الجمعية المصرية
لتربويات الرياضيات

المؤتمر العلمى الرابع
٧-٨ يوليو ٢٠٠٤

تطوير تعليم الرياضيات
فى مجتمع المعرفه

إعداد
أ.د / فايز مراد مينا

أستاذ متفرغ بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية - جامعة عين شمس

تطوير تعليم الرياضيات فى مجتمع المعرفة

فايز مراد مينا
أستاذ متفرغ بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية – جامعة عين شمس

مقـدمـــة

لا شك أنه توجد علاقة وثيقة بين نظام التعليم – كماً وكيفاً، وبين تقدم المجتمع ورقيه، ومن ثم وصوله إلى "مجتمع المعرفة"، والذى يمثل أرقى ما وصلت إليه المجتمعات البشرية فى الوقت الراهن.

لقد أدت التطورات المعرفية المتسارعة إلى استحالة تقديم أساسيات مجال ما فى فترة زمنية ما، وذلك فضلا عن تغير هذه الأساسات. ومن ثم فلم يعد التعليم النظامى – بجانب التعليم العالى، يفى بالإعداد المهنى فى أى مجال، وأصبح الغرض الأساسى منه أن يعلم الطلاب كيف يعلمون أنفسهم بأنفسهم، وحيث تحول المجتمع إلى "مجتمع التعلم" حيث يصبح الإنسان جزء من منظومة للتعلم الذاتى تشمل الآلات والأدوات والنظم والمؤسسات، والذى يمكن أن يكون – إلى حد ما– مرادفا لمجتمع المعرفة[1].

إن مجتمعاتنا العربية بعيدة جداً عن "مجتمع المعرفة"، وإن كانت ليست بمعزل تماماً عنه، فهى تستخدم بعض منتجاته، كما تنال قسطاً وافراً من المشكلات التى تنشأ عنه على المستوى الكوكبى. ويبقى أحد السبل الأساسية كمحاولة اللحاق به، أو على الأقل معايشته، تطوير نظام التعليم.

وتسعى هذه الورقة إلى اقتراح الحد الأدنى من التطوير فى مناهج الرياضيات، وبعبارة أخرى فإن هذه الورقة تقدم ما يعد بمثابة متطلبات أساسية لمزيد من التطوير فى هذا المجال، فى محاولة للإسهام فى إنشاء مجتمع المعرفة فى وطننا العربى. وقد يقتضى ذلك التركيز على عمليات الإصلاح الجارية، دون الوقوف طويلاً عند بعض مجالات التطوير التى تأخذ طريقها على أسس تجريبية، والتى لا تكون واسعة الانتشار فى كثير من الأحيان[2].

ولما كانت مناهج الرياضيات– ومناهج التعليم بعامة، هى نسق فرعى للعديد من الأنساق الأكبر[3]، فإن محاولة التصدى لتطويرها يجب أن تتناول التغيرات فى هذه الأنساق وتأثيراتها المختلفة. والواقع، أن حدود هذه الورقة لا تسمح بمثل هذا التناول، ومن ثم فإن الورقة الحالية ستتناول بعض التوجهات الكبرى وبعض التغيرات الأساسية اللازم إحداثها فى النظام التعليمى، يراعى فيها الأخذ بالحدود الدنيا اللازمة لتطبيق منهجية العلم المعاصر[4].

بعض التوجهات الكبرى التى تراعى فى عملية تطوير مناهج الرياضيات فى مجتمع المعرفة

1- الآثار المترتبة على التعديلات المقترحة على نظريات الصدق الرياضى:

وتتمثل أهم هذه التعديلات فى[5]:

أ- يمكن توسيع نطاق "الواقع" ليشمل "الواقعية الافتراضية" virtual reality ومضمون "الافتراضات الشرطية".

ب- يمكن تفسير السلوك الإنسانى بصورة أسهل إذا افترضنا أن العقل ينشئ نماذج عقلية للواقع، أكثر من افتراض وجود منطق عقلى.

ج- الأنساق (النظم) الرياضية تكون مفتوحة، حيث تتأثر بأنساق أخرى بصورة متبادلة، وتحدث تغييرات فى مكوناتها.

ويترتب على ذلك بالنسبة لتعليم الرياضيات ما يأتـــى:

(1) توسيع نطاق التعامل مع الواقع، حيث يمكن أن يكون واقعاً غير يقينياً أو غير حقيقي أو واقعاً افتراضياً.

