمثيل الناتج عملياً بعدد الأكواب التي سيزرعون فيها حبوب الحمص.

			المهارات اليدوية والعلمية في خدمة المفهوم الرياضي. أن يُظهر التلميذ اهتمامًا وتعاونًا مع أفراد مجموعته.	
			أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيّم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته	ختم النشاط

تحضير الدرس السادس من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

عنوان الدرس: الأجزاء العشرية 1

الصف: الخامس

اليوم والتاريخ:

الحصة:

المدة: 135 دقيقة

المفاهيم الجديدة: الكسر العشري، الأجزاء من عشرة، التعبير اللفظي عن الأجزاء من عشرة، مقارنة الأجزاء من عشرة

المفاهيم السابقة: الكسور العادية- القيمة المنزلية (آحاد، عشرات).

التعميمات: يتكون الواحد الصحيح من تجمع عشرة أجزاء متساوية، يسمى كل منها جزءاً من عشرة.

المهارات: الاستدلال الاستقرائي-المقارنة- التواصل الرياضي.

الوسائل التعليمية: الكتاب- السبورة- فلين أبيض صغير - 2 من صحن البلاستيك- وعاء يحتوي

لون من ألوان غواش محلول بالماء

أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على مفهوم الأجزاء العشرية كتابةً ولفظاً ومقارنةً.

مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية):

بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:

يكتب الأجزاء من عشرة كتابةً عشرية

يعبر لفظاً عن الأجزاء من عشرة

يقارن بين الأجزاء من عشرة

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الاولى:

المدة الزمنية: 15 دقائق

تمهيد:

يعطي المعلم مدة لا تزيد عن خمس دقائق ليجيبوا عن أسئلة فقرة (انطلاقة نشطة) بأنفسهم، وبعد ذلك يناقش الإجابات ويثبت الصحيح منها

بعد حل التلاميذ فقرة (انطلاقة نشطة) يكونوا قادرين على استنتاج عنوان الدرس مع المعلم

يتوصل المعلم مع التلاميذ إلى عنوان الدرس وهو: الأجزاء العشرية

20 دقيقة

سير الحصة الأولى:

يعرض المعلم لوحة مقسمة ل 10 أجزاء متساوية ويظل جزءاً واحداً منها.

يسأل المعلم: ما الكسر العادي الذي يمثلته الجزء الملون؟
يشرح المعلم أن هذا الكسر يمكن كتابته بصيغة جديدة تسمى الكسر العشري وتكتب 0,1 وتقرأ جزء واحد من عشرة

يصيغ المعلم مع التلاميذ التعميم الأول: "يتكون الواحد الصحيح من تجمع عشرة أجزاء متساوية، ويسمى كل منها جزءاً من عشرة"

المدة الزمنية: 7 دقائق

التقويم النهائي:

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ويطلب من التلاميذ حله على دفاترهم:

اكتب كل من الكسرين كتابة عشرية $\frac{5}{10}$ ، $\frac{7}{10}$

يحدد المعلم وقت للتلاميذ

عند انتهاء الوقت يكتب المعلم الحل الصحيح على السبورة ويطلب من التلاميذ مقارنته بحلهم
يعزز المعلم التلاميذ الذين أجابوا بشكل صحيح، ويساعد التلاميذ الذين أجابوا بشكل غير صحيح
بالوصول إلى الحل الصحيح ثم يعززهم.

3 دقائق

ختام الحصة الأولى:

سؤال إغلاق سريع: عدد عشري يحتوي على منزلة واحدة على يمين الفاصلة، ماذا نسمي هذه
المنزلة؟ (الأجزاء من عشرة)

الحصة الثانية:

المدة الزمنية: 7 دقائق

تمهيد:

يكتب المعلم على السبورة العددين العشريين 0,3 و 0,6 ويطلب من التلاميذ قراءتهما، ثم يسأل
التلاميذ: أيهما يمثل كمية أكبر ولماذا؟

المدة الزمنية: 23 دقيقة

سير الحصة الدراسية الثانية:

مقارنة الأجزاء من عشرة:

يسأل المعلم المجموعات من هو الصحن الذي يحتوي على أكبر عدد من الاسفنج الملون؟ كيف
نقوم بقراءته؟ إذاً هو العدد الأكبر

يطلب المعلم من المجموعات رفع الصحن ذو العدد العشري الأكبر

المدة الزمنية: 12 دقيقة

التقويم النهائي للحصة الثانية:

ضع إشارة (> أو < أو =) لتحصل على مقارنة صحيحة: 0,4.... $\frac{4}{10}$

$$1....0,2 \quad \frac{7}{10} \dots\dots\dots \frac{4}{10}$$

ختام الحصة الثانية: يطرح المعلم سؤال سريع: إذا تساوت الأعداد الصحيحة عند مقارنة عددين عشريين، إلى أي منزلة ننظر؟

الحصة الثالثة:

10 دقائق

تمهيد:

مراجعة سريعة وشاملة لكافة المفاهيم والتعميمات التي تم بناؤها في الحصص السابقة.

نشاط إثرائي وفق ستم:

المدة الزمنية: 35 دقيقة

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

تنمية مفهوم التنافس الشريف بين التلاميذ

ثانياً: تنفيذ النشاط:

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية اطرية التدريس اطرية التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	20 قطعة فلين صغيرة (10 لكل صحن).	1. التهيئة والتوزيع: يشرح المعلم المهمة للمجموعات ويوزع الأدوات بالتساوي، موضحاً أن الهدف هو تمثيل الكسور عملياً من خلال التلوين.
إجراء النشاط	أن يميّز التلميذ بين الكسر الاعتيادي والعشري. أن يقرأ التلميذ الكسر كنسبة من الكل من خلال		وعاء يحتوي على لون غواش ممزوج بالماء. أدوات بسيطة للتلوين (فرشاة أو عود خشبي).	2. تنفيذ الخطوات: تضع كل مجموعة 10 قطع فلين في الصحن الأول و10 قطع فلين في الصحن الثاني. تقوم المجموعة بتلوين

4 قطع من الصحن الأول و 7 قطع من الصحن الثاني باستخدام لون الغواش. تُترك القطع لتجفّ لبضع دقائق. 3. قراءة الكسور: بعد الانتهاء من التلوين، يطلب المعلم من التلاميذ قراءة ما يمثل الفلين الملون في كل صحن. الصحن الأول: 4 من أصل 10 قطع → يُقرأ (أربعة بالعشرة) أي $\frac{2}{5}$ أو 0.4. الصحن الثاني: 7 من أصل 10 قطع → يُقرأ (سبعة بالعشرة) أي $\frac{3}{5}$ أو 0.7. يناقش المعلم الفرق بين الكسر العشري والاعتيادي وكيفية تمثيلهما. 4. الربط بالعلوم: بعد مناقشة النتائج، يسأل المعلم: < "هل الفلين مادة عازلة أم ناقلة للكهرباء؟ ولماذا؟"			نموذج محسوس. أن يفسّر التلميذ خصائص الفلين كمادة عازلة للكهرباء. أن يورّع التلميذ القطع في الصحن بشكل منتظم لتوضيح النسبة. أن يطبّق التلميذ مفهوم الكسر عملياً من خلال التلوين. أن يشارك التلميذ في التجربة العلمية (اختبار الفلين كمادة عازلة).	ختام النشاط
			أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيّم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته	

يتلقى إجابات التلاميذ، يعزز الصحيحة منها، ويشرح أن الفلين مادة عازلة لأنه لا يسمح بمرور التيار الكهربي، مما يربط بين المفهوم الرياضي والتطبيقي العلمي				
--	--	--	--	--

تحضير الدرس السابع من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس

عنوان الدرس: الأجزاء العشرية 2

المدة: 90 دقيقة

الحصة:

اليوم والتاريخ:

المفاهيم الجديدة: كتابة الأجزاء مئة كتابة عشرية والتعبير عنها لفظياً ومقارنتها

المفاهيم السابقة: الأجزاء العشرية، كتابة الكسور المئوية.

