تجارب تطبيقية

فعاليات المؤتمر- غزة

في مجال تدريس العلوم والرياضيات

عبدالرحيم المدهون

تم تحديد فعاليات باحث العلوم التي ستقدم في المؤتمر على النحو التالي:

١- تجربتنا في التفكير الناقد في تدريس العلوم.
٢- دليل المعلم في تدريس العلوم وأهميته للمعلمين
٣- ورشة عمل لإعادة صياغة درس في العلوم بأسلوب التفكير الناقد.
٤- ورشة عمل لإعداد مادة إثرائية لدرس في الكيمياء للصف الثامن.

تم إعداد المواد ومراجعتها وتدقيقها وما يتوقع من أسئلة واستفسارات سيتم طرحها من قِبل المشاركين في المؤتمر.

المشاركون في الأنشطة العلمية:

- تم اختيار ١٠ معلمي علوم للمشاركة في فعاليات الأنشطة العلمية في المؤتمر، وهم من المعلمين الذين شاركوا ويشاركون في فعاليات مركز القطان للبحث والتطوير التربوي بغزة.

فعاليات اليوم الأول:

- تم عرض تجربتنا في التفكير الناقد في العلوم على النحو التالي:

كان موضوع توظيف مهارات التفكير الناقد في العمل الصفي موضوعاً مهماً لاقى استحساناً من قبل المعلمين، حيث عقدت عدة لقاءات معهم لتوضيح مفهوم التفكير الناقد وقد تم تزويدهم بمادة تعليمية كما تم تزويد المعلمين بتوجيهات حول كيفية تنفيذ مهارات التفكير الناقد في العمل الصفي.

وقد مرت هذه التجربة بأربع مراحل:

أولاً- مرحلة ما قبل التطبيق:

- وقد تم تنفيذ زيارات توجيهية للمعلمين المشاركين، وطُلب من المعلمين المشاركين كتابة يومياتهم عن سير التجربة.
- تم توجيه المعلمين المشاركين إلى تدريب الطلاب على توظيف مهارات التفكير الناقد:
  - الشرح
  - الاستدلال
  - الاستنتاج
  - المناقشة

وقد تم توضيح هذه المهارات للمعلمين.

ثانياً- مرحلة التطبيق:

- تم تنفيذ زيارات صفية ومدرسية للمعلمين المشاركين، كما تم من خلالها ملاحظة اليوميات من حيث التغيرات التي طرأت على تفاعلات الطلاب وسلوكهم.
- تم عقد لقاءات مع المعلمين المشاركين، وذلك للتوجيه والاستماع إلى آرائهم وانطباعاتهم حول تنفيذ التجربة، وأخذ تغذية راجعة من كتاباتهم لليوميات.
- وتم الاتفاق مع المعلمين المشاركين على تصوير الزيارات الصفية.

ثالثاً- مرحلة التقويم الأثنائي:

- حيث عقدت لقاءات مع المعلمين المشاركين لبحث الصعوبات التي واجهتهم في تطبيق هذا الأسلوب.
- تم تسجيل انطباعات المعلمين حول التجربة، كما تم إجراء لقاءات مع بعض الطلبة لمعرفة انطباعاتهم حول التجربة.

رابعاً- مرحلة التقويم:

مشاركون في ورشة تطبيقية بغزة.

- تم إطلاع المعلمين المشاركين على الأفلام المصورة، ومناقشة المعلمين للاستفادة وتحسين ممارساتهم.
- تم تسجيل انطباعات المعلمين حول التجربة.
- تم عقد لقاءات مع نظار المدارس المشاركة في التجربة لمعرفة أثرها على كل من المعلمين والطلاب.
- تمت كتابة التوصيات، وكان من أهمها ضرورة تطبيق أسلوب التفكير الناقد في جميع المواد الدراسية لما له من آثار إيجابية على كل من المعلمين المشاركين والطلبة.

- تحدث المعلم حسام حرز الله بعد ذلك حول مفهوم التفكير الناقد، وكيف تتصرف لتهيئة الطلاب لممارسة التفكير الناقد، ودور المعلم في تنمية التفاعل الصفي، ومستوى مهارات التفكير الناقد، وخصائص التفكير الناقد، والفرق بين التفكير الناقد وحل المشكلة.

