ديمومة التغير في تعليم الرياضيات ضرورة حتمية

ا.د/ رضا مسعد السعيد عصر*

ربما يعكس هذا العنوان مطلباً ملحاً في تعليم الرياضيات : لكنه قد يعكس ما يحمله ستقبل من مفاجآت وما قد ينطوي علية النسق التربوي من تحديات، وفي ذات الوقت قد ير إلى ضرورة تغير تعليم الرياضيات، واستمرارية هذا التغير. لقد بدأ التغير في مجال يم الرياضيات حين بدأ الاهتمام لحل المشكلات الرياضية والأنشطة الطلابية وتنمية ارات الطلاب في البحث الرياضي والاستدلال الهندسي، والتركيز في التدريس علي نشاط لميذ وضرورة مشاركته، ثم ازداد معدل التغير حين دخلت البرامج التي تستخدم في حصة رياضيات لتعليم الدوال والأبعاد الثنائية والثلاثية وغيرها..... ولقد زاد الطلب علي التغير ما ظهرت نتائج المسابقات الدولية في الرياضيات وخاصة(Timss). و يبدو أن استمرارية ير تعليم الرياضيات ضرورة كبيرة في المستقبل لاسباب متعددة نحاول توضيح بعضها.

ير الإطار العام للمنهج الدراسي:

يمثل إطار المنهج وثيقة تساعد المعلم في التدريس مستخدما الطرائق والأدوات المناسبة لتلاميذ ذوي المستويات المتعددة. ويتم بناء هذه الوثيقة بواسطة المتخصصين في مجال تعليم رياضيات، ويجب أن تتسم هذه الوثيقة بالمرونة و تسمح بالتغير وامكانية التعديل الذي يجب قيام به الآن أو في المستقبل. وتعكس هذه الوثيقة اعتقادات الأفراد حول تعليم الرياضيات في عالم ومكانته داخل المجتمع والمدرسة. ويمكن النظر إلى إطار المنهج باعتباره دليل لتدريس نهج الرياضيات يحدد عناصر نظام تعليم الرياضيات يوضح مكوناته وينسق بينها،ويصف تلك الإجراءات الضرورية لتحقيق أهداف تعليم الرياضيات أيضا خصائص التلاميذ الذين تعلمون الرياضيات وما يجب أن يعرفوه ويمارسونه خلال سنوات تعلمهم للمادة.

يلاحظ المتدرب للنظام التربوي في العقدين الأخريين مدي تزايد الأبحاث حول قضايا التعليم لتدريس ، وانتشار وتعدد النظريات التي تحاول وصف عملية التعلم بدقة. ويمكن بسهولة إدراك أن هذه النظريات قد اختلفت عن مثيلتها التي تعلمها المدرس الحالي حين تم اعدادة في ماضي القريب بالجامعة ولقد تعددت الاتجاهات واختلفت النظريات حول" كيف يتعلم التلاميذ" وكيف يتعلم الناس بصفة عامه وهذا يستدعي أن يمتلك المعلم قدرا كبيرا من المعارف التي تمكن من تفسير عملية التعلم وكيف بناء المعرفة.

* أستاذ تعليم الرياضيات ووكيل كلية التربية. شبين الكوم، جامعه المنوفية.

تغير أنماط التعلم:

توضح أنماط التعلم أن الأفراد يختلفون فيما بينهم من منظورات متعددة منها المعلو
ولذلك يجب علي المعلم استخدام الطرائق الحسية والمجردة عند إكساب هؤلاء الطلاب
يصمم طرائق تدريس متنوعة تراعي الاختلافات في نوعيات الخبرة وطريقة المعالجة
الإدراك بين التلاميذ.

الاهتمام بالمنظور المخي لعملية التعلم:

لقد قدمت هذه النظرية تفسيرا لتعلم القائم علي المخ- والتي طورها علماء المخ والأعصاب -يوضح كيفية عمل العقل وتكوينه وبناء المعرفة وأكدت هذه النظرية علي ضرورة تنظيم المناهج الدراسية في ضوء الخبرة الواقعية والمتكاملة ولمرتبطة بالظوا داخل بيئة المتعلم ، مع ضرورة التركيز علي استراتيجيات التدريس التي تنمي التفكير المركب وتثري عقل التلميذ.