التعميمات: كل مئة جزء من مئة تعادل الواحد.

المهارات: الاستدلال الاستقرائي-المقارنة- التواصل.

الوسائل التعليمية: الكتاب- السبورة- ورق ملون- مشبك معدني- لاصق- مقص

أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على مفهوم الأجزاء من مئة كتابةً ولفظاً ومقارنةً.

مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية): بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من

التلميذ أن:

يكتب الأجزاء من مئة كتابة عشرية

يعبر لفظاً عن الأجزاء من مئة

يقارن بين الأجزاء من مئة

يقدر أهمية العمل في التعاون

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الأولى:

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وإثارة أذهانهم من خلال إعطاء التلاميذ مدة لا تزيد عن خمس دقائق ليجيبوا عن أسئلة فقرة (انطلاقة نشطة) بأنفسهم، وبعد ذلك يناقش الإجابات ويثبت الصحيح منها

بعد حل التلاميذ لفقرة (انطلاقة نشطة) يكونوا قادرين على استنتاج موضوع الدرس مع المعلم وهو:

الأجزاء العشرية

المدة الزمنية: 5 دقائق

المدة الزمنية: 20 دقيقة

خطوات سير الحصة الأولى:

الأجزاء من مئة:

يطلب المعلم من التلاميذ القيام بعدّ شرائح المكعب الموجود في الكتاب ثم يتلقى منهم الإجابات، ليتوصل مع التلاميذ جميعاً أن عدد شرائح المكعب مئة

بعد ذلك يطلب المعلم من التلاميذ القيام بعدّ شرائح المكعب الملونة فقط ثم يتلقى منهم الإجابات، ليتوصل مع التلاميذ جميعاً أن عدد شرائح المكعب الملونة 14

يشرح المعلم للتلاميذ بأن نسبة المكعبات الملونة على المكعبات ككل تقرأ: أربعة عشر بالمئة وتكتب عشرياً: 0,14، ويكتب بشكل كسر كالآتي: $\frac{14}{100}$

يسجل المعلم المعلومات السابقة على السبورة

يكتب المعلم الملاحظة الآتية على السبورة: عندما يكون البسط مؤلف من خانة واحدة نضع صفراً إلى يسارها حتى نعبر عن الأجزاء من مئة

التقويم النهائي للحصة الأولى:

يطلب المعلم من التلاميذ حلّ التمرين الآتي على دفاترهم

اكتب بالكتابة العشرية كلاً من الكسرين: $\frac{7}{100}$ ، $\frac{85}{100}$

يحدد المعلم وقت للتلاميذ لحلّ التمرين السابق

يقوم المعلم بتصحيح الإجابات وتعزيز التلاميذ الذين أجابوا بطريقة صحيحة، أما التلاميذ الذين لم يجيبوا بطريقة صحيحة يعيد المعلم لهم شرح ما تعلموه.

3 دقائق

ختام الحصة الأولى:

سؤال إغلاق: كم منزلة نضع على يمين الفاصلة لتمثيل الأجزاء من مئة؟

الحصة الثانية:

تمهيد:

مقارنة الأجزاء من مئة:

5 دقائق

تمهيد:

يكتب المعلم على السبورة الكسرين العشريين: 0,40 و 0,45 ويسأل: إذا تساوت الأعداد الصحيحة

كيف نعرف العدد الأكبر؟

سير الحصة الثانية:

15 دقيقة

يقوم المعلم بالرجوع إلى المكعب السابق ويذكر التلاميذ أنَّ نسبة المكعبات الملونة إلى المكعبات ككل كانت: $\frac{14}{100}$

يطلب المعلم من التلاميذ استنتاج نسبة المكعبات الملونة إلى المكعبات ككل في المكعب الثاني يتوصل التلاميذ إلى أن نسبة المكعبات الملونة إلى المكعبات ككل في المكعب الثاني تساوي: $\frac{5}{100}$

يسأل المعلم: ما المكعب الذي عدد شرائحه الملونة أكثر؟

يتوصل المعلم مع التلاميذ أن: $\frac{14}{100} > \frac{5}{100}$

المدة الزمنية: 5 دقائق

التقويم النهائي:

يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات ثم يوزع لكل مجموعة سؤال، ويحدد لهم الوقت المناسب لحل التمرين

ضع العدد المناسب في الفراغ بالكتابة العشرية:

0,20 > > > 0,24 > > > 0,27 > > > 0,03

المدة الزمنية: 20 دقيقة

نشاط إثرائي وفق استراتيجية STEM

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

تنمية مفهوم التنافس الشريف بين التلاميذ

تحقيق التنوع في أساليب التعلم

ثانياً: تنفيذ النشاط:

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية طريقة التدريس طريقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	ورق ملون لتصميم شكل السمكة. مقص لقص الورق. لاصق لتثبيت الورقة	1. تصميم السمكة: يطلب المعلم من كل تلميذ قص شكل سمكة من الورق الملون ضمن وقت محدد.
إجراء النشاط	أن يقرأ التلميذ الأعداد العشرية بدقة (أجزاء من			

	ألف). أن يربط العدد العشري بتمثيل ملموس ومؤثر بصرياً. أن يقص الورق ويصمّم شكل السمكة بدقة. أن يثبت السمكة بالمشبك المعدني بطريقة سليمة. أن يستخدم العمود المغناطيسي لصيد السمك المطلوب بكفاءة		بالمشبك المعدني. مشبك معدني صغير لتنشيط السمكة وتمكين صيدها بالمغناطيس	يثبت كل متعلم السمكة بالمشبك المعدني باستخدام اللاصق. 2. ترقيم السمك بالأعداد العشرية: بعد الانتهاء من تصميم السمك، يستلم المعلم جميع الأسماك ويكتب على كل واحدة عددًا عشريًا يمثل جزءًا من ألف (مثلاً: 0.325). 3. إعداد نشاط الصيد المغناطيسي: يصنع المعلم بالتعاون مع التلاميذ عمود الصيد المغناطيسي (عصا + مغناطيس). يوضع الأسماك في وعاء ماء كبير بحيث تطفو على السطح أو معلقة بالمغناطيس على نحو مناسب للتمرين. 4. تمثيل الأعداد العشرية عملياً: يمر المعلم على كل متعلم ويطلب منه صيد السمكة التي تحمل العدد العشري المطلوب باستخدام العمود المغناطيسي. يعزز المعلم الإجابات الصحيحة ويقدم المساعدة للتلاميذ الذين أخطأوا للوصول للحل الصحيح.
ختام النشاط	أن يتحمل التلميذ مسؤولية عمله أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته			