ورشة عمل: إعادة صياغة درس في العلوم بأسلوب التفكير الناقد

- اختار المعلمون المشاركون الصف السابع لإعداد درس في العلوم بأسلوب التفكير الناقد.
- حدد المعلمون مهارات التفكير الناقد التي سيتم التركيز عليها في إعداد الدرس.
- انقسم المشاركون إلى مجموعات.
- بدأت عملية إعداد الأنشطة وتخللتها المناقشات بين أفراد كل مجموعة.
- اشترك المعلمون في الحوارات حول الأنشطة المقترحة.
- تمت بلورة العمل وصياغة الدرس المقترح وهو "تطبيقات على ضغط السوائل" للصف السابع.
- قام أحد المعلمين (محمد المجبر) بعرض نتائج ورشة العمل، وتوضيح

الأنشطة التي تم التركيز فيها على مهارات التفكير الناقد.

وقد لاقت ورشة العمل استحساناً كبيراً من الحاضرين.

المناقشات:

قام العلم محمد المجبر بعرض الفعاليات التي نُفذت في ورشة العمل:

- كيفية بناء الدرس متضمناً مهارات التفكير الناقد.
- كيفية توظيف مهارات التفكير الناقد في العمل الصفّي.
- كيفية تحقيق كل هدف من أهداف الدرس متضمناً مهارات: التفسير، والتنبؤ، والاستدلال، وتقييم المناقشات.
- كيفية الربط بين المفهوم والتطبيقات التربوية له من خلال الأمثلة الواقعية وإثارة التفكير.

اقتصر استفسار المشاركين على تساؤل من محمد شاهين رئيس وحدة التدريب بوزارة التربية والتعليم سابقاً، حيث تساءل عن التفكير الناقد وفائدته للمتعلم، وطرح مثالاً حيث قال: "إن الصحف اليومية فيها أخبار للناس لا نقرأها قراءةً واعية مثل: مجلس بلدي في قطاع غزة عقد اجتماعاً ووضع قراراً بتعبيد طريق، والقيام بعملية تمديد للصرف الصحي، وهذا خطأ؛ حيث لا يجوز أن تعبَّد الطرق ثم بعد ذلك نقوم بعملية تمديد الصرف الصحي" . من هذا الموقف يمكن طرح فعاليات التفكير الناقد كالاستنتاج والتنبؤ واتخاذ القرار والتنبؤ بالافتراضات.

وقد تم عرض بعض الأمثلة الواقعية للتفكير الناقد التي يمكن استخلاصها من المادة العلمية المقررة على الطلاب.

فعاليات اليوم الثاني

تم عرض مبررات عمل دليل المعلم وصعوبة المادة العلمية وفوائد الدليل وأهميته للمعلم وكيفية توظيفه والاستفادة من فعالياته، وقد شارك في الدليل نخبةٌ من المعلمين (٢٠ معلم ومعلمة)، كما تم عرض فعاليات الدليل من حيث اشتماله على جميع النواحي الميسرة للمعلم في عمله الصفّي.

وقد اشتمل الدليل على:

- **النظرة الشاملة**: وفيها يتم إلقاء الضوء على كل درس من حيث: الفكرة العامة للدرس، وأهدافه، وأهميته للحياة العملية، وعدد الحصص المقترحة لتنفيذه، وهذا العدد ليس ملزماً للمعلم.
- **الهدف العام للدرس**.
- **ارتباط الدرس بدروس سابقة**.
- **الأهداف السلوكية للدرس**: يمكن لمعلم العلوم الاستفادة من هذه الأهداف وتوظيفها في إعداد الخطط الدرسية.
- **مواطن الصعوبة في الدرس**: ويمكن لمعلم العلوم أن يقف على مواطن الصعوبة في كل درس والعمل على تذليلها وتطوير أدائه الصفي.
- **المواد والأدوات والأجهزة اللازمة**: وهي ما يحتاج المعلم من أدوات وأجهزة تلزم لتنفيذ الأداء العملي لهذا الدرس.
- **المعلومات الأساسية**: وتهدف إلى إثراء المفاهيم والمصطلحات المهمة في كل درس، كي يستفيد منها المعلم لزيادة معرفته العلمية المرتبطة بالدرس، وبالتالي تنعكس على طلابه.
- **مقترحات لتنفيذ الدرس**: وهي مقترحات لإجراءات تنفيذ كل درس، وعلى المعلم ألا يقتصر على هذه المقترحات، بل عليه تطويرها بما يتلاءم وظروف طلابه ومدرسته.
- **إجابات أسئلة الكتاب**: وتشمل إجابة الأسئلة الواردة في نهاية كل درس وفي نهاية كل وحدة من الكتاب المقرر.
- **أسئلة تقويمية**: يمكن لمعلم العلوم الاستفادة من هذه الأسئلة في تقويم تعلم طلابه بعد تدريس كل درس.

