تنمية مهارات التفكير العلمي الناقد في الرياضيات

محمد شاهين

«كل طفل هو مبدع . . . لكن المشكلة كيف نبقيه مبدعاً حين يكبر».
بيكاسو

من أراد أن يختبر عقله فعليه بالرياضيات . . ومن أراد أن ينميه فعليه بالرياضيات . . . ومن أراد أن يصقل ذكاءه وموهبته فعليه بالرياضيات!

يتمتع علم الرياضيات بجاذبية خاصة وسحر أخاذ وبريق مبهر يستهوي الأفئدة بنواصي الألباب، وعلى الرغم من أن مادة الرياضيات مادة مشوقة، تميل النفس إلى دراستها والبحث فيها، فإنها في كثير من الأحيان تكون حجر عثرة أمام الكثير منا، وذلك بسب عدم استيعابنا لأصولها ونظرياتها وقوانينها. لقد اعتاد طلابنا دراسة الرياضيات لهدف وحيد وهو اجتياز الاختبارات، وبالتالي لم يطلقوا لأنفسهم العنان حتى يستوضحوا الجوانب الواسعة لهذا العلم، كذلك استخدام المعلم لأساليب ووسائل تقليدية في تدريسه مادة الرياضيات. وكانت النتيجة نظرة الطلاب إليها كمادة صماء مليئة بالمشاكل والتعقيدات، ولكي يتسنى لنا فهم وإدراك كُنه الرياضيات، علينا أن نخوض في غمارها، ليس بعقلنا فحسب، بل بروحنا وعواطفنا أيضاً، لأننا لا بد أن نعيشها ونتآلف معها ونألفها حتى يتحقق لنا الوصول إلى كل خفاياها، وحتى نستفيد من جدواها ومن استخداماتها التي لا تحصى.

إن من واجب المعلم أن ينوّع في الأساليب والأنشطة التعليمية التي يستخدمها ليلائم مختلف المستويات والأنماط التعليمية للطلبة، كذلك على المعلم أن يمنح القوة لطلابه من خلال تعليمهم إستراتيجيات التعلم الفعال، وكيفية التأمل في العملية التعلمية

وتقييم أدائهم ومستوى تقدمهم.

وبما أن الحديث يدور عن تنمية مهارات التفكير العلمي الناقد، فلا بد من إعداد أنشطة تمكن الطالب من التحقق من معقولية المعلومات وصحتها، ونقدها . . . وتقوده إلى الحكم الجيد.

فللمعلم دور مهم في بناء شخصية الطالب والمساعدة على تركيز النقاش حول الموضوع، وطرح الأسئلة التي تستثير التفكير، وأن يمنح الطالب الوقت الكافي للتعبير عن رأيه، وأن يقدم الأفكار الإبداعية ويصغي باهتمام لطلبته، وبهذا نحصل على نتاج فاعل في المجتمع.

الأنشطة التي تمت خلال المشروع

نشاط (1)

موضوع النشاط: موطني فلسطين

أهداف النشاط:
- التعرف على الأعداد الصحيحة.
- اكتساب معلومات جغرافية تتعلق بفلسطين.
- تمثيل البيانات على خط الأعداد.

وصف النشاط:
تقديم النص التالي «مدينة أريحا من أقدم المدن في العالم، تنخفض عن سطح البحر 276م، والبحر الميت هو أخفض بقعة في العالم، إذ ينخفض عن مدينة أريحا 116م، في حين وُجدت أن أعلى قمة في الضفة الغربية هي قمة النبي يونس، الواقعة في مدينة حلحول وترتفع عن سطح البحر 997م».

بعد قراءة النص، أفتح باب النقاش حول المعلومات التي وردت فيه، مع مراعاتي إشراك الجميع في النقاش والحوار والإجابة عن التساؤلات الآتية:

- أين تقع مدينة القمر؟ حدد الموقع على الخريطة الصماء.
- بماذا تشتهر مدينة حلحول؟
- ما هي أعلى قمة في الضفة الغربية؟ وما أعلى قمة في فلسطين؟
- ماذا يعني لك مستوى سطح البحر؟ بيّن موقعه على خط الأعداد المرسوم.
- كم ينخفض البحر الميت عن سطح البحر؟
- استخرج الأعداد الواردة في النص، وأقدّر موقعها على خط الأعداد، وماذا تلاحظ على إشارة الأعداد المذكورة في النص.

نشاط (2)

موضوع النشاط: جاوس – من عمالقة الرياضيات

أهداف النشاط:
- أن يتعرف الطالب على حقائق تاريخية رياضية.
- أن يفكر الطالب تفكيراً تباعدياً.