--	--	--	--	--

(صورة توضيحية للعمل)



تحضير الدرس الثامن من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس	عنوان الدرس: الأجزاء العشرية 3
المدة: 90 دقيقة	الحصة:
	اليوم والتاريخ:
المفاهيم الجديدة: كتابة الأجزاء من ألف كتابة عشرية والتعبير عنها لفظياً	
المفاهيم السابقة: الأجزاء من عشرة، الأجزاء من مئة، الكسور العادية (مقام 1000).	
التعميمات: كل ألف جزء من ألف تعادل الواحد.	
المهارات: الاستدلال الاستقرائي - النمذجة الرياضية - التواصل.	
الوسائل التعليمية: الكتاب - السبورة - ورق ملون - مشبك معدني - لاصق - مقص	
أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على مفهوم الأجزاء من ألف كتابةً ولفظاً ومقارنةً.	
مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية):	
بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:	
يكتب الأجزاء من ألف كتابة عشرية	
يعبر لفظاً عن الأجزاء من ألف	
يقارن بين الأجزاء من ألف	
يُقدّر أهمية التعاون في العمل	
ثانياً: سير الدرس:	
الحصة الأولى:	

المدة الزمنية: 5 دقائق

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وإثارة أذهانهم من خلال إعطاء التلاميذ مدة لا تزيد عن خمس دقائق ليحييوا عن أسئلة فقرة (انطلاقة نشطة) بأنفسهم، وبعد ذلك يناقش الإجابات ويثبت الصحيح منها

بعد حل التلاميذ فقرة (انطلاقة نشطة) يكونوا قادرين على استنتاج موضوع الدرس مع المعلم وهو: الأجزاء العشرية

المدة الزمنية: 25 دقيقة

خطوات سير الدرس وفق استراتيجية الاكتشاف الموجه:

الأجزاء من ألف:

يقول المعلم للتلاميذ أن عدد شرائح المكعب الموجود في الكتاب تساوي ألف

بعد ذلك يطلب المعلم من التلاميذ القيام بعدّ شرائح المكعب الملونة فقط ثم يتلقّى منهم الإجابات، ليتوصل مع التلاميذ جميعاً أن عدد شرائح المكعب الملونة 25

يشرح المعلم للتلاميذ بأن نسبة المكعبات الملونة على المكعبات ككل تقرأ: خمس وعشرون بالآلاف وتكتب عشرياً: 0,025 ويكتب بشكل كسر كالتالي: $\frac{25}{1000}$

يسجل المعلم المعلومات السابقة على السبورة

التقويم النهائي:

المدة الزمنية: 12 دقيقة

يطلب المعلم من التلاميذ حلّ التمرين الآتي على دفاترهم

اكتب بالكتابة العشرية كلاً من الكسرين: $\frac{7}{100}$ ، $\frac{85}{100}$

يحدد المعلم وقت للتلاميذ لحلّ التمرين السابق

يقوم المعلم بتصحيح الأجوبة وتعزيز التلاميذ الذين أجابوا بطريقة صحيحة، أما التلاميذ الذين لم يجيبوا بطريقة صحيحة يعيد المعلم لهم شرح ما تعلموه.

ختام الحصة:

3 دقائق

سؤال إغلاق: كم منزلة نضع على يمين الفاصلة لتمثيل الأعداد من ألف؟
مقارنة الأجزاء من ألف:

المدة الزمنية: 5 دقائق

تمهيد:

يكتب المعلم على السبورة الكسرين: 0,050 و 0,045 ويسأل: إذا تساوت الأعداد الصحيحة كيف سنعرف الكسر الأكبر؟

المدة الزمنية: 10 دقائق

سير الحصة الثانية:

يقوم المعلم بالرجوع إلى المكعب السابق ويذكر التلاميذ أنّ نسبة المكعبات الملونة إلى المكعبات ككل كانت: $\frac{25}{1000}$

يطلب المعلم من التلاميذ استنتاج نسبة المكعبات الملونة إلى المكعبات ككل في المكعب الثاني يتوصل التلاميذ إلى أن نسبة المكعبات الملونة إلى المكعبات ككل في المكعب الثاني تساوي:

$$\frac{75}{1000}$$

يسأل المعلم: ما المكعب الذي عدد شرائحه الملونة أكثر؟

يتوصل المعلم مع التلاميذ أن: $\frac{75}{1000} > \frac{25}{1000}$

التقويم النهائي:

المدة الزمنية: 5 دقائق

يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات ثم يوزع لكل مجموعة سؤال، ويحدد لهم الوقت المناسب لحلّ التمرين الآتي:

ضع العدد المناسب في الفراغ بالكتابة العشرية:



المدة الزمنية: 25 دقيقة

نشاط إثرائي وفق استراتيجية STEM

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

تنمية مفهوم التنافس الشريف بين التلاميذ

تحقيق التنوع في أساليب التعلم

ثانياً: تنفيذ النشاط:

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية اطرية التدريس اطرية التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	ورق ملون مشبك معدني لاصق مقص	1. إعداد الأسماك: يقوم كل تلميذ بقص شكل السمكة. تُلصق السمكة بمشبك معدني حتى يمكن التقاطها لاحقاً باستخدام المغناطيس.
إجراء النشاط	أن يحول التلميذ الكسر من أجزاء الألف إلى عدد عشري. أن يميز بين أجزاء العشرة، المئة، والألف في النظام العشري. أن يصنع التلميذ نموذج السمكة بدقة. أن يستخدم أداة الصيد			2. جمع النماذج: عند انتهاء الوقت، يقوم المعلم بجمع الأسماك من التلاميذ. 3. كتابة الأجزاء العشرية: يكتب المعلم على كل سمكة عددًا كسريًا من أجزاء الألف بحيث يكون الهدف من النشاط تحويلها إلى صورة عدد عشري. 4. إعداد عمود الصيد المغناطيسي: يصنع المعلم بمساعدة التلاميذ عمود

صيد بسيط يحتوي في نهايته على مغناطيس. 5. تنفيذ لعبة الصيد: يضع المعلم الأسماك في وعاء ماء لزيادة متعة التفاعل. يمر المعلم على التلاميذ، ويكلف كل تلميذ باستخراج سمكة تحمل عددًا معينًا يُطلب منه كتابته على شكل عدد عشري.			المغناطيسي لاختيار العدد المطلوب. أن يكتب العدد العشري بصورة صحيحة. أن يظهر التلميذ الدافعية والمتعة أثناء النشاط	
أن يتحمل التلميذ مسؤولية عمله أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته				ختام النشاط

(صورة توضيحية للعمل)



تحضير الدرس التاسع من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

عنوان الدرس: المستطيل

الصف: الخامس

اليوم والتاريخ:

الحصة:

المدة: 135 دقيقة

المفاهيم الجديدة: تعريف المستطيل-خواص المستطيل-رسم المستطيل.