تمت الاستفادة من الدليل من قبل المعلمين في إعداد الدروس، حيث تم تحديد ما يقوم به المعلم من فعاليات صفية تشمل الربط بين الهدف السلوكي وطريقة التدريس وبنود التقويم، وقد استفاد المعلمون مما جاء في الدليل بتوظيفه في إعداد الدروس، سواء أكانت الاستفادة من طرق التدريس أم الأسئلة التقويمية أم الفعاليات والأنشطة أم الأهداف، كما يمكن للمعلم الاستفادة من الدليل في تحديد الأدوات والمواد اللازمة لكل درس، كما يمكنه الاستفادة من المعلومات الأساسية التي وردت في الدليل بتوظيفها في العمل الصفي.

ورشة عمل لإعداد مادة إثرائية في الكيمياء (المحاليل) للصف الثامن

برزت الحاجة إلى توضيح درس من دروس الكيمياء من خلال عملية إثراء، فإما أن يكون الإثراء بالصور أو الرسومات أو معلومات ومفاهيم أو حلول لبعض الأسئلة بما يناسب مستوى الطلاب وتحقيق الفهم، وقد شملت ورشة العمل إعداد مادة إثرائية في الكيمياء للصف الثامن على النحو التالي:

- تم توفير الكتب المدرسية للمعلمين المشاركين.
- تم تحديد موضوع مهم من الكتاب المدرسي (المحاليل)، وذلك لنقص إثراء هذا الموضوع، ما يُسبب ارتباكاً لدى الطلاب في فهم هذا الدرس.
- تمت عملية الإثراء، حيث قام المعلمون بالاستعانة بخبراتهم وبالمراجع بصياغة مادة إثرائية لهذا الموضوع.
- قام المعلمان أسامة ماضي، وتوفيق العيسوي بعرض المادة الإثرائية، وقد لاقت استحساناً كبيراً من الحضور.

المحاليل (SOLUTIONS)

تعريف المحلول:

هو خليط متجانس من مادة المذاب والمذيب عند درجة حرارة معينة.

ونحن حين ندعوه خليطاً، فإننا نعني بأنه ذو تركيب قابل للتغير، ويعني تجانسه أنه لجميع أجزائه التركيب نفسه والخواص ذاتها. كما أن خواص المحلول هي مجموعة خواص لمكوناته، ويمكن فصل هذه المكونات بالطرق الطبيعية. وقد يكون المحلول في الحالة الغازية كالهواء، أو الحالة السائلة كماء البحر، أو الحالة الصلبة كالفولاذ. وغالباً ما تُعرف الحالة الطبيعية للمحلول بحالة المكون الذي تكون نسبته غالبة ويسمى بالمذيب، أما المكون الأقل نسبة فيسمى المذاب.

- وقد يكون تحديد كل من المذاب والمذيب اختيارياً مثل محلول مكون من ماء وكحول بنسبة متساوية ٥٠٪ لكل منهما.
- وإذا كان لدينا محلول يتكون من ٨٠٪ سكر قصب، و٢٠٪ ماء، فإننا نعتبر الماء هنا هو المذيب لأنه يحتفظ بحالته الطبيعية الأصلية، أما السكر فهو المذاب لأن طبيعته تغيرت عند ذوبانه.

- وبمثل هذه الطريقة ندعو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة من المذاب بالمحلول المخفف، أما المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب فيعرف بالمحلول المركز. وعلى الرغم من أنه يمكن الحصول على أكثر أنواع المحاليل شيوعاً بإذابة مادة صلبة في سائل، فإن أنواع المحاليل متعددة وتشمل:

١- محاليل غازات في غازات: مثل الهواء الجوي.
٢- محاليل غازات في سوائل: مثل ثاني أكسيد الكربون مذاباً في الماء.
٣- محاليل غازات في أجسام صلبة: مثل الهيدروجين في البلاتين.
٤- محاليل سوائل في سوائل: مثل الكحول في الماء.
٥- محاليل مواد صلبة في مواد صلبة مثل: السبائك كالنحاس في الذهب.
٦- محاليل مواد صلبة في سوائل: مثل السكر في الماء (الأكثر شيوعاً).

تكوين المحلول:

عندما تذوب مادة في أخرى، فإن جسيمات المذاب تنتشر بانتظام خلال المذيب، وتعتمد السهولة في ذلك على قوى الربط (التجاذب) بين الجزيئات أو الجسيمات عموماً.

وهناك ثلاثة أنواع من القوى في المحلول وهي:
القوى بين جزيئات المذيب بعضها ببعض.
القوى بين جسيمات المذاب بعضها ببعض.
القوى بين جزيئات المذيب وجسيمات المذاب.

ويتكون المحلول إذا كانت قوى الربط بين جسيمات المذاب وجزيئات المذيب تفوق كلاً من القوتين الأخريين، وإلا فإن المحلول لا يتكون (كما يحدث عند خلط البنزين مع الماء حيث تظهر طبقتان).