(2) اختفاء النظرة اليقينية إلى المعلومات الرياضية، والتركيز على مناقشة بدائل متعددة فى إطار العبارة الشرطية "إذا كان..... فإن.....".

(3) التركيز على دراسة التطبيقات الرياضية، وبعبارة أخرى النمذجة الرياضية فى جميع مراحل التعليم.

(4) التنظير وبناء النظريات، وليس تعليم نظريات سبق التوصل إليها[6].

2- تغير النظرة للعلاقة بين الفكر والمنطق[7]:

حيث لا يكون الفكر محكوماً بالمنطق، وإنما الأقرب إلى الصحة أن يكون المنطق محكوما بالفكر. وقد جاء ذلك كنتيجة لنظرية جودل Gödelعن عدم التقريرية Undecidability فى إثبات صحة النظم الشكلية المعقدة، وسقوط الوضعية المنطقية بما تتضمنه من حيادية واستناد إلى الضبط التجريبى، وإحلال بوبر Popper لمحل القابلية للبطلان محل القابلية للتحقيق عند تناول النظريات العلمية.

ومن الآثار التى ترتبت على ذلك: النظر إلى الاستقراء والاستدلال كأساليب متكاملة من التفكير، وأنه لا يوجد وصف وحيد لأى نسق (لأنه يعتمد على الملاحظ، مما أسهم فى جعل "الموضوعية" موضعاً للتساؤل، وفى ظهور إمكانية بناء (تركيب/ تشكيل) مكونات النسق بعدة صور مختلفة).

3- التحول فى الأنموذج الأساسى paradigm للرياضيات ولتعليمها:

يمكن تلخيص التحول فى النموذج الأساسى فى الرياضيات من اعتبارها دراسة لنظم شكلية إلى النظر إليها كجسم حى [8]. وتعد أنعكس هذا على تحول الأنموذج الأساسى فى برامج تعليم الرياضيات فى المرحلة الابتدائية من النظر إليها على كونها مجموعة كبيرة من المفاهيم والمهارات التى يجب اتقانها بترتيب معين صارم إلى أشياء يمارسها الناس[9]، وفى تحول برامج تعليم الرياضيات فى المرحلة الثانوية من كونها تدريس شكلى للرياضيات إلى نشاط إنسانى من أجل أعداد المتعلمين للمشاركة الكاملة كأعضاء عاملين فى المجتمع[10].

4- توظيف التكنولوجيا فى تعليم الرياضيات:

وذلك بدءاً من استخدام حاسبة الجيب فى تعليم وإجراء العمليات الحسابية منذ المرحلة الابتدائية، والصور المتطورة من حاسبات الجيب (العلمية والبيانية)، ووصولاً حتى البرمجيات باستخدام الحاسوب.

وتجدر الإشارة إلى الأهمية القصوى لممارسة المتعلمين- فى جميع مراحل التعليم- للتعلم الذاتى فى مجتمع المعرفة، وحيث أصبح فى مقدمة وظائف التعليم النظامى تهيئة المتعلمين للتعليم غير النظامى.

5- تطبيق المنجزات الحديثة لعلم النفس[11]:

والتى يأتى فى مقدمتها علم النفس المعرفى ونظرية الذكاوات المتعددة. ويرتبط بذلك- من وجهة نظر تطبيقية- وجود مدى واسع من الاختيارات فى محتوى الدراسة، والمرونة فى تنظيمها، والنظر إلى مجالات المعرفة المختلفة باعتبارها ذات "أهمية متساوية".

6- وحدة الأنشطة التعليمية والمنهج:

إن محاولة الأخذ بالتوجهات الكبرى السابقة، لابد أن ينشأ عنه أن تصبح الأنشطة التعليمية- الصفية واللا صفية، جزءا عضوياً من المنهج، يتكامل معه ويصعب الفصل بينهما.

7- إحداث تغيرات أساسية فى طرق التدريس والتقويم:

إذ لا يمكن الحديث عن توجهات كبرى لتطوير مناهج الرياضيات دون حديث عن تغيرات أساسية فى طرق التدريس والتقويم. ومن أهم التغيرات فى طرق التدريس التوظيف الجيد لجمع البيانات والتكليفات البحثية وحل المشكلات والتعلم التعاونى والحوار وهكذا...، ويتبع هذا أن يكون التقويم مستمراً مع اختلاف كبير فى محتواه وعناصره ، وأن تستخدم أساليب جديدة فى التقويم مثل التقويم الذاتى.