وصف النشاط:
يعطى الطلاب المقدمة التاريخية التالية:
كان فريدريك جاوس من أبرز الرياضيين في عصره، وأطلق عليه لقب (عملاق الرياضيات)، بدأت قدراته تظهر في سن مبكرة، كان أبوه صاحب متجر، وكان لديه سجلات للمتجر، عندما كان عمر جاوس 3 أعوام، وكان جالساً على كتفي أبيه، بينما كان أبوه يحسب سجلاته، وعندها اكتشف جاوس خطأ حسابياً في السجل. وفي المدرسة سبب جاوس المشاكل لمعلميه، لأن العمل المدرسي بالنسبة له كان سهلاً جداً ومملاً، وفي يوم ما قرر المعلم أن يشغل جاوس عنه طالباً أن يجمع الأعداد من 1 – 100، ولكن خطة المعلم فشلت عندما أجابه جاوس فوراً 5050 وبشكل شفهي.

تقسيم الطلاب لمجموعات تحمل كل مجموعة اسماً يختاره الطلاب مثل (مجموعة ريماس، مجموعة النار، مجموعة جاوس، . . .) وتوجه الأسئلة إلى المجموعات في نطاق التسابق الشريف بين المجموعات، والذي يعطي الإجابة ممثل المجموعة، حيث سيتم تكريم أعضاء المجموعة المتميزة.

تُرى ما الذي قام به جاوس لمعرفة الجواب (يعطى فرصة للمشاركين للتفكير في كيفية معرفة الإجابة ، ثم الاستماع لمحاولاتهم، وإثارة نقاش حولها). وبعد ذلك، يتم تقديم الإجابة النموذجية مع إعطاء التدريب الآتي للمجموعات.

تدريب:
- هل تستطيع أن تفكر بطريقة لجمع الأعداد الفردية من 1 – 100.
- جد مجموع الأعداد من 1 – 199 بأسلوب جاوس.

نشاط (3)

موضوع النشاط: لعبة تحتاج إلى المرونة

أهداف النشاط:

- تنمية مهارة المرونة في التفكير، بحيث يصبح الطالب قادراً على تغيير نمط التفكير وأسلوبه لتجاوز العقبات الصعبة التي تواجهه في حل المشكلات.

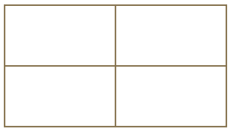
وصف النشاط:

- تقديم التمرين الأول كمثال.

تمرين:

كيف يمكنك رص (ترتيب) تسعة أشخاص في ستة صفوف كل صف فيه 3 أشخاص؟

لأول وهلة يبدو الأمر مستحيلاً فالستة صفوف التي يتكون كل منها من ثلاثة أشخاص يكون العدد الكلي 18 شخصاً وليس 9 أشخاص، ولكن بإمعان التفكير وبقليل من المرونة والحيلة يمكن ترتيبهم كما في الشكل. (كل نقطة تقاطع يقف عليها شخص).



فتح باب النقاش والحوار، ثم إعطاء التدريب الآتي في مدة لا تتجاوز 15 دقيقة للإجابة، والمشارك الذي يجيب عنها بشكل كامل يمنح جائزة تقديرية.

تدريب:

1) كيف يمكنك ترتيب 25 شخصا في عشرة صفوف كل صف فيه خمسة أشخاص؟
2) كيف يمكنك ترتيب 9 أشخاص في ثلاثة صفوف كل صف فيه 4 أشخاص؟
3) كيف يمكنك ترتيب 12 شخصاً في ستة صفوف كل صف فيه 3 أشخاص؟
4) كيف يمكنك ترتيب 18 شخصاً في ستة صفوف كل صف فيه 4 أشخاص؟

نشاط (4)

موضوع النشاط: طرق في حل المشكلات

أهداف النشاط:

- التعرف على طرق مختلفة في حل المشكلات في سياق تاريخي.
- التعرف على طرق مختلفة في حل المشكلات في سياق تطبيقي وعملي.

وصف النشاط:

أولاً إعطاء المقدمة التاريخية التالية:

عاش رياضي يدعى أريابهاتا في الهند أثناء القرن السادس عشر. كتب كتاباً لخص فيه الرياضيات الهندية والفلك حتى عصره. أحب الهنود القدامى الأحاجي العددية، وقد أحب أريابهاتا العمل في هذا النوع من الأحاجي.

إذا جمعنا 4 إلى عدد ما، وقسمنا النتيجة على 2، ثم ضربنا النتيجة ب 5، ثم طرحنا 6 من هذه النتيجة، يكون الناتج 29، هل تستطيع أن تعرف ما هو هذا العدد؟

لحل هذا النوع من الأحاجي، اتبع أريابهاتا أسلوب العمليات المتعاكسة (الجمع والطرح عمليات متعاكسة، والضرب والقسمة عمليات متعاكسة).