المفاهيم السابقة: الأشكال الرباعية.

التعميمات: المستطيل هو متوازي أضلاع فيه زاوية قائمة.

المهارات: الاستقراء- رسم المستطيل-القياس-التصميم.

الوسائل التعليمية: الكتاب- السبورة- أدوات هندسية- أقلام رصاص، مطاط

أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على المستطيل وخواصه وكيفية رسمه

مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية):

بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:

يذكر تعريف المستطيل

يستنتج خواص المستطيل

يرسم المستطيل مراعيًا خصائصه

يميز المستطيل من الأشكال الرباعية الأخرى

ثانياً: سير الدرس:

الحصة الأولى:

المدة الزمنية: 10 دقائق

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وإثارة أذهانهم من خلال عرض صورة العلم السوري على السبورة

ثم يسأل التلاميذ: ما عدد المستطيلات الموجودة في العلم السوري؟

يستمتع المعلم لأجوبة التلاميذ ثم يعزز الصحيح منها ويصحح الخاطئ

المدة الزمنية: 20 دقائق

خطوات سير الدرس وفق استراتيجية:

يرسم المعلم الأشكال الرباعية الموجودة في الكتاب على السبورة ثم يطلب من التلاميذ التأمل بها

بعد ذلك يسأل التلاميذ: ما رقم الشكل الذي يدل على متوازي أضلاع فيه زاوية قائمة؟ يستمع المعلم

لإجاباتهم ثم يعزز الصحيح منها ويصحح الخاطئ

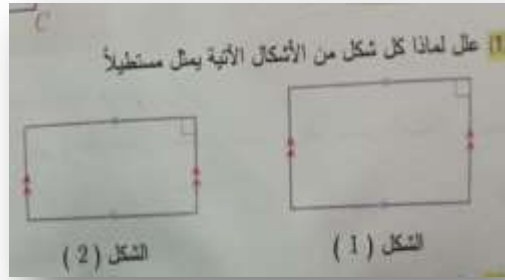
بعد ذلك يحدد الأرقام الصحيحة باللون الأحمر

ثم يسأل فيما إذا كانت الأشكال المحددة بالأحمر مربعاً أم مستطيلاً
يتوصل المعلم مع التلاميذ إلى القاعدة الأساسية في الدرس وهي: المستطيل هو متوازي أضلاع
فيه زاوية قائمة

المدة الزمنية: 12 دقائق

التقويم النهائي:

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ثم يطلب من التلاميذ قراءته بشكل جيد ثم تفسير لماذا كل
شكل من الأشكال الآتية تمثل مستطيلاً



3 دقائق

ختام الحصة:

ما الشرط الأساسي لتحويل متوازي أضلاع إلى مستطيل؟

الحصة الثانية:

5 دقائق

تمهيد:

يرسم المعلم مستطيلاً على السبورة ويسأل التلاميذ: "بملاحظة النظر" ما نوع هذه الزوايا الأربعة؟
وهل الأضلاع المتقابلة تملك نفس الطول؟

يستمع المعلم للإجابات ويعززها ثم يمهد لاستكشاف الخواص الهندسية للمستطيل.

سير الحصة الثانية:

المدة الزمنية: 20 دقائق

خواص المستطيل:

يطلب المعلم من التلاميذ تأمل الأشكال في التمرين السابق ثم يسألهم بعد تأمل الأشكال السابقة ما
خواص المستطيل؟

يكتب المعلم الإجابات الصحيحة على السبورة ثم يعززها ويساعد التلاميذ الذين واجهوا صعوبة
بالوصول للإجابات الصحيحة.

المدة الزمنية: 5 دقائق

التقويم المرحلي:

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ثم يطلب من التلاميذ حلّه على دفاترهم
ضع كلمة صح جانب العبارة الصحيحة وكلمة خطأ بجانب العبارة الغير صحيحة:
كل مستطيل هو متوازي أضلاع
كل متوازي أضلاع هو مستطيل
كل ضلعين متقابلين في المستطيل متساويي الطول
بعد انتهاء الوقت المحدد من قبل المعلم يكتب المعلم الإجابات الصحيحة على السبورة ويطلب من
التلاميذ مقارنتها بإجاباتهم
يعزز المعلم التلاميذ الذين أجابوا بشكل صحيح، ثم يساعد التلاميذ الذين أجابوا بشكل غير صحيح
بالوصول للإجابة الصحيحة

المدة الزمنية: 12 دقائق

سير الحصة الثانية:

الفقرة الثانية:

رسم المستطيل:

ينتقل المعلم للفقرة الجديدة، إذ يعرض الأدوات الهندسية على التلاميذ ويشرح لهم الخطوة الأولى
الأساسية لرسم زاوية قائمة صحيحة للمستطيل وتحديد الطول باستخدام المسطرة

3 دقائق

ختام الحصة:

سؤال إغلاق: ما الأداة الهندسية التي نستخدمها لنضمن رسم زوايا قائمة للمستطيل؟

الحصة الثالثة:

5 دقائق

تمهيد:

يسترجع المعلم مع التلاميذ الخطوة الأولى لرسم المستطيل ويسألهم: بعد رسم الضلع الأول والزوايا
القائمة ما الخطوة الثانية لإكمال رسم المستطيل؟

15 دقيقة

سير الحصة الثالثة:

إكمال مهارة رسم المستطيل:

يشرح المعلم خطوات رسم المستطيل (باستعمال المسطرة والمنقلة) كما موجودة في الكتاب

المدة الزمنية: 10 دقائق

التقويم النهائي:

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ثم يطلب من التلاميذ حلّه على دفاترهم

ارسم مستطيلاً طوله 4 سم وعرضه 3 سم مستعملاً الأدوات الهندسية وسمه a b c d وحدد عليه الزوايا القائمة

بعد انتهاء الوقت المحدد من قبل المعلم، يتعرف المعلم على التلاميذ الذين رسموا المستطيل بشكل صحيح ويعززهم ثم يساعد التلاميذ الذين رسموا بشكل غير صحيح بالوصول للإجابة الصحيح

المدة الزمنية: 15 دقيقة

نشاط إثرائي وفق استراتيجية STEM

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

تنمية مفهوم التنافس الشريف بين التلاميذ

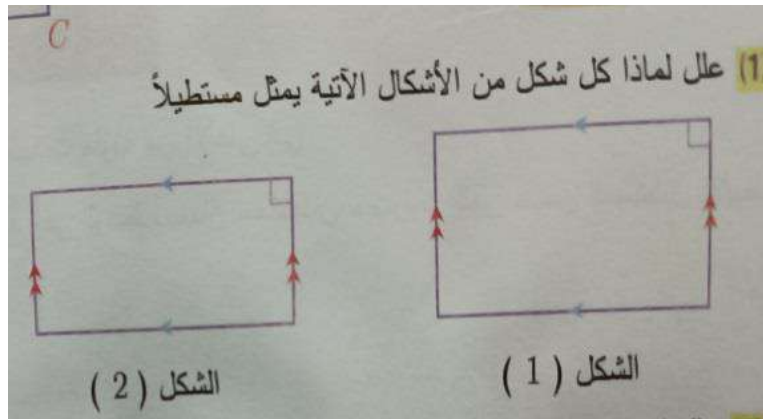
تحقيق التنوع في أساليب التعليم

ثانياً: تنفيذ النشاط:

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية طريقة التدريس طريقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	12 قلم رصاص. مطاط لتثبيت الأقلام معاً	. تحديد المهمة: يوضح المعلم للمجموعات الهدف وهو بناء جسر باستخدام 12 قلم رصاص فقط، على أن يكون الجسر: متيناً. متوازناً. قادراً على الوقوف دون دعم إضافي. 2. تحديد الوقت: يمنح المعلم التلاميذ ربع ساعة (15 دقيقة) لتنفيذ المهمة. 3. بناء النموذج: تقوم المجموعات بربط الأقلام باستخدام المطاط بطريقة هندسية
إجراء النشاط	أن يحدد التلميذ الأشكال الهندسية الناتجة عن بناء الجسر. أن يستخدم التلميذ الأدوات البسيطة لبناء نموذج هندسي. أن يوظف مهارات الربط والتثبيت لتحقيق التوازن. أن يعدّل التلميذ التصميم وفق ملاحظات الأداء الفعلي. أن يعمل التلميذ ضمن فريق بروح إيجابية.			

	أن يعبر عن أفكاره الهندسية بثقة.			(مثل مثلثات أو مستطيلات). يختار كل فريق الهيكل الأنسب لتحقيق التوازن والاستقرار.
ختام النشاط	أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته			4. المناقشة والاستنتاج: بعد انتهاء الوقت، يسأل المعلم المجموعات السؤال الآتي: "ما الشكل الهندسي الذي نتج عن الفراغات بين الأقلام؟"

صورة توضيحية عن العمل:



تحضير الدرس العاشر من الوحدة الثانية في كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي

الصف: الخامس	عنوان الدرس: المربع
المدة: 90 دقيقة	الحصة:
	اليوم والتاريخ:
المفاهيم الجديدة: تعريف المربع-خواص المربع-رسم المربع	
المفاهيم السابقة: الأشكال الرباعية.	
التعميمات: المربع هو مستطيل تساوى بعده أو معين فيه زاوية قائمة.	
المهارات: الاستقراء- رسم المربع-القياس-التصميم.	
الوسائل التعليمية: الكتاب- السبورة- أدوات هندسية- ورق مقوى-أدوات صنع السيارة	
أولاً: الهدف العام للدرس: يتعرف التلميذ على المربع وخواصه وكيفية رسمه.	
مؤشرات الأداء (الأهداف السلوكية):	
بعد دراسة محتوى الدرس والقيام بالأنشطة المرافقة يتوقع من التلميذ أن:	
يذكر تعريف المربع	
يستنتج خواص المربع	
يرسم المربع مراعيًا خصائصه	
يميز المربع من الأشكال الرباعية الأخرى	
يقدر أهمية التعاون في العمل	
ثانياً: سير الدرس:	
الحصة الأولى:	

المدة الزمنية: 5 دقائق

تمهيد:

يقوم المعلم بإثارة دافعية التلاميذ وإثارة أذهانهم من خلال طرح مجموعة من الأسئلة على التلاميذ وتكون كالاتي: ما الأشياء الموجودة في الغرفة الصفية والتي شكلها مربع؟ ما شكل بلاط أرض الصف؟

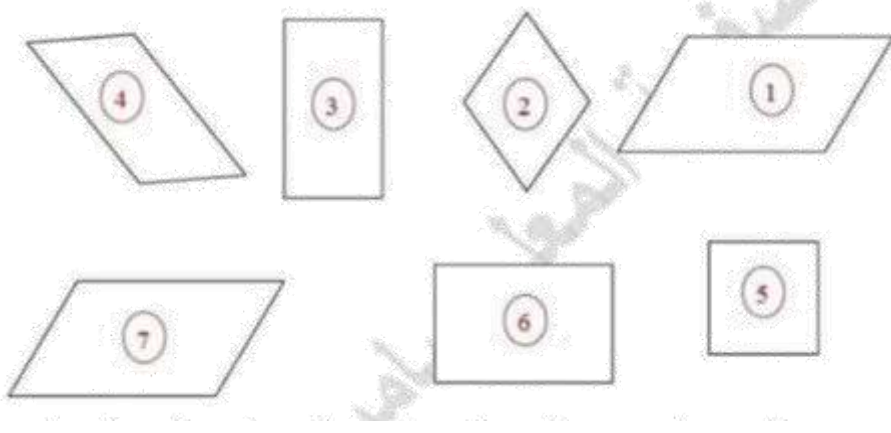
يستمتع المعلم للإجابات ويعزز الصحيح منها ثم يصحح الخاطئ

يتوصل المعلم مع التلاميذ إلى عنوان الدرس وهو: المربع

المدة الزمنية: 15 دقيقة

خطوات سير الدرس:

يقسم المعلم الصف إلى مجموعات ويوزع لكل مجموعة أشكال رباعية مختلفة من الورق المقوى كالآتي:



ثم يطرح الأسئلة الآتية على المجموعات:

أذكر رقم كل شكل يمثل مستطيلاً تساوى بعده

أذكر رقم كل شكل يمثل معيناً فيه زاوية قائمة

هل كانت الإجابات نفسها في السؤالين السابقين؟

يسأل المعلم التلاميذ: ما تعريف المربع؟

يتلقى المعلم الإجابات ثم يعزز المعلم الإجابات الصحيحة ثم يصحح الإجابات الخاطئة بعد ذلك

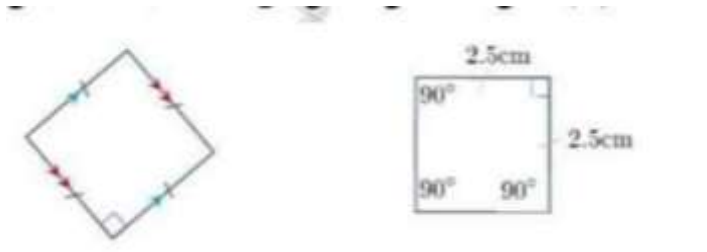
يدون التعريف على السبورة ويطلب من التلاميذ قراءة التعريف بصوت عالي

المدة الزمنية: 7 دقائق

التقويم المرحلي (البنائي):

يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات ثم يطرح عليهم السؤال الآتي:

علل لماذا كل شكل من الأشكال السابقة تمثل مربعاً



يحدد المعلم للتلاميذ خمس دقائق لحل التمرين السابق

يطلب المعلم من المجموعات النقاش بهدوء وكتابة الحل على دفاترهم

عند انتهاء الوقت يتلقى المعلم الحل من المجموعات ثم يعزز المجموعات التي أجابت بشكل صحيح ويصحح للمجموعات التي أجابت بشكل غير صحيح