المحلول الحقيقي والغروي والمعلق:

عند إذابة كمية من ملح الطعام في قليل من الماء، فإننا لا نستطيع فصل ملح الطعام بالترشيح أو بتركه ساكناً تحت تأثير الجاذبية الأرضية، أما إذا وضع مسحوق الطباشير في كمية من الماء ورُجَّ المخلوط فإننا نحصل على معلقٍ من الطباشير في الماء يمكن رؤيته بالعين المجردة، وإذا ترك المخلوط ساكناً فإن دقائق الجسم الصلب المعلقة تتجمع في قاع الإناء بمرور الوقت تحت تأثير الجاذبية.

وتوجد بين المحلول الحقيقي والمعلق حالة وسطية هي الحالة الغروية، ويكون حجم أجزاء الجسم الصلب فيها وسطاً بين حجم دقائق المعلقات وحجم جزيئات المحاليل الحقيقية، وعند إمرار حزمة ضوئية خلال محلولين حقيقي وآخر غروي، نجد أن الضوء يمر خلال المحلول الحقيقي ويتشتت خلال المحلول الغروي.

من أمثلة المحاليل:

- البحار والمحيطات والأنهار.
- الهواء - الدم - الحليب - العصير.
- الفولاذ - السبائك.

هل تعلم:

- عندما يزداد التبخر في البحر الميت نتيجة لشدة الحرارة تتناقص كمية الماء، وبالتالي تترسب بلورات الملح.
- فكرة عمل الغراء اللاصق (مذيب ومذاب) هي تبخر المذيب الذي يسبب جفاف الغراء.
- لا تستطيع الأسماك العيش في المياه الدافئة لأن الأكسجين الذائب يتحرر.
- إن جسم الغواص المعرض للضغط الشديد أسفل المياه، يذوب جزء من الهواء في الدم، فإذا ارتفع الغواص فجأة (خف الضغط فجأة)، تتكون فقاقيع هوائية في الدم، ما يسبب خطراً على حياته.

عبد الرحيم المدهون - مركز القطان / غزة

تطبيقات الرياضيات

محمود الحمضيات

منذ أقدم العصور يحتل النظام التعليمي، أياً كان حجمه ومؤسساته النظامية منها وغير النظامية، موقعاً مهماً بين مختلف النظم المجتمعية الأخرى، ومرد هذا الموقع المتميز يعود إلى ما ينشده المجتمع، مع مختلف توجهات فئاته من هذا النظام من دور في صياغة أوضاعه وتشكيل أفراده، من حيث الفكر والوجدان والسلوك والعلاقات التي تحدد توقعات أفراده وشرائحه، من خلال التعامل فيما بينهم، وهذا هو المقصود بالتوظيف الاجتماعي للتعليم؛ بمعنى أن الدولة المعاصرة هي التي توجه مسيرته، وآلياته، فضلاً عن مضامينه وفلسفته، لكي تتحقق نوعية المواطن المنشود، سواء أكان هذا المواطن المنشود تعزيزاً وترسيخاً لنمط مقوماته السائدة حالياً، أم كان مغايراً لذلك النمط مغايرة تتباين بدرجات متفاوتة في حجمها ونوعها ومدى اختلافها وتجددها.

ويوجد اتفاق بين المهتمين على أن التعليم هو القوة المحركة للمجتمع من حالة السكون والنمو البطيء إلى حالة الحركة السريعة والشاملة في مضمار التقدم والتنمية في الموارد الاقتصادية والبشرية، وهو الطريق الذي يوجه المجتمع والفرد إلى معايشة القرن الحادي والعشرين الذي يتميز عالمه بالتقدم المعلوماتي والعلمي والتكنولوجي السريع والشامل، والذي لم يكن له مثيل من قبل. وقد ارتفعت صيحات تنادي بضرورة الاهتمام بالتعليم كماً وكيفاً وعمقاً من جانب القادة السياسيين خلال السنوات الأخيرة، باعتباره قضية أمن قومي وخط الدفاع الأول أمام مخاطر العولمة وسلبياتها، والأداة الأساسية لاستثمار الموارد البشرية التي باتت تمثل العنصر الرئيس للتقدم الاقتصادي والاجتماعي، وصاحبة اليد العليا في مواكبة التطورات العالمية المعاصرة والمستقبلية.

وتحديث التعليم وتطويره باعتباره منظومة وقضية حيوية ومتجددة، ليس بحاجة إلى إثبات قيمته وأهميته وليس قضية استهلاكية طالما يبرز الدور المهم والفعال في بناء الأمة والفرد على السواء، وطالما يظهر متطلبات حديثة فهو قضية أمن قومي واستثمار للإنسان.

