الرياضيات والدور الكبير

د. عدنان ايبش

د. رمضان محمد جهيمة

يعرف علم الرياضيات بعلم التجريد والتعميم ويقال أيضاً بأنه مجموعة من المفاهيم المترابطة منطقياً، تنظم مجموعة معقدة من الأفكار أو الوقائع وتصنفها في مجموعات وتكشف العلاقات بينها.

وهناك من يقول بأن الرياضيات علم عقلي بعيد عن التجربة ولكن في الواقع لو ألقينا نظره تاريخية على مراحل تطور العلوم الرياضية لأدركنا بأنها كانت كبقية العلوم

قريبة من التجربة. لقد كان العدد والفضاء محوري النظرة التقليدية للرياضيات فالعدد يبحث في دراسة الجبر والحساب والتحليل أما الفضاء فيبحث في دراسة الهندسة. لقد تطور هذان المفهومان مع تطور وازدهار الحضارات الإنسانية. فظهرت أبحاث ونظريات جديدة في الفئات (المجموعات) التي جمعت الفروع الرياضية في صيغ ومفاهيم منسجمة مترابطة ومتكاملة وأصبحت الرياضيات جزءاً لا يتجزأ أو لم تعد فروع الرياضيات مستقلة عن بعضها كما كان الحال في الرياضيات التقليدية وبلغ هذا التطور الهائل في الرياضيات قمته في عصر نيوتن مما أدى إلى تسمية هذا العصر بالعصر الذهبي للعلوم الرياضية و أطلق على هذا التطور في العلوم الرياضية بالرياضيات الحديثة التي جاءت كاستمرار وتعميم للرياضيات التقليدية (القديمة)، وتجدر الإشارة هنا إلى أن الرياضيات الحديثة لا تلغي أبدا الرياضيات التقليدية كما يعتقد البعض بل أوجدت الرياضيات الحديثة عناصر الربط بين فروع الرياضيات المتعددة وأوجدت نطاق تطبيقاتها العملية والنظرية في شتي مجالات الحياة.

فلا يمكن أن نتصور وجود دولة حديثة بدون استخدام:

- **البرمجة**
- **والإحصاء**

وهما فرعان من فروع الرياضيات الحديثة.

ومن الأمور التي لا جدال فيها أن الرياضيات الحديثة بفروعها المختلفة واختصاصاتها الكثيرة تلعب في عصرنا دوراً أساسياً في تكوين العقلية العلمية وتدريب الإنسان على الدقة في التفكير والاستدلال المنطقي فالأسلوب الرياضي الحديث هو أسلوب علمي معاصر يتطور مع مرور الزمن وتتأكد أهميته يوماً بعد يوم.

هذا الأسلوب يفرض نفسه ويحل محل الأسلوب الوصفي الأدبي في دراسة الظواهر الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام وبواسطة الأسلوب الرياضي تنتقل العلوم الاجتماعية الإنسانية من العلوم الوصفية إلى العلوم المقياسية. فلا يمكن أن نتصور أي علم بدون الرياضيات وصدق من قال بأن الرياضيات هي لغة العلوم بشكل عام والعلم لا يكمل إلا عندما يحول نتائجه إلى استنتاجات رياضية وإلى معادلات وقوانين رياضية ولن يصل أي علم إلى أهدافه إلا باستخدام الرياضيات بشكل مباشر أو غير مباشر فقد قال العالم الإيطالي جاليلو* " كتب كتاب الطبيعة برموز رياضية " من هنا

* عالم الرياضيات والفلك والطبيعة جاليلو (1564 – 1642) Galilio Galilio .

تأتي أهمية تدريس الرياضيات ومن الضروري توسيع شبكتها التعليمية بحيث تشمل كل الفروع في الجامعات والمعاهد العليا.

بما أن تقدم الأمم يقاس في عصرنا هذا بعدد ونوعية كوادرها العلمية والتقنية وبما أن العلوم الرياضية هي الحجر الأساسي في تكوين العلوم بشكل عام ومن هنا تأتي أهمية الفروع الرياضية ودورها الفعال في التقدم العلمي والاقتصادي والحضاري للأمم ومن هنا يتم تحديد مكانة العلوم الرياضية وأهمية تدريسها فتدريسها يهدف إلى تزويد الطالب بالأسس الرياضية العلمية والمنطق الرياضي كطريقة من طرق البحث العلمي في معالجة المشاكل الاقتصادية والاجتماعية. حيث تتميز مناهج الرياضيات الحديثة بغناها بالمصطلحات العلمية والرموز المتعددة التي تلعب دوراً أساسياً في عمليتي التجريد والتعميم وكشف الخواص والارتباطات بين فروعها من جهة وبين تطبيقاتها في العلوم المختلفة من جهة أخرى كالفيزياء والاقتصاد والزراعة... إلخ.