لاحظ الخطوات التالية:

29

↓

35 = 6 + 29

↓

7 = 5 ÷ 35 ←

تم البدء بالعدد الأخير في المسألة ثم الرجوع إلى الخلف بعمليات عكسية.

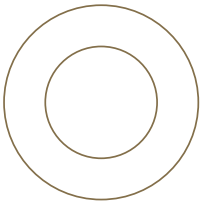
10 ← 10 = 4 – 14 ← 14 = 2 x 7

نقاش المثال والاستماع إلى أراء المشاركين، ثم أطلب منهم استخدام أسلوب أريابهاتا لحل المسائل التالية:

** إذا جمعنا 10 إلى عدد، ثم أضفنا 3 للنتيجة، وقسمنا هذه النتيجة على 4، ثم ضربنا النتيجة بـ 7، ثم طرحنا 2 من النتيجة، تصبح النتيجة 40، أوجد العدد.

** إذا قسمنا عدداً على 6، ثم ضربنا النتيجة ب 5، وجمعنا 8 لهذه النتيجة، يكون الناتج 23، ما هو العدد؟

ثانياً من المسائل التطبيقية طرح المثال التالي:



دائرتان متحدتان في المركز، طول نصف قطر الدائرة الصغرى 1م، وطول نصف قطر الدائرة الكبرى 2م. كما في الشكل المجاور.

احسب المساحة المحصورة بين الدائرتين، ثم جد تكلفة تلوينها

إذا علمت أن تكلفة المتر الواحد تساوي 15 ديناراً.

اصطحاب الطلاب إلى الحديقة المدرسية ومقاربة الشكل الهندسي المعطى كتطبيق عملي وطرح التساؤلات عن الشكل وكيفية تصميمه وحساب مساحته، ثم الانتقال إلى أشكال هندسية أخرى، وعمل القياسات اللازمة من قبل الطلبة والاستماع إلى آرائهم. ومن ثم الانتقال إلى غرفة الصف وإجراء الحسابات اللازمة.

نشاط (5)

موضوع النشاط: قصة عن نيوتن

أهداف النشاط:

- تنمية مهارة إجراء عمليات حسابية تتعلق بالعمليات الأربعة.
- إبراز أهمية السياق في إضفاء الصفة على الأشياء.
- ربط ناتج العملية الحسابية بالمفتاح المرفق.

وصف النشاط:

- يتم إعطاء الفقرة التالية مع المفتاح المرفق وعمل تنافس بين الطلبة لمن ينهي أولاً، ثم تكريم الفائزين بعد طرح أسئلة مختلفة حول الموضوع.

- احسب ناتج العملية في النص، ثم استعمل المفتاح لملء الفراغات:

ولد . . . . . (6.8–12.8) نيوتن في إنجلترا العام 1642م. بدأ دراسته في علم الكيمياء ولكن سرعان ما وجد نفسه مهتماً بـ . . . . . (8X0.25)، وعلى الرغم من أن نيوتن كان من أعظم الرياضيين، فإنه كان . . . . . –

(–9+1) جداً، وقد أشاد بفضل الرياضيين الذين جاءوا قبله، حيث قال: «إذا كنت قد رأيت أبعد من الآخرين، فهذا لأني وقفت على أكتاف . . . . . (–21/ –3)».

إن أفكار نيوتن الرياضية هي واحدة من أصعب الأفكار وأعظمها . . . . . (–25/ –5)، كما أن . . . . . (–36 / –3) تدين الكثير لنيوتن، فكثير مما نتمتع به اليوم يعود الفضل فيه إلى رياضيات نيوتن.

المفتاح 1. الشمس 2. الرياضيات 5. فائدة 6. اسحق 7. عمالقة 8. متواضع 9. ساعة 10. حركة 12. العلوم الحديثة 13. الجاذبية.

نشاط (6)

موضوع النشاط: العدد الأولي

أهداف النشاط: التوصل إلى مفهوم العدد الأولي.

وصف النشاط:

يتم إعطاء ورقة العمل تحت عنوان غربال أرسطو، مع إعطاء نبذة عن العالم اليوناني أرسطو، وتقديم لوحة معدّة مسبقاً تتعلق بالنشاط.

أكمل الجدول التالي:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15					
								99	100

- اشطب بالأحمر مضاعفات الـ 2 ما عدا الـ 2.
- اشطب بالأخضر مضاعفات الـ 3 ما عدا الـ 3.
- اشطب بالأصفر مضاعفات الـ 5 ما عدا الـ 5.
- اشطب بالأزرق مضاعفات الـ 7 ما عدا الـ 7.
- سجل جميع الأعداد التي لم تشطب.
- ماذا نسمي هذه الأعداد؟ ماذا تستنتج؟

محمد شاهين
مدرسة ذكور الصرة الثانوية