إرساء نظرية الذكاءات المتعددة

عمل جارونر Gardner لسنوات عديدة في الذكاءات المتعددة واقترح أن يتم التعامل م التلاميذ بشكل اكثر اتساعا وعمقا وذلك للتأكيد علي ضرورة إثراء التلاميذ بموضوعا تناسب ذكاءاتهم المتباينة والمتعددة. ويساعد إدراك نظرية الذكاءات المتعددة وفي تقوي التدريس التي يستخدمها داخل حجرة الصف.

شيوع الفكر البنائي في التعلم:

يؤكد علماء التربية أن التلاميذ يبنون وعيهم وإدراكهم حول العالم الذي يعيش بذات الطريقة التي يدرسون بها. ولقد تم التأكيد علي استخدام مدخل التعلم البنائي بواس اللجنة القومية لمعلمي الرياضيات بأمريكا وخاصة عند حل المسائل والمشكلات التي ن عليها الامتحانات والمسابقات الدولية ولقد أرست البنائية مجموعة من المبادئ أصبحت للقائمين بالتربية تؤكد علي ضرورة تجهيز عملية التعلم وبناء المواقف التعليمية حول م أساسية متكاملة بدلا من بنائها علي مجموعة الحقائق المتناثرة، وكذلك أوضحت البنائية الهدف من التعلم هو بناء المعني لدي المتعلم وليس تذكر مجموعة من الحقائق أو المفا وفي ضوء ذلك يجب أن تراعي استراتيجيات التدريس والتعلم هذه التحديات المعرفية و تفترض أن موقف التعلم ليس موقفا أحادي الاتجاه كما يدرك المعلمون، وليسوا هم فقط يمتلكون الخبرة، بل الموقف التعليمي متعدد الاتجاهات، و ربما يعدل المعلم من خبراته بتلاميذه داخل حجرة الدراسة.

د الانفجار المعرفي المتسارع

غيرت الثورة المعرفية وجه العالم ومازالت قادرة علي التغير، وشمل ذلك تغيرا في
تقدات الأفراد حول أساليب الحياة والتعلم، ويتميز عالم اليوم بالانفجار المعرفي كما وكيفا
وجة ترهق عقول الأفراد عن الملاحقة والاستيعاب بالإضافة إلى ثقل العبء الواقع علي
ل مؤسسة التربية أثناء المراجعة والتقديم للمتعلمين. وحتى يتسنى لنا إدراك آثار دلالة
ورة المعرفية والمعلوماتية ونوعية تغيراتها وتحدياتها يمكن دراسة معتقدات الناس
ررات اختلافها بين العصر الصناعي، والمعلوماتي.

في العصر الصناعي اعتقد الناس أن الخبراء فقط هم الذين يستطيعون الإبداع وبناء
خبرة، وانعكس ذلك علي سلوك المعلمين داخل حجرة الدراسة حيث اعتقد الكثير منهم انهم
ط الذين يبنون الخبرة ويمتلكونها. ولذلك اجلسوا التلاميذ يستمعون ويكتسبون الخبرة دون
رك لاهتماماتهم الشخصية وقدراتهم الذاتية أو علي الأقل ما يمتلكون من معلومات ومعارف
بقة. بينما في العصر المعلوماتي/ المعرفي فالخبرة ديناميكية تنمو بتطور اهتمامات الفرد
تعلم واتساع مداركه، وتعدد مصادر الخبرة بما يتيح للمتعلم إضفاء المعني الحقيقي عليها
ن خلال ظواهر العالم الحقيقي بدلا من بناء معني ضيق لها داخل المدرسة، وتتحدد أدوار
خبراء وللمعلمين في تنسيق وتيسير مصادر التعلم داخل الموقف التعليمي بهدف تطوير أداء
تعلم وتنمية قدراته المعرفية.

طور تقنيات تعليم الرياضيات:

إن التقدم الهائل في تقنيات الآلة الحاسبة ونوعية استخدامها واحتوائها علي برامج رسوم
بية قد غير فكر المعلمين حول الرياضيات التي ندرسها وكيف ندرسها. فالمحتوي الرياضي
تقليدي التي كثير ما برهنا علي اهميتة اصبح قليل الأهمية للمتعلمين الآن وغدا.ولذلك اصبح
كثير من الموضوعات داخل مناهجنا تحتاج أن يعاد النظر فيها، وان يعاد النظر في مجمل
مفاهيم التي نقدمها لتلاميذنا. بالإضافة إلى ذلك هناك العديد من منجزات العلم التي أثرت في
جمل خبرة التلاميذ من بينها الكمبيوتر، والبرامج الرياضية، برامج التصميمات، الفضائيات،
إنترنت وغيرها.و أصبحت جميع الدلائل العلمية تشير إلى ضرورة استبدال عنصر
صعوبة والتناثر في المحتوي الرياضي بعنصر الفائدة والوظيفية لمستقبل التلاميذ بعد ترك
مدرسة.