المدة الزمنية: 10 دقائق

سير الحصة الدراسية (الفقرة الثانية):

خواص المربع:

من التمرين السابق يطرح المعلم على التلاميذ الأسئلة الآتية:

متى يكون المستطيل مربعاً؟

متى يكون المربع مستطيلاً؟

يتلقى المعلم الإجابات ويعزز الصحيح ويصحح المغلوط منها ثم يسألهم: ما خواص المربع؟

يعطي المعلم خمس دقائق للتلاميذ للإجابة على السؤال

عند انتهاء الوقت يتلقى المعلم الإجابات ويعزز الصحيح ويساعد التلاميذ الذين أجابوا بشكل مغلوط بالوصول للإجابة الصحيحة

بعد ذلك يدون المعلم خواص المربع على السبورة

المدة الزمنية: 5 دقائق

التقويم النهائي:

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ثم يطلب من التلاميذ حلّه على دفاترهم

ضع كلمة صح جانب العبارة الصحيحة وكلمة خطأ بجانب العبارة الغير صحيحة:

المربع هو متوازي أضلاع

المربع هو معين

المعين هو مربع

المربع هو مستطيل

بعد انتهاء الوقت المحدد من قبل المعلم يكتب المعلم الإجابات الصحيحة على السبورة ويطلب من

التلاميذ مقارنتها بإجاباتهم

يعزز المعلم التلاميذ الذين أجابوا بشكل صحيح، ثم يساعد التلاميذ الذين أجابوا بشكل غير صحيح

بالوصول للإجابة الصحيحة.

دقيقتان

ختام الحصة:

يلخص المعلم التعميمات الأساسية

الحصة الثانية:

تمهيد:

المدة الزمنية: 5 دقائق

يكتب المعلم طول ضلع مربع (مثلاً 4) ويسأل: إذا علمنا طول ضلع واحد فقط، كيف نستفيد من خواص المربع لرسمه كاملاً؟

سير الحصة الثانية:

المدة الزمنية: 10 دقائق

رسم المربع:

يشرح المعلم خطوات رسم المربع (باستعمال المسطرة والمنقلة) كما موجودة في الكتاب

التقويم النهائي:

5 دقائق

يكتب المعلم التمرين الآتي على السبورة ثم يطلب من التلاميذ الحل على دفاترهم
ارسم مربعاً طول ضلعه 4سم مستخدماً الأدوات الهندسية وسمه a b c d وحدد عليه الزوايا القائمة
بعد انتهاء الوقت المحدد من قبل المعلم، يعزز المعلم التلاميذ الذين رسموا المربع بشكل صحيح،
ثم يساعد التلاميذ الذين رسموا بشكل غير صحيح بالوصول للإجابة الصحيحة.

التقويم النهائي (الختامي): وفق استراتيجية (STEM):

المدة الزمنية: 25 دقيقة

أولاً: الهدف العام للنشاط:

الكشف عن مهارات التلاميذ وقدراتهم

بث روح التعاون بين التلاميذ

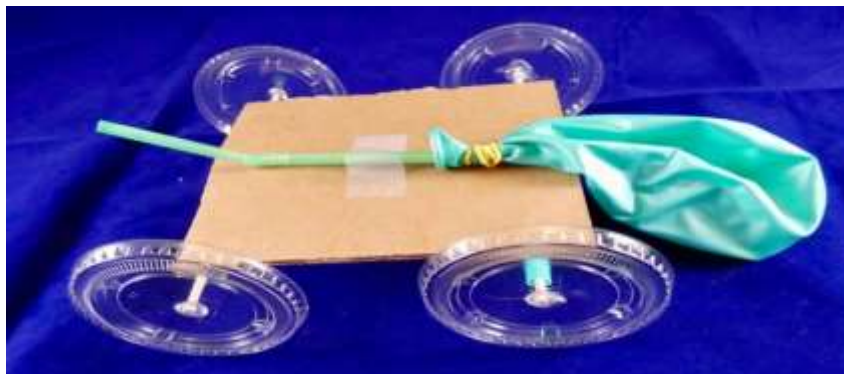
تنمية مفهوم التنافس الشريف بين التلاميذ

تحقيق التنوع في أساليب التعليم

مراحل النشاط	الأهداف الإجرائية (لكل مرحلة)	الاستراتيجية طريقة التدريس طريقة التعليم	الوسيلة التعليمية والأدوات المطلوبة	محتوى النشاط وخطواته
التهيئة للنشاط	أن يبدي التلميذ رغبة في التطوع بالنشاط	استراتيجية ستم (STEM)	ورق مقوى لصنع هيكل السيارة (شكل مربع طول ضلعه 7 سم). بالونات صغيرة	. توضيح المهمة: يشرح المعلم أن المطلوب هو بناء هيكل السيارة من الورق المقوى على شكل مربع بأبعاد 7×7 سم، بحيث تتحرك السيارة باستخدام قوة دفع البالون. يتم تحديد مدة زمنية 20 دقيقة لتنفيذ
إجراء النشاط	–أن يقارن التلميذ بين التصميمات المختلفة ويستنتج أفضلها. –أن يقص التلميذ الورق			

النشاط. 2. بناء السيارة: تقوم المجموعات بقص الورق المقوى وتشكيل الهيكل المربع. تثبيت العجلات (إن وجدت) أو تصميم قاعدة الحركة المناسبة. تثبيت البالون على السيارة بطريقة تمكنه من توليد الدفع عند نفخه. 3. اختبار النموذج: بعد الانتهاء، يجرب كل فريق السيارة ويلاحظ مدى استقرارها وحركتها. يناقش المعلم الفرق بين التصميمات المختلفة ويعزز المجموعات التي نجحت في بناء سيارة متحركة ومستقرة. يساعد المجموعات التي واجهت صعوبات في تعديل تصميمها لتحقيق الحركة والاستقرار	لتوليد القوة الدافعة. أدوات إضافية مثل مقص، لاصق، وعجلات صغيرة	المقوى بدقة لتشكيل الهيكل. – أن يركب التلميذ الأجزاء المختلفة (البالون، العجلات) بطريقة صحيحة. – أن يختبر التلميذ الحركة لتعديل التصميم وتحسين الأداء. – أن يستخدم التلميذ الأدوات بشكل آمن وفعال ضمن المجموعة. – أن يظهر التلميذ تعاونًا أثناء النشاط الجماعي.	
أن يتحمل التلميذ مسؤولية عمله أن يستنتج التلميذ الهدف من النشاط أن يقيم التلميذ العمل الذي توصلت إليه مجموعته			ختام النشاط

صورة توضيحية للعمل:



الملحق (6): الاختبار بصورته الأولى

تعليمات الاختبار: يتكون هذا الاختبار من (16) سؤال من نوع المقالة، ودرجة كل سؤال موضحة بجانبه، ما عليك إلا قراءة أسئلة الاختبار بهدوء، والإجابة عنها بخط واضح وبشكل دقيق.