ويتضح من استعراضنا للمقترحات السابقة أنها على درجة كبيرة من التداخل، حتى أنه يمكن القول أن البدء باحدها والسير فيه خطوات كبيرة يمكن أن ينجم عنه- بل وأحياناً يتطلب- الأخذ بتوجهات أخرى مقترحة للتطوير.

المتطلبات الأساسية للنظام التعليمى فى عصر المعرفة

وبالرغم من تعدد هذه المتطلبات، فإننا نقترح الاكتفاء بالمتطلبات التالية فى السياق الحالى، اعتمادا علـــى التداخـــل بين تلك المتطلبات وأن بعضها يقود إلى – أو يعد متطلباً سابقا- لعديد من المتطلبات الأخرى.

وفيما يلى أهم المتطلبات للنظام التعليمى فى مصر فى عصر المعرفة:

1- ان تكون فى مقدمة أولويات أهداف النظام التعليمى تنمية الإبداع، وبحيث تتسق كافة مكوناته مع هذه الأولوية.

2- أن يكون للمعلم/ المدرسة/ الإدارة التعليمية قول فى اختيار محتوى المنهج وأساليب التدريس المناسبة.

3- أن يكون المعلم مسئولاً عن تقويم أداء طلابه، وأن يشارك الطلاب فى تقويم أداء المعلمين والعملية التعليمية بعامة.

4- أن يكـــون القبول بالجامعات لا مركزياً، حيث تضـــع كل جامعـــة شروط للقبول بها (ويترتب على ذلك أن يكون امتحان الثانوية العامة لا مركزيا).

5- استكمال البنية الأساسية فى مجال التكنولوجيا، وتحرير استخدامها من جميع القيود.

6- إنشاء مهنة للتعليم. ويسهم فى ذلك مقرطة نقابة المهن التعليمية ونقاباتها الفرعية، اشتراط الحصول على مؤهل تربوى لممارسة التدريس، إحداث تغييرات أساسية فى برامج تكوين المعلم قبل وأثناء الخدمة، تحسين الأوضاع المالية للمعلمين (وفقاً لمعيار الحد الأدنى للمعيشة فى المجتمع المصرى اليوم)،إنشاء تقاليد مهنية جديدة .... وهكذا.

7- إنشاء علاقات وثيقة بين المدرسة والمجتمع المحلى، وبحيث تعتمد الآليات المختلفة المتضمنة فى ذلك على الانتخاب الحر المباشر.

كلمـــــة ختـــــامية

هذه بعض المقترحات لتطوير مناهج الرياضيات، وبعض المتطلبات اللازمة لتحقيقها فى النظام التعليمى القائم من أجل تطوير تعليم الرياضيات حتى يلبى حاجات مجتمع المعرفة.

وكما سبقت الإشارة، فأن، تحقيقها لابد أن يتم فى إطار تغيرات مجتمعية وإقليمية وكوكبية معينة، لم يتم تناولها. ومن ثم فإنه يجب التأكيد على أن مجرد ذكر هذه المقترحات والمتطلبات لا يعنى إمكان تحقيقها، كما أنه فى حال تحقيقها فإنه لا توجد صورة واحدة- أو مستوى واحد- لذلك. إنها أقرب إلى- وهى بالفعل كذلك-دعوة نضالية، من أجل تغيير ذهنية أفراد المجتمع، متعلمين ومعلمين ومستفيدين من التعليم، حكاماً ومحكومين، إزاء التعليم بعامة وتعليم الرياضيات بخاصة.

الهوامـــــش

(1) يقصد بمجتمع التعلم أن "يزخر المجتمع بكثير من الموجودات القادرة على التعلم ذاتياً، وذلك بعد أن أصبحت ملكة الذكاء غير مقصورة على الإنسان فقط، بل أصبحت خاصية موزعة على الآلات والأدوات والنظم والمؤسسات ...."

وتنطوى تعريفات مجتمع المعرفة ومجتمع التعلم ومجتمع المعلومات، على قدر كبير من التداخل، وإن كانت ليست متطابقة. أما مجتمع المعرفة فيقصد به المجتمع "القائم على استغلال المعرفة كأهم مورد للتنمية الاقتصادية والنماء الاجتماعى بصفة عامة".

أنظـــر

نبيل على (ديسمبر 2003). "اقتصاد المعرفة؛ المعنى والمغزى"، **وجهات نظر**، 59، ص28.