لنتخيل انك في مدرسة بالمرحلة الثانوية ولدينا معلمين لمادة الرياضيات متفاوتي الخبرة،
من بينهم معلم تزيد فترة خبرته علي ٣٥ عاما. هل يمكننا الرجوع إلى فترة اعداده في بداية
سبعينيات ومراجعة النظريات التي درسها؟ هل هي ذات النظريات التي يدرسها التلاميذ

الآن؟ وربما السؤال الأهم: هل هذا المعلم لدية القابلية لاستمرارية التغير بما يتفق ،
وتحديات اليوم وغدا؟

- إن التغير لا يقدم شيئا جديداً مفيدا ما دامنا نمتلك معلوماتنا القديمة عن التعا
والتدريس. إننا بالضرورة نسير عكس اتجاه العصر المعلوماتي/ المعرفي.
- إن التغير لا يمثل شيئا ذو قيمة بالنسبة لنا طالما بقينا، نعيش ونمارس حياتنا
وظائفنا بمجموعة المعارف والخبرات التي اكتسبناها. لكن لك أن تتخيل تلا
هل سيعيشون في عالم مشابه لعالمنا أم مختلف؟ هل يمارسون نفس وظائفنا
الدرجة أم بدرجة تختلف في القدر والنوع؟
- التغير قد لا يمثل شيئا لك، إذا لم تضع في اعتبارك تصورا واضحا عن الم
بملامحه مع تحديد المصادر التي تدعم تصورك عن التغير وضرورته.

تغير طبيعة تدريس الرياضيات لتلاميذ الغد

إذا كنا نحن قد عشنا معظم سنوات عمرنا في القرن العشرين فان أبناؤنا سوف ي
في بداية القرن الحادي والعشرين بخصائصها المتعددة والمعقدة: الحياة الإلكترونية
والكمبيوترية، التواصل عبر الإنترنت، الاقتصاد العالمي، العولمة، وغيرها من الخص
المتطورة المتغيرة من يوم إلى آخر. وتتطلب الحياة في هذا المجتمع تميزا للحصول
فرصة عمل أو الاندماج والتعامل ويتطلب ذلك إعدادا قائما علي اكتساب مفاهيم وأفكا
تقليدية، ونماذج متباينة، وقدرة في حل المشكلات غير المعتادة غير المألوفة. وتعتبر
الرياضيات أحد مقومات الأعداد للحياة المعاصرة: فمن خلال الرياضيات يمكن بناء ا
العلمي والحساسية الفكرية تجاه الأشياء والمشكلات في البيئة التي يعيش فيها التلميذ،
إلى أن من أهم خصائص العصر الحالي هو التقدم التكنولوجي والذي تم تطوره باستخ
الرياضية. وتؤكد التحديات التي تواجه تعليم الرياضيات علي ضرورة انتقال الرياضيا
كونها أحد متطلبات المستقبل إلى كونها أحد المقومات الأساسية للتربية في عالم الغد.

تغير أهداف تدريس الرياضيات لتلاميذ الغد

لمساعده تلاميذ اليوم علي الحياة في المستقبل، يجب أن تتغير أهداف تعليم وتدريس
الرياضيات لتناسب خصائص المستقبل، ولقد أكدت المجلس القومي لمعلمي الرياضيات
بالولايات المتحدة الأمريكية علي الأهداف المستقبلية لتدريس الرياضيات من أبرزها:

- قيمة الرياضيات: يجب أن يدرك التلاميذ أهمية الأدوار التي تلعبها الرياضيات
المجتمع، من العد حتى الوصول إلى البحوث المتخصصة، ومن الجدليات الط

التسوق. أن الخبرة الرياضية المقدمة في المدارس يجب أن تبني لدي التلميذ اعتقادا حول قيمة الرياضيات ومدي نفعيتها له في حياته خارج أسوار المدرسة.