لا معنى لتعليم لا يواكب التغيرات المعرفية، إذ يتحول تلقائياً إلى تعليم منقوص لتاريخ العلم يعزل عن الإفادة بتطبيقاته، وعن إمكانيات استخدام تطوراته بعامة. كذلك، فإن أي مجتمع لا يتفاعل مع التغيرات المعرفية، ولا يساهم في إحداثها وتطويرها هو مجتمع يعيش متطفلاً على الآخرين، مجتمع تابع عاجز عن المنافسة والتطور.

إن قانون التغيير يقضي بأنه من المستحيل أن يكون الماضي حاضراً أو مستقبلاً،

وذلك خلافاً للمستقبل الذي يتحول إلى حاضر، فالمجتمعات الإنسانية دائمة التفاعل مع المستقبل وتسعى إليه، وهذا يحتم أن تسعى الدول إلى إعداد المواطن للحياة، ولا بد أن ينهض هذا الهدف ليصبح من أولوياتها، وهذا يوجب أن تتخذ كافة الإجراءات اللازمة من أجل الوصول إلى هذا الهدف، فمستقبل الأمة مرهون بمستقبل التعليم فيها، فالتعليم ليس مشروعاً مؤقتاً أو موقفياً، إنما هو نظام له تاريخه متضمناً مدخلاته ونتائجه.

فإذا نظرنا إلى المجتمعات المعاصرة، وبخاصة المتقدمة منها، نرى أنها مشغولة بنفسها ومستقبلها شغلها بحاضرها، وأصبح للمستقبل علم له تقنياته وأساليبه، ومن هنا جاءت تسمية هذا العصر عصر الفضاء أو عصر التفجر المعرفي.

وإذا كان حديثنا عن الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة، فإننا نتحدث عن حجز الزاوية في التقدم العلمي والتقني، لأن تطبيقات الرياضيات في الحياة تطرح فكرة الجانب الإنساني لها، حيث أصبحت هذه التطبيقات شيئاً أساسياً في تعليم الرياضيات، ليصبح تعليمها ذا معنى، وبذا يقبل على تعلمها التلاميذ، وتنمي ميولهم نحوها، وتدفعهم إلى مواجهة مشكلاتهم الحياتية.

فإذا لم تصبح الرياضيات ذات علاقة بالفرد بأي شكل كان، فإن تعلمها سيصبح بلا فائدة ولمجرد والحفظ والاستذكار الذي ينتهي بالامتحانات بعد استظهارها.

ومصطلح الرياضيات التطبيقية ما زال غير متفق عليه، فالبعض يرى أن الرياضيات التي تستخدم دون الرجوع إلى التطبيقات تسمى الرياضيات البحتة، أما الرياضيات التي تستخدم لفهم العالم الذي نعيشه فتسمى الرياضيات التطبيقية، وهذا التقسيم صعب، إذ إن الكثير من الأفكار الرياضية أتت من خلال العالم الحقيقي وأغلب الرياضيات البحتة عملي، كما يرى البعض (مينا، ١٩٩٩: ٥٧) أن مصطلح الرياضيات التطبيقية مازال قائماً في عصرنا الحالي، ولكن في سياق مختلف، كما أنه لا يزال غير محدد بصورة متفق عليها، ويمكن النظر إلى الرياضيات التطبيقية على اعتبار أنها تتمثل أساساً في بعض المجالات المعرفية التي تعمل على تطبيق نظم رياضية في العلوم الأخرى، أو بمعنى أصح عديد من العلوم الأخرى، دون أن تعتمد صحتها على ارتباطها بالعالم الفيزيقي.

ومن أمثلة تلك المجالات الاحتمال، والإحصاء، ونظرية الألعاب، والرياضيات حلقة وصل بينها وبين العلوم الأخرى. ويميز البعض بين تطبيقات الرياضيات والرياضيات التطبيقية، حيث يعرفها البعض أي "الرياضيات التطبيقية" بأنها فروع الرياضيات التي تطبق في الفيزياء كما يعرف البعض تطبيقات الرياضيات بأنها تطبيق الرياضيات في العلوم والمجالات الحياتية الأخرى، وبذا فإن تطبيقات الرياضيات أعم وأشمل من الرياضيات التطبيقية، وهنا لسنا بصدد الخوض في التفريق بين الرياضيات التطبيقية وتطبيقات الرياضيات، وما يهمنا هو كيف نطبق الرياضيات في مجالات الحياة المختلفة. ومن تطبيقات الرياضيات (النمذجة) التي تعتمد على تحويل الموقف موضوع الدراسة إلى مشكلة (مسألة) رياضية، ثم حل هذه المسألة، واختبار صحة الحل في هذا الموقف، ثم الخروج بتنبؤات وتعميمات ومفاهيم جديدة، وهكذا فإن مجال الرياضيات هو دراسة النظم الشكلية، بينما المجال الرئيسي لتطبيق الرياضيات في العلوم الأخرى هو "النمذجة الرياضية".