ولذلك فمن الضروري تدريس الرياضيات في جميع الكليات بدون استثناء حتى في الفروع النظرية بحيث يعد منهج خاص في الرياضيات لهذه التخصصات فعلى سبيل المثال : طلبة العلوم السياسية من المفيد لهم أن يدرسوا نظرية المجموعات وجبر القضايا وطلاب كلية الطب من المفيد أن يدرسوا إلى جانب نظرية الاحتمال أنواع الدوال والتركيز على دراسة الدوال الدورية بشكل خاص.

إذا اعتبرنا أنفسنا نعيش في ظل عصر قوامه العلم والتكنولوجيا في عصر يسعى الإنسان إلى التحكم في البيئة وإلى إخضاع الطبيعة في مصلحته كل هذا يتطلب منا بجانب الحصول على نوع جديد من المتخصصين إعداد مواطن هذا العصر القادر على التفكير والتصميم والتخطيط والقدرة على المبادرة والاستخدام العلمي الكامل لمواهبه. فقط هذا الإنسان يستطيع أن يدفع المجتمع إلى تقدم مستمر ولذلك من البديهي أن تظهر هنا وهناك محاولات تأخذ طابعاً جدياً في بعض الدول وتأخذ طابعاً شكلياً في بعضها الآخر في تعديل بل تغيير شامل لمناهج الرياضيات وهذا التغيير ضروري برأينا بحيث يعكس رياضيات هذا العصر توافقاً مع متطلبات العصر ومتطلبات العلوم الأخرى.

من الجدير بالذكر أن معظم دول العالم وخاصة الدول المتقدمة علمياً اتخذت الإجراءات الضرورية التي تخص مناهج وطرق تدريس الرياضيات ابتداء من المرحلة الابتدائية وهذه الإجراءات ساعدت على زيادة كوادرها العلمية فعلى سبيل المثال اتخذ كلا من الاتحاد السوفيتي واليابان بعد الحرب العالمية الثانية الإجراءات التالية :

1- إنشاء مدارس تخصصية ابتداء من مرحلة التعليم الابتدائي، لقد تم توجيه عدد كبير من التلاميذ نحو التكوين العلمي إلى هذه المدارس التخصصية الرياضية حيث مناهج الرياضيات في هذه المدارس تختلف وبشكل جوهري عن مناهج المدارس الابتدائية العادية وبالطبع فإن عدد الساعات الأسبوعية لمادة الرياضيات في هذه المدارس تزداد من سنة إلى أخرى وذلك تناسباً مع المنهج المقرر.

2- معظم خريجي هذه المدارس يتابعون الدراسة في المراحل المتقدمة في مجال الرياضيات ومن يختص مستقبلاً في مجالات الرياضيات المتعددة.

3- تم تأهيل عدد كبير من مدرسي الرياضيات وأخذ بعين الاعتبار نوعية المدرس.

4- تنظم وحتى الآن وبشكل ضروري دورات علمية لمدرس مادة الرياضيات في المدارس الابتدائية والإعدادية والثانوية لكي يكون المدرس على اتصال دائم مع تطور الرياضيات.

5- تم توفير الكتاب المدرسي المستوفي للشروط العلمية من حيث الموضوع والطريقة والأسلوب.

6- تم توفير كتب عامة غير منهجية في الرياضيات ومجلات علمية بسيطة في مختلف مجالات الرياضيات. هذه الكتب والمجلات بالإضافة إلى الكتب المدرسية تقود الطالب في المراحل الأولى إلى الاعتماد على نفسه وتنمي قدراته العلمية.

تجدر الإشارة إلى أن بعض الدول كفرنسا مثلاً أنشأت شهادة ثانوية رياضية.