- التواصل الرياضي: تعلم لتقرا، لتكتب، لتتحدث حول الموضوعات الرياضية وبالموضوعات الرياضية أهدافا ضرورية ليس فقط لكونها أهدافا تربوية ولكن لكونها استراتيجية للفهم والتفكير فليس هناك طريقة افضل لتعلم الرياضيات من طريقة العمل داخل فريق لعب الأدوار، الجدل، البحث، السمنار، التواصل، ثم كتابة التقارير.
- حل المشكلات: من الضروري أن يتعلم التلميذ خبرات متباينة حول حل المشكلات بطرائق مختلفة ومتعدده. ويجب أن يكتسب خبرة الحساسية تجاه المشكلات وان يتعلم كيفية صياغتها في سياقها العلمي، وان يكتسب مهارات تحليل المشكلة، وجمع البيانات حولها واختيار الطرائق المناسبة لحلها والوصول للنتائج وتعميمها.
- الاستدلال الرياضي: الرياضيات هي رداء العقل وهي التي تساعد في معالجة المواقف المعقدة. ويجب علي التلميذ أن يتعلم صياغة وعمل الترابطات الرياضية، صياغة النماذج، الأمثلة، وبناء الجدليات الرياضية وعلي التلميذ أن يبني مسارا أو استراتيجية للتفكير من خلال الرياضيات أثناء التعامل مع المواقف الحياتية المتعددة.
- بناء الثقة: اعتبار أن الرياضيات أحد مقومات الفرد كموظف، لمواطن،.... فإنها أحد مداخل بناء الثقة لدي التلميذ.

تغير المناهج الدراسية:

ويبرر تغير المنهج في الرياضيات مجموعة من الأسباب:

- زيادة التوقعات الرياضية: في ظل سخونة المنافسات العالمية وطموحات المعايير القومية، حيث لم يعد التحصيل الدراسي هو الناتج المتوقع الوحيد لتعليم الرياضيات ولكن أصبحنا نتوقع من تلاميذنا القوة الرياضية والأداء المميز والثقة الرياضية، بالإضافة إلى التحصيل الدراسي.
- اتساع الخبرة الرياضية: يركز المنهج التقليدي في الرياضيات علي مجموعة من الموضوعات التي لم تعد تلاقي اهتماما من المعلمين في ظل سيطرة الحاسبات والآلات الحاسبة، وخاصة موضوع الأعداد والعمليات عليها التي تجهد ذهن التلميذ وذاكرته بعمليات روتينية تفعلها الآلات بيسر وسهولة. إن التلميذ في حاجة لتنوع في معالجاته المعرفية وتنمية تفكيره وتعدد طرائق استدلاله، ويؤدي كل ذلك في حاجة إلى ضرورة إعادة النظر في نوعية الخبرة المقدمة في الرياضيات بالفصل الدراسي.

- توظيف الآلة الحاسبة البيانية: أن الاستخدام الجيد للآلة الحاسبة مع الفهم التام للمهارات الرياضية الأساسية في غاية الأهمية للتلميذ، حيث ينمي لدية الحس الـ ويعطية فرصة لإدراك معالجات متنوعة بدلا من الاعتماد علي الورقة والقلم والحساب الكتابي فقط.
- تشجيع العمل كفريق: تتطلب الحياة في المجتمع الحالي أن يتعلم التلميذ كيف يـ كيف يفكر، كيف يتواصل مع الآخرين، أيضا كيف يخطط،كيف ينظم،كيف ينسـ كيف يتناقش مع الآخرين.و يمكنه تحقيق ذلك من خلال العمل كفريق داخل حـ الفصل مما يعطي التلميذ فرصا لتنمية مهارات متنوعة للعمل الجماعي.
- ضرورة تقييم الأهداف: أصبح التقييم جزءا من الإجراءات والعمليات التي يقو المعلم داخل حجرة الدراسة ، واصبح يصمم لكي يعكس ما يدركه التلاميذ، وكيـ يفكرون. بالإضافة إلى ما سبق اصبح التقييم يراعي الأهداف الرئيسية لتعلم الرياضيات.
- استمرارية تعلم الرياضيات: لم يعد تعليم الرياضيات قاصرا علي تقديم مجموعة المهارات الرياضية الأساسية التي تعطي للتلميذ في مرحلة ما وينتهي الأمر، ولكـ اصبح مصاحبا مصاحبة للتلميذ في كل مراحل التعليم، بل كل مراحل الحياة، عند اختيار أحد الكليات والالتحاق بها، عند التقدم لاحدي الوظائف والعمل فيها، عند الوظيفة لسبب ما،....وكلها أسباب متعدد تؤكد ضرورة استمرار تعلم الرياضيات جميع مراحل الحياة.
- الترابط الخبراتي والمعرفي: يعتمد المنهج التقليدي للرياضيات علي وحدات متناثر يدرك التلميذ الترابطات بينها.ولذلك فمن الضروري أن يبني التلميذ ترابطات بين الخبرة الرياضية في مجال ما وبين المجالات الفرعية والرئيسية، بل علية أن يدرك العلاقات والترابطات بين الخبرة المدرسية والحياتية.
- الكتابة في الرياضيات: من بين أنماط التواصل الرياضي يجب أن يتعلم التلميذ كيـ يتواصل رياضيا من خلال عرض افكارة وتلخيص مناقشاته مع الآخرين وتحديد مسارات تفكيره وكيف بدا وكيف انتهي، وعلية أن يتواصل في كل ذلك كتابة. وذلـ بكتابة تلخيص حول ما تم أو كتابة تقرير حول مشروع ما أو حول مشكلة تم حلها
- المناقشة- الرياضية (السمنار):وهي أحد مداخل تنمية التواصل الرياضي وجعل التلميذ نشطا فعالا داخل حجرة الدراسة. وعلي المعلمين السير في الاتجاه المعاكر لتغير التعلم بالاستماع والجلوس والصمت والانتظار حتى نهاية الحصة السائد هذ الأيام.