فعلى الرغم من أن الرياضيين يمارسون ألعابهم الشكلية ويتوصلون إلى أبنيتهم المنطقية دون أن يفكروا في تطبيقاتها العملية أو ما يمكن أن تفيد العلوم الأخرى على أنواعها، فإنه تظهر مع ذلك تطبيقات مهمة للرياضيات في العلوم الأخرى، قد تظهر أولاً أو تظهر بعد فترة قصيرة، أو بعد سنوات عدة، ومثال ذلك اعتماد أينشتاين في بناء النظرية النسبية واعتماد الكثير من علماء الفيزياء المعاصرة على الهندسات الحديثة، وهذا لا يعني أن تبنى مناهج الرياضيات على أساس تطبيقاتها فقط، حتى لا تصبح كل من الرياضيات وتطبيقاتها الحياتية شيئين منفصلين، وتطبق اليوم في صورة مع الحياة، وبخاصة في ما يتعلق بالجانب الاجتماعي، ولنا أن ندعى أن التعلم الأصيل هو التعلم الذي يوجد علاقة بين ما يتعلمه التلاميذ وبين ما يجدونه في الحياة اليومية.

لقد كان ينظر إلى الرياضيات لاسيما في المرحلة الابتدائية على أنها مجموعة كبيرة من المفاهيم والمهارات التي ينبغي أن يتقنها الطلاب بترتيب صارم وأصبح ينظر إليها على أنها أشياء يمارسها الناس في حياتهم اليومية، وفي المرحلة الثانوية تغيرت النظرة من كون الرياضيات تدرس المنطق الشكلي إلى النظرة الإنسانية التي تعد متعلمين فعالين بالمشاركة الكاملة كأعضاء عاملين في المجتمع، وهذا يحتم اتباع مداخل غير نظرية في تعليم الرياضيات، ويقصد بذلك المداخل التي تبنى على الممارسة والخبرة، وليس على النظريات الشكلية.

وتعد الرياضيات أحد المجالات المعرفية التي لا يمكن النظر إليها بمعزل عن التوجهات المعرفية الحالية والمستقبلية، والتي لا يمكن اختزالها أو تقزيمها من أجل التعامل مع أمور جزئية منفصلة عن بعضها البعض، بل يجب أن تلتحم المعرفة بتطبيقاتها.

كما ينبغي أن تشكل تطبيقات المعرفة الرياضية جانباً محورياً في المنهاج في جميع مراحل التعليم العام، وهذا يؤدى بدوره إلى الحاجة إلى تطوير رياضيات جديدة، وهذا بدوره أيضاً يفضى إلى ادعاء مفاده أن التعليم ينبغي أن يواكب التطورات المعرفية الحادثة، ما يحتم تناول المعرفة بصورة متكاملة، وهذا ما ينبه إلى اتباع طرق غير تقليدية في التدريس مثل (التعلم الذاتي، والعصف الفكري، والعمل الجماعي، والبحث التربوي، والحوار والمناقشة).

ولنا أن نضيف أن تطوير مناهج التعليم يتوقف على العديد من العوامل المتداخلة، سواء أكانت تعليمية، أم مجتمعية، أم إقليمية، أم إنسانية.

كيفية إدخال تطبيقات الرياضيات في المناهج المقررة:

إذا كان لتطبيقات الرياضيات أهمية كبيرة بالنسبة للمعلم والمتعلم كما ورد سابقاً فهناك مداخل متعددة لإدخالها في المناهج، منها:

١. دمج التطبيقات في المنهج الموجود، حيث تدرس الأفكار الرياضية وتطبيقاتها في العلوم المختلفة، بحيث تقدم أمثلة تطبيقية تتضمن مواقف حياتية مع كل مفهوم رياضي، وهذا يظهر بوضوح العلاقة بين الرياضيات والعلوم الأخرى بشكل مباشر، وهذا يتطلب وجود المعلم المؤهل الذي يمتلك معلومات متصلة بمجالات التطبيق، كالعلوم، والهندسة، والبيولوجيا والاقتصاد، وغيرها من المعلومات المتنوعة، كما يتطلب تنسيقاً بين معلم الرياضيات وغيره من معلمي المواد الأخرى.