(2) على سبيل المثال، انطلقت فى عديد من دول العالم محاولات تجريبية "لتكامل" مجالات المعرفة الإنسانية فى إطار من التطبيقات الحياتية التى لا تعترف بالحدود الفاصلة بين مجالات الدراسة المختلفة، وذلك من منطلق "وحدة المعرفة الإنسانية". ومع ذلك فإن مقترحاتنا ستقتصر على الطابع التطبيقى "للرياضيات" والإشارة إلى تطبيقاتها فى مجالات المعرفة الأخرى وفى الحياة العملية كلما كان ذلك مناسباً.

(3) تتمثل هذه الأنساق- وفقاً لما يراه الكاتب فى: النظام التعليمى، النسق المجتمعى، النسق الاقليمى، النسق الإنسانى.

(4) على سبيل المثال، تتطلب منهجية المعلم المعاصر رفض النظرية الخطية، بينما نقتصر هنا فيها على أهمية فهم الطالب للمسلمات التى بنى عليها تناوله لأمر معين (مثلاً: السرعة المنتظمة)، وإن كان هذا أمر لا يمكن أن يتحقق فى الواقع.

(5) أنظـــر:

Mina, Fayez M. (November 2000). "Theorizing for Non-theoretical Approaches to Mathematics Education". In: Alan Rogerson (Ed.)

Proceedings of the International Conference on "Mathematics for Living", Amman, Jordan, November 18-23-2000, pp. 6-10.

ولمزيد من التفصيلات عن نظريات الصدق الرياضى بصورتها القديمة، أنظـــر:

فايز مراد مينا (1994). **قضايا فى تعليم وتعلم الرياضيات، مع إشارة خاصة للعالم العربى**، الطبعة الثانية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية. ص ص 12-17.

(6) **وللمزيد عن استخدام "استراتيجية التنظير"**، أنظر:

فايز مراد مينا، المرجع السابق، ص ص 109- 110.

(7) أنظر:

المرجع السابق، ص 16.

فايز مراد مينا (أكتوبر 2000). **"منهجية التعقد واستشراف المستقبل"، كراسات مصر 2020، 4**. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية. ص ص27-28.

فايز مراد مينا (2003). **قضايا فى مناهج التعليم**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية. ص ص 23-32.

(8) أنظر:

Ormell C. (Ed.) (1992). New Thinking about the Nature of Mathematics. Norwich: MAG- EDU, University of East Anglia.

Rogerson, A. (1986). "The Mathematics in Society Project: A New Conception of Mathematics", **INT. J. EDUC. SCI. TECHNOL,** 17 (5), pp. 611-616. P. 611.

(9)

Romberg, T.A. (1994). "Mathematics: Primary School Programs". In Torsten Hussén and T. Neville Postlethwaite (Eds.), **The International Encyclopedia of Education,** Second edition (PP. 3655-3661). Oxford: Pergamon Press. P. 3655.

(10)

Travers, K. (1994). "Mathematics: Secondary School Programs". In: Hussén and Postlethwaite (Eds.), ibid (pp. 3661-3668). P. 3661.

(11) أنظـــر:

فايز مراد مينا (2003)، مرجع سابق، ص ص 53-68.

المـــــراجع

فايز مراد مينا (1994). **قضايا فى تعليم وتعلم الرياضيات، مع إشارة خاصة للعالم العربى**، الطبعة الثانية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية .

(أكتوبر 2000). "منهجية التعقد واستشراف المستقبل"، **كراسات مصر2020**، 4. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

(2003). **قضايا فى مناهج التعليم**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

Mina, Fayez M. (November 2000). "Theorizing for Non-theoretical Approaches to Mathematics Education". In: Alan Rogerson (Ed.) **Proceedings of the International Conference on "Mathematics for Living"**, Amman, Jordan, November 18-23-2000, pp. 6-10.

Ormell C. (Ed.) (1992). **New Thinking about the Nature of Mathematics**. Norwich: MAG- EDU, University of East Anglia.

Rogerson, A. (1986). "The Mathematics in Society Project: A New Conception of Mathematics", **INT. J. EDUC. SCI. TECHNOL,** 17 (5), pp. 611-616.

Romberg, T.A. (1994). "Mathematics: Primary School Programs". In Torsten Hussén and T. Neville Postlethwaite (Eds.), **The International Encyclopedia of Education**, Second edition (PP. 3655-3661). Oxford: Pergamon Press.

Travers, K. (1994). "Mathematics: Secondary School Programs". In: Hussén and Postlethwaite (Eds.), ibid (pp. 3661-3668).