في تصورنا أن هذه الإجراءات بعد تعديلها توافقاً مع واقعنا الاجتماعي والاقتصادي ومستوى الطالب والمدرس قد تكون مفيدة في مجتمعنا، قد لا نبدأ مثلا بإنشاء مدارس ابتدائية تخصصية رياضية بل نبدأ بإنشاء مدارس ثانوية تخصصية والاعتناء بما تم إنشاؤه بالإضافة إلى ذلك برأينا من الضروري اتخاذ التدابير التالية :

- الاستفادة من الندوات والمؤتمرات العالمية التي تبحث في أهداف وسبل تحسين تدريس العلوم الرياضية.
- استخدام أدوات التعليم المختلفة في تدريس العلوم الرياضية كالوسائل السمعية والبصرية والنماذج الرياضية المجسمة.

- توفير الكتاب المدرسي في العلوم الرياضية بحيث يصبح في متناول القارئ منذ البداية وللكتاب فوائد كثيرة منها :

1 . الكتاب المدرسي مرجع رسمي أساسي للطالب يرجع إليه لفهم الموضوعات الرياضية.

2 . الكتاب المدرسي يعود الطالب على الاعتماد على نفسه.

3 . بواسطة الكتاب المدرسي يمكن للطالب إدراك الثغرات التي قد يتركها المدرس أثناء تدريسه .

وبرأينا يجب أن يتصف الكتاب المدرسي بالمواصفات الرئيسية التالية بحيث يبلغ الهدف المرجو منه :

- أن يكون الكتاب ملائماً لمستوى التلميذ كخطوة أولى.
- أن يكون أسلوب عرض المواضيع سلساً مترابط مستخدما الكلمات البسيطة دون اللجوء إلى جمل قد تعطي أكثر من مفهوم.
- أن يكون مظهره الخارجي والداخلي جذاباً من حيث احتوائه على الرسومات البيانية والأشكال الهندسية ويفضل أن تستخدم عدة ألوان.
- أن تكون التمارين والأسئلة المعروضة في الكتاب مأخوذة من الحياة.
- أن تكون فصول الكتاب مترابطة ومتماثلة بقدر الإمكان من حيث الحجم.
- أن تكون الأشكال الهندسية والرسومات البيانية وشروحات هذه الأشكال ترد في نفس الصفحة النظرية للبند بقدر الإمكان.
- أن يتمشى الكتاب مع المنهج ومع أهداف الرياضيات المستقبلية وأن يحتوى على أمثلة كثيرة ومنها أنشطة ذاتية لها آفاق مستقبلية.

4 . يجب إعادة النظر في مناهج الرياضيات بحيث تكون مسايره لروح العصر وتطور العلوم بشكل عام وتتفق أيضاً مع حاجات الأعمال الفنية.

5 . يجب إعادة النظر في طرق تدريس العلوم الرياضية في جميع مراحل التعليم وذلك باتباع الإجراءات الضرورية التالية :

- تشجيع التلاميذ والطلبة في جميع مراحل التعليم على تعلم الرياضيات وذلك عن طريق المشاركة المباشرة في توضيح وتبسيط المواضيع المقترحة في

الكتاب. إن الشيء العام في دولنا هو أن الطالب قد يتخرج من الجامعات العربية ولم يظهر أمام زملائه في حل تطبيق ما وهذا يعود إلى عدة أسباب منها مثلاً قد يكون تصنيف الطلبة في مجموعات غير سليمة من خلال تجربتنا في التعليم وجدنا بعض الفصول الدراسية في الجامعات تضم أكثر من (200) طالب فاعتقد أن إلقاء محاضرة في التفاضل والتكامل أو في أي موضوع في الرياضيات أمام (200) طالب أمر يدعو إلى السخرية ومحاضرة غير مجدية ولن تحقق أي هدف.