٢. "إبراز تطبيقات الرياضيات خلال الدراسة، وإجراء مشروعات تتضمن رياضيات تطبيقية، ويتضمن ذلك الإكثار من التطبيقات في مناهج الرياضيات وتناولها في سياقات تؤكد أهميتها، وعمل مشروعات يشارك فيها التلاميذ جميعاً، وتتطلب معارف تنتمي إلى مجالات متنوعة يشارك فيها التلاميذ جميعاً، وتتطلب معارف تنتمي إلى مجالات متنوعة ومن بينها الرياضيات".

٣. إعادة بناء مناهج الرياضيات على أساس العمليات الرياضية (Processes)، وليس على أساس موضوعات رياضية (Topics)، وفي هذه الحالة سيتمحور التدريس حول ما يسمى بالترييض (Mathematization)، ويكون الاهتمام منصباً على عمليات مثل المقارنة والتصنيف والترتيب والتجريد والترميز والتعميم .... والتي تقع تحت المفهوم العام للترييض أو إتاحة الفرصة للمتعلمين للتعبير عما

يحيط بهم وعن مشكلاتهم رياضياً. وقد يعني هذا الاعتماد في بعض المناهج المدرسية على النمذجة والنماذج الرياضية، بحيث تصبح أسلوب تفكير في قضايا علمية واجتماعية وحياتية، وتصبح تقنية عامة يفاد منها في مقررات دراسية أخري، وذلك ليتعلم الطلاب كيف يبدأون من الواقع، وكيف يبحثون عن ارتباطات منطقية بين الأحداث وأسبابها.

٤. تقديم مقرر منفصل عن تطبيقات الرياضيات، ومثل هذا المقرر يناسب المستويات العليا (الجامعية)، ويقوم بتدريس التطبيقات متخصصون في المواد العلمية المتعلمة. ويعاب على هذا المدخل انفصال التطبيقات عن المادة العلمية المتعلمة.

إن تطبيقات الرياضيات متعددة ومتنوعة، لدرجة أنها أصبحت إحدى المشكلات التي تواجه واضعي مناهج الرياضيات – الذين يؤمنون بضرورة إدخال التطبيقات – وهي كيفية احتواء هذا الكم الهائل من التطبيقات في مناهج التعليم، مع العلم أن تدريسها ليس بالأمر السهل، وإنما يحتاج إلي دراسة واعية وفهم للرياضيات وتطبيقاتها، ومعرفة دقيقة في العلوم الأخرى وحتى يتم ذلك، لا بد من مراعاة بعض الأمور منها:

١. أن تكون هذه التطبيقات مرتبطة بالواقع الثقافي والبيئي الذي يهم الطالب، وذلك للتدرب على ترجمة هذه المواقف إلي صيغ رياضية، ثم يتعامل معها رياضياً، ويفسر النتائج في ضوء الواقع.

٢. أن تكون مصادر التطبيقات الرياضية مثل الكتب، والدوريات، والصحف، والمجلات، ووسائل الإعلام، والمشكلات الحياتية، متاحة ويسهل حصول المعلم والطالب عليها.

٣. أن يكون لدى مخططي المناهج، المعلومات عن التطبيقات الممكنة للرياضيات في الرياضيات نفسها، وفي العلوم الأخرى وفي الحياة المحيطة بنا، حتى يمكن اختبار المفاهيم والتراكيب والمهارات التي يحتاجها الطلاب، كما أن معرفة التطبيقات تساعد على تحديد موقع الموضوع في المنهج، وتوافقه مع دراسة موضوعات العلوم الأخرى.

٤. أن يتم توفير التجهيزات التي تتطلبها التطبيقات مثل المعامل، والأفلام . . . وغيرها من الوسائط التعليمية، وأن يكون هناك تناسق بين ما هو موجود في الكتاب المدرسي وما هو موجود في الحياة الواقعية.

٥. أن تناسب التطبيقات مستوى الطالب؛ أي تلائم جهده وسنه واستعداده وخبرته وميوله، وتسعى إلى تنميتها، سواء أكانت هذه مشكلات فعلية أم مسائل إبداعية، وذلك لتعويده على حل المشكلات المدرسية حتى يتدرج منها إلى مواجهة المشكلات العامة، والمسائل الاجتماعية والاقتصادية، وهذا يؤدى إلى إخراج الرياضيات المدرسية من تجريداتها الصماء بطريقة أو بأخرى، لتصبح لغة تعبير وتفاهم حول كل ما يحيط بالطالب من قضايا ومشكلات، ولكي يصبح تدريس الرياضيات انعكاساً لمتطلبات الإنتاج وحاجات المجتمعات إلى التطور الذاتي.