اختبار البراعة الرياضية

س1: كيف نميز بين الكسر المركب والكسر العادي؟ د2

س2: انسخ إلى دفترك ثم ضع عدداً مناسباً في البسط لتحصل على كسوراً مكافئة:

د2

$$\text{أ) } \frac{3}{4} = \frac{\quad}{8} \quad \text{ب) } \frac{5}{8} = \frac{\quad}{16}$$

س3: أعط أمثلة عن أشياء تأخذ شكلاً مستطيلاً موجودة في المدرسة. د2

س4: أوجد ناتج التمارين الآتية: د2

$$\text{أ) } \frac{9}{10} + \frac{1}{10} \quad \text{ب) } \frac{5}{9} + \frac{2}{9}$$

س5: ABCD مستطيل، انسخ إلى دفترك ثم أملأ الفراغات: د2



$$AB = DC = \dots\dots BC \parallel \dots\dots$$

$$\hat{A} = \hat{B} = \dots\dots AB \parallel \dots\dots$$

س6: قارن العددين 2358936، 2369487 د1

س7: احسب ناتج 12×101 . د2

س8: رتب الأعداد الآتية تصاعدياً: د2

3356000, 2359000, 2377000

س9: أوجد المضاعف المشترك الأصغر للأعداد: د2

5 و 8

4000 و 6000 و 8000

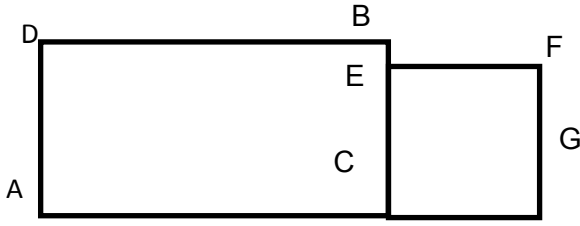
س10: ارسم مربع طول ضلعه 4cm مستعملاً الأدوات الهندسية وسمه ABCD وحدد عليه الزوايا القائمة. د2

س11: استعمل الخاصة التجميعية في حساب ناتج كل مما يأتي: د2

$$\text{أ) } 50 \times 654 \times 2$$

$$\text{ب) } 1000 \times 5 \times 6$$

س12: في الشكل المجاور ABCD مستطيل، EFGC مربع



احسب طول DG, AB, CB

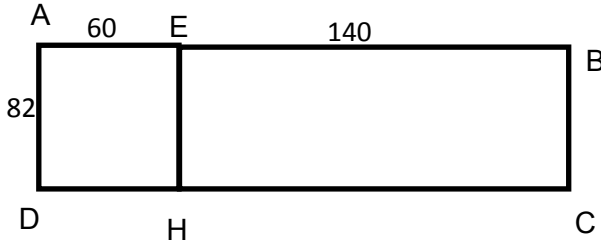
FG=2cm, EB=3cm, DB=8cm

س13: في اختبار الرياضيات أجاب كريم عن 3 أسئلة، درجة كل سؤال 5 وأجاب عن 3 أسئلة

أخرى، ودرجة كل سؤال 6، ما نتيجة كريم في الاختبار؟

س14: في الشكل المجاور المستطيل ABCD لاحظ الأطوال على الشكل الآتي:

أي من العمليات الآتية يمكننا من حساب مساحة المستطيل ABCD وأيها يمكننا من حساب محيطه.



(أ) $82 \times (60+140)$

(ب) $(82 \times 60) + (82 \times 140)$

(ج) $(82+60+140) \times 2$

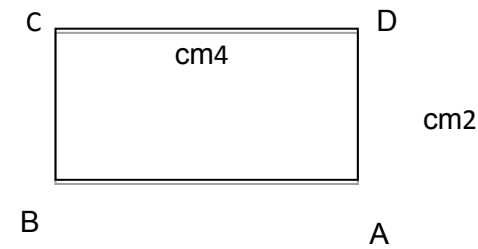
س15: علل لماذا الشكل الآتي ليس مربعاً



س16: اشرح طبيعة العلاقة بين الأجزاء من عشرة والأجزاء من مئة؟

انتهت الأسئلة

الملحق (7): اختبار البراعة الرياضية بصورته النهائية

الدرجة	السؤال الذي يقيس المهارة	المؤشر	الأبعاد	م	المكونات
2	س1: عرف المربع.	أن يعرّف المربع	استيعاب المفاهيم والقواعد والعلاقات الرياضية	1	الاستيعاب المفاهيمي
2	س2: انسخ إلى دفترك ثم ضع عدداً مناسباً في البسط لتحصل على كسوراً مكافئة: $\frac{3}{4} = \frac{\quad}{8} \text{ (أ)} \quad \frac{5}{8} = \frac{\quad}{16} \text{ (ب)}$	أن يربط بين تكافؤ الأعداد وكتابة الكسور	يربط الأفكار الرياضية الجديدة بالقديمة	2	
2	س3: أعط أمثلة عن أشياء تأخذ شكلاً مستطيلاً موجودة في المدرسة	أن يعطي أمثلة عن أشكال تأخذ شكلاً مستطيلاً	يعطي أمثلة عن مفاهيم رياضية تعلمها	3	
2	س4: أوجد ناتج التمارين الآتية: $\frac{9}{10} + \frac{1}{10} \text{ (أ)} \quad \frac{5}{9} + \frac{2}{9} \text{ (ب)}$	أن يحل التمرينات الرياضية وفق القوانين المحددة	تطبيق المفاهيم الرياضية	4	
2	س5: ABCD مستطيل، انسخ إلى دفترك ثم أملأ الفراغات: $BC \parallel \dots$ $AB = DC = \dots$ $\hat{A} = \hat{B} = \dots$ $AB \parallel \dots$ 	أن يصف خصائص المستطيل بشكل دقيق	يقدم وصفاً لخصائص شكل معطى	5	

1	س6: قارن العددين 2358936، 2369487	أن يقارن الأعداد حتى آحاد الملايين	يوظف المفاهيم الجديدة في مواقف أخرى	6	الطاقة الإجرائية
2	س7: احسب ناتج 12×101 .	ان يكتب إجراءات حل التمرين بشكل صحيح	يكتب الإجراءات والعمليات الذهنية للمسألة الرياضية	1	
2	س8: رتب الأعداد الآتية تصاعدياً: 3356000, 2359000, 2377000	أن يرتب الأعداد تصاعدياً بشكل صحيح	ينجز المهمة الرياضية بكفاءة	2	
2	س9: أوجد المضاعف المشترك الأصغر للأعداد: 8 و 5 4000 و 6000 و 8000	أن يجد المضاعف المشترك الأصغر بدءاً بالأعداد الصغيرة وانتهاءً بالأعداد ذات المنزلة الأكبر	يكمل العمليات الحسابية بدءاً بالبسيطة وانتهاءً بالأكثر صعوبة	3	
2	س10: ارسم مربع طول ضلعه 4cm مستعملاً الأدوات الهندسية وسمه ABCD وحدد عليه الزوايا القائمة	أن يرسم المربع باستعمال الأدوات الهندسية بشكل دقيق	يرسم شكلاً هندسياً مراعياً أبعاده أوخصائصه	4	
2	س11: استعمل الخاصة التجميعية في حساب	أن يستخدم خواص	يستخدم	5	