- ❖ وقد تضم المجموعة العلمية أكثر من (50) طالب وهذا أمر غير سليم أيضاً. يجب تنظيم الطلبة في مجموعات صغيرة لا يتجاوز (30) طالباً في المحاضرة النظرية في فقرات الرياضيات ولا يتجاوز (15) طالباً في التطبيقات العلمية بحيث يكون كل طالب معرض لحل تمرين على الأقل أمام زملائه يومياً. هناك سبب آخر برأينا وهو الجانب العلمي (التطبيق) في الرياضيات شبه ملغي في مدارسنا وجامعاتنا المتعددة ونعتقد بأن الجانب العلمي في تدريس العلوم الرياضية أمر مهم ويجب الاهتمام به بشكل فعلي ومباشر.
- ❖ يجب توفير الكتب العامة غير المنهجية في الرياضيات وفي مختلف مراحل التعليم وأيضاً المجلات مختلفة المستوى والتي تحتوى على أنشطة غير محلولة يستفيد منها التلميذ والطالب والمدرس.
- ❖ في تعليم الرياضيات يلعب المدرس دوراً هاماً فالمدرس محور الدرس في الفصل لذا يجب أن يكون اختيار مدرسي مادة الرياضيات موضع عناية واهتمام خاص لدى السلطات التعليمية ويجب اتخاذ التدابير المسؤولة في اختيار المدرس الكفؤ في مختلف مراحل التعليم.
- ❖ يجب إعطاء امتيازات خاصة لمدرسي مادة الرياضيات (مالية – معنوية) لكي يصبح مدرس العلوم الرياضية متفرغاً فقط للتدريس فالشيء الملاحظ والعام في مجتمعنا هو لجوء المدرس بشكل عام إلى مزاولة مهنة أخرى إضافية كبائع متجول أو سمان في بلد ما أو موزع فرد لتأمين لقمة العيش لأسرته وهذا بالتأكيد يعكس سلباً على مستوى تدريس الرياضيات وإن تحقيق هذا الشرط قد يؤدى إلى النتيجة الطبيعية السليمة وهي أن ينتسب إلى الكليات والأقسام العلوم الرياضية خريجي الثانويات دون مستوى جيد والحاصلين على درجات مرتفعة في مادة الرياضيات فالشيء العام في جامعاتنا وبالأخص في الأقسام الرياضية ينتسب أضعف الطلبة الحاصلين على درجة متدنية في الثانويات العامة وهذا

بالتأكيد يعكس سلباً في المستقبل على مستوى وطرق تدريس العلوم الرياضية وعلى المستوى العلمي في بلدنا كما هو معروف فإن الطالب القوى المتحصل على درجات عالية في الشهادة الثانوية في الدول المتقدمة هو الذي يتم تنسيبه ويسمح له بمتابعة الدراسة الجامعية في الفروع العلمية كالرياضيات مثلاً بعكس ما نحن عليه.

- ❖ من الضروري تشجيع الإبداع والبحث وتعميم التجارب العالمية الناجحة في طرق تدريس العلوم الرياضية.
- ❖ يجب زيادة عدد الساعات الدراسية لمادة الرياضيات بحيث يتفق مع المنهج المقرر.
- ❖ يجب الاستفادة من الهيئات الدولية التربوية والثقافية واللجان الدولية لتعليم الرياضيات التابعة لمنظمة اليونسكو والاتصال الدائم معهم لكي يكون مدرسو الرياضيات على صلة دائمة بالتطورات الجديدة التي تحدث في العلوم الرياضية.

في هذا المجال لابد أن نذكر بأن منظمة اليونسكو التعليمية نظمت وتنظم مؤتمرات عالمية تبحث في أهداف تدريس الرياضيات وتحسين طرق تدريسها في مختلف مراحل التعليم ففي أواخر الخمسينات (1956) عقد المؤتمر الدولي التاسع عشر والذي بحث في أهمية تدريس الرياضيات وأهداف هذا التدريس وتوضيح طرق تدريس الرياضيات وناقش موضوع استحداث وتعديل مناهج الرياضيات ودرس أوضاع المدرسين التعليمية والاقتصادية في مختلف بلدان العالم وحصر أهداف تدريس الرياضيات بعد دراسة مقترحات الدول المشاركة في المؤتمر في أربعة :

- الهدف التربوي.
- الهدف الثقافي.
- الخبرة العلمية.
- التحضير للدراسات العلمية والتقنية العالمية.

لقد أشرنا إلى هذه الأهداف بشكل أو بأخر في البداية ولتحقيق هذه الأهداف الهامة لابد من اتخاذ التدابير اللازمة التي ذكرناها سابقاً.

وأخيراً نأمل أن يحقق عملنا المتواضع هذا ما نصبو إليه من هدف التوجه نحو الاهتمام الخاص في تدريس العلوم الرياضية لبناء جيل واعٍ علمياً ليأخذ مكانه الطبيعي في عصرنا عصر العلم والتكنولوجيا.