في الختام قد تكون هذه الورقة المختصرة قد مهدت للفكر لأن يتخذ من تطبيق المعرفة وتكاملها أساساً من أسس التربية والتعليم من أجل إحداث التغييرات المرغوب فيها، وفي تناولنا لمعرفة الرياضيات.

ورش عمل

وعلى هامش تقديم ورقتي العمل، نفذت ورشتا عمل قصيرتان الأولى فيما يتعلق بالبحث الإجرائي، حيث شارك فيها سبعة عشر معلماً ومعلمة من تخصصات مختلفة، ونوقشت العناصر الأساسية للورقة الأولى، وطرحت العديد من المشكلات الصغيرة والقضايا الفعلية التي يواجهها المعلمون في أثناء عملهم اليومي، منها ما تمت صياغته على هيئة أسئلة، ومنها ما تمت صياغتها على هيئة عبارات عامة تنبئ بحيثيات المشكلات والقضايا. ومن القضايا والمشكلات التي تم طرحها:

- كيف يمكن أن أتصدى لمشكلة ضعف الطلاب في مبحث ما؟
- كيف يمكن أن أنمى ميول الطلاب نحو دراسة مبحث الرياضيات؟
- كيف يمكن أن أساعد الطلاب في التصدي للمسألة الرياضية (المسألة اللفظية)؟
- هل يفيد المدخل التاريخي في تعليم وتعلم الرياضيات؟
- كيف أزيد من دافعية الطلاب لتعلم الرياضيات؟
- ربط الرياضيات بالحياة.

أما فيما يتعلق باليوم الثاني والمتعلق بتطبيقات الرياضيات في الحياة، فقد انتظم سبعة من معلمي ومعلمات الرياضيات، وناقشوا موضوع القياسات في المرحلة الابتدائية وآلية تعليمها من خلال تطبيقاتها العملية، حتى أنهم ذهبوا إلى أبعد من ذلك، بحيث اقترحوا أن يعلم موضوع القياسات عملياً، بحيث يحول الصف في حصص الرياضيات إلى ما يشبه المعمل، كما اقترحوا أن يتم إعطاء بعض الحصص خارج الغرف الدراسية، ومن الأفكار التي طرحت في تعليم القياسات:

- يمكن أن يتعلم الطلاب قياسات الأطوال من خلال قياس الطلاب عملياً (طول غرفة الصف، طول ساحة المدرسة، طول سور البيت،... الخ).
- يمكن أن ينفذ حصة قياسات محيط بعض الأشكال الهندسية عملياً مثل قياس محيط ملعب المدرسة، محيط ساحة المدرسة، غرف الصف وبعض محتوياتها.
- يمكن أن يتعلم الطلاب المساحات كما ورد في تعلم المحيط.
- يتعلم الطلاب قياس الزوايا عملياً.
- يستمطر المعلم أفكار الطلاب حول أهمية الموضوع في الحياة والتطبيقات، مثل بيع وشراء الأراضي، والبناء، والصناعة (صناعة البلاط، السجاد، ... الخ).
- كما تناولوا قياس الحجوم.

قام أحد المعلمين بعرض الأفكار الواردة على الحضور.

محمود الحمضيات – مركز القطان / غزة

المراجع:

١. أبو سل، محمد عبد الكريم (١٩٩٩). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها في الصفوف الأولى من المرحلة الابتدائية**، القاهرة: دار الفرقان، ط١.
٢. البطراوي، محمد، مجلة آفاق، مارس ٢٠٠٤.
٣. الشيخي، علي السيد (٢٠٠١). "تصور مقترح لمدرسة المستقبل في مصر"، ورقة عمل، مصر: جامعة عين شمس، كلية التربية.
٤. عبيد، وليم (١٩٩٨). "رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية، إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرين"، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد الأول، القاهرة.
٥. عزيز، إبراهيم (٢٠٠١). رؤى مستقبلية في تحديث منظومة التعليم، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
٦. عمار، حامد (١٩٩٦). **التوظيف الاجتماعي للتعليم، دراسات في التربية الثقافية**، القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب، عدد١، ط١.
٧. المنوفي، سعيد جابر (١٩٨٧). "بناء برنامج تكاملي للرياضيات وتطبيقاتها في الهندسة الكهربائية بكليات التربية وبيان مدى فاعليته"، رسالة دكتوراه غير منشورة، مصر: جامعة عين شمس – كلية التربية.
٨. مينا، فايز مراد (١٩٩٩). "تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق: تضييق الهوة أساس للإصلاح"، **المؤتمر العالمي لتعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين**، القاهرة، ١٤-١٨ تشرين الثاني.