	خواص العمليات الحسابية في الوصول إلى الحل	عملية الضرب في حساب ناتج العمليات الحسابية	ناتج كل مما يأتي: أ) $50 \times 654 \times 2$ ب) $1000 \times 5 \times 6$	
3	1	يمثل المسألة الرياضية من خلال الأشكال الهندسية أو الجداول أو الرموز	س12: في الشكل المجاور ABCD مستطيل، EFGC مربع احسب طول DG, AB FG=2cm, EB=3cm, D=8cm	الكفاءة الاستراتيجية
	2	يستخدم المعطيات الرياضية المهمة في حله للمسائل		
	3	يبتكر خطة للحل من خلال خطوات متعددة مثل (استنتاج معطيات جديدة، ربط المشكلة بالتعميمات		

			المشابهة)		
2	س13: في اختبار الرياضيات أجاب كريم عن 3 أسئلة، درجة كل سؤال 5 وأجاب عن 3 أسئلة أخرى، ودرجة كل سؤال 6، ما نتيجة كريم في الاختبار؟	أن يحل المشكلة الرياضية بدقة	يستخدم التفكير المنطقي في حل المشكلات الرياضية	1	الاستدلال التكيفي
2	س14: في الشكل المجاور المستطيل ABCD لاحظ الأطوال على الشكل الآتي: أي من العمليات الآتية تمكننا من حساب مساحة المستطيل ABCD وأيها تمكننا من حساب محيطه. أ) $82 \times (60+140)$ ب) $(82 \times 60) + (82 \times 140)$ ج) $(82+60+140) \times 2$	أن يحدد الإجابة الصحيحة بدقة عن طريق دراسته المتأنية للبدائل المعطاة	يحدد الإجابات الصحيحة عن طريق دراسته المتأنية للبدائل والمقترحات المعطاة	2	
1	س15: علل لماذا الشكل الآتي ليس مربعاً 	أن يقدم حلاً رياضياً للمشاكل الرياضية المعطاة له	يقدم تفسيرات وحلول للمشكلات الرياضية	3	
1	س16: اشرح طبيعة العلاقة بين الأجزاء من عشرة والأجزاء من مئة؟	أن يشرح طبيعة العلاقة بين الأجزاء من عشرة والأجزاء من مئة من خلال المقارنة	يقارن بين مفاهيم رياضية مقارنة	4	

الملحق (8): مقياس الرغبة المنتجة بصورته الأولية

غير موافق	محايد	موافق	البند
			أرغب بالبحث عن أكثر من حل للمسائل الرياضية
			تزداد ثقتي بنفسي عند حل التمارين الرياضية بشكل صحيح
			اقتنع بأهمية تعلم مادة الرياضيات
			أشعر بالسعادة عند حل التمارين الرياضية بشكل صحيح
			أحب أن أشارك في المسابقات الرياضية في المدرسة
			أستمتع برسم الأشكال الهندسية في الرياضيات
			أحب أن أتناقش مع أصدقائي في الحساب الذهني
			أستمتع بحصص الرياضيات أكثر من غيرها
			أحب أن أبحث عن حلول مختلفة للمشكلات الرياضية

الملحق (9): مقياس الرغبة المنتجة بصورته النهائية

البند	موافق	محايد	غير موافق
أرى أن الرياضيات ستفيدني في حياتي اليومية			
تزداد ثقتي بنفسي عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً			
أقتنع بأهمية تعلم مادة الرياضيات			
أشعر بالسعادة عند حل التمارين الرياضية حلاً صحيحاً			
أستمتع بحصص الرياضيات أكثر من غيرها			
أحب أن أبحث عن حلول مختلفة للمشكلات الرياضية			
أحب أن أشارك في المسابقات الرياضية في المدرسة			
أستمتع برسم الأشكال الهندسية في الرياضيات			
أحب أن أناقش أصدقائي في الحساب الذهني			
أشعر أن الرياضيات مادة مهمة وليست مجرد أرقام			
أريد أن أكون متفوقاً في الرياضيات في المستقبل			
أستمتع بحل المسائل الرياضية مع أصدقائي			

الملحق (10): طلب تدقيق اللغة العربية:

بيان التدقيق اللغوي

تم التدقيق اللغوي لأطروحة الماجستير لطالبة الدراسات العليا آيه ماهر سيفو والمسجلة في

قسم تربية الطفل في كلية التربية في جامعة حماة الموسومة بعنوان :

(فاعلية أنشطة قائمة على منحى ستيم (STEM) في تنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ

الصف الخامس الأساسي)

وقمت بتقويم ما فيها من مآخذ لغوية وإملائية، وأوصيت الطالبة أن تأخذ في هذه التقويمات.

المدقق اللغوي

أ. أسامة الأحمد

إجازة في اللغة العربية وآدابها



:Abstract study

This study aimed to investigate the effectiveness of STEM-based instructional activities in developing mathematical proficiency among fifth-grade students in mathematics. To achieve this goal, the study employed a quasi-experimental design with two groups: an experimental group and a control group. The experimental group, consisting of 30 students, was taught using STEM-based instructional activities, while the control group, also consisting of 30 students, was taught using the traditional method.

The study instruments included a list of mathematical proficiency components—conceptual understanding, procedural fluency, strategic competence, adaptive reasoning, and productive disposition—along with a mathematical proficiency test, a scale for productive disposition toward learning mathematics, and STEM-based instructional activities. The validity and reliability of these instruments were verified using appropriate statistical methods.

The results revealed statistically significant differences between the post-test mean scores of the experimental and control groups in favor of the experimental group. Furthermore, the findings indicated notable improvement in all components of mathematical proficiency among students in the experimental group. This improvement is attributed to the nature of STEM activities, which emphasize the integration of science, technology, engineering, and mathematics, real-life problem solving, active learning, and collaborative work.

Based on the findings, the study recommended integrating the STEM approach into mathematics instruction, training teachers in designing and implementing STEM-based activities, and revising mathematics curricula to enhance students' mathematical proficiency. The study also suggested conducting future research on the effects of STEM on other educational variables and across different educational stages.

Key words: STEM, Mathematical proficiency

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education and Scientific Research
Hama University
Faculty of Education
Department of Child Education



The Effectiveness of STEM – Based Activities in Developing Mathematical Proficiency Among Basic Fifth – Grade Students

"A thesis submitted to obtain a Master's degree in Child Education"

**Prepared by
Aya Maher Saifo**

**Supervised By:
Dr. Nora Hakima
Assistant Professor in
Department of Child Education
Hama University - Faculty of Education**

**Co-Supervisor:
Dr. Asmaa Al-Hasan
Assistant Professor in
Department of Child Education
Hama University - Faculty of Education**

**Academic Year: 2025-2026 AD
1446-1447 AH**