- إثراء منهج الرياضيات للتعليم في المستقبل

إن أي تغير في المنهج يبدا بتغير الأهداف، ومن الضروري إن يركز المنهج علي المحتوي الرياضي ليؤكد علي موضوعات مثل استخدام الكمبيوتر، التطبيقات الرياضية، وبمعني أخر يزيد الاهتمام أجزاء من المنهج ويقل الاهتمام بأجزاء أخرى، ومن الأجزاء التي يجب أن يزيد الاهتمام بها:

- الهندسة والقياس
- النماذج والعلاقات
- جمع البيانات
- الأبعاد الثلاثية
- المشكلات الحياتية
- الجبر والعلاقات
- الإحصاء والاحتمال
- الاستدلال المكاني والصوري
- الترابطات الرياضية
- التقدير والحساب الذهني

ومن موضوعات الرياضيات التي يمكن تقليل التركيز عليها:

- الكسور الاعتيادية
- القسمة المطولة
- الحساب بالورقة والقلم
- الرسومات البيانية باليد

وجد مجموعة من إجراءات التدريس التي يجب إن يركز عليها المعلم:

- التعلم النشط
- حل المشكلات
- الأدوات الرياضية
- استراتيجيات تعليم معقدة
- التواصل الشفهي
- كتابة الرياضيات
- الإجابات المكتوبة" فقرات" أو ملخصات أو تقارير
- استمرارية التقويم

ن الاستراتيجيات التقليدية التي يجب تقليل التركيز عليها أثناء التدريس:

- التدريس بالمحاضرة
- طريقة واحدة وإجابة وحيدة
- التمارين والأعمال الروتينية
- تلخيص القواعد والقوانين وحفظها واسترجاعها
- التعلم بالذاكرة

ولي النهاية يجب علي المنهج بكل عناصره " أهداف، محتوي، تدريس، تقييم" أن يتغير، بل جب أن يستمر في التغير لتطوير تعليم الرياضيات. شريطة أن يكون هذا في إطار عمل رد مشتركة بين كافة المؤسسات المنوط بها تعليم الرياضيات ويجب أن يسال المسئولون ن تعليم الرياضيات أنفسهم دائما حول ماذا يريدون من تعليم الرياضيات لأولادهم؟ ولماذا طونهم؟ وكيف يردون أن يعلموهم؟ ويجب أن يغيروا أدائهم وفقا لما يحصلون علية من جابات متغيرة لمثل هذه الأسئلة من وقت للأخر.

ultiple Intelligences Theory- Howard Gardner- New Horizons web
:http://www.newhorizons.org/future/creating-

ional Council of Teachers of Mathematics(1989). Curriculum and
uation standards for school Mathematics. Reston, VA.: National
il of teachers of Mathematics.

ional Research council 1989. Everybody Counts: A Report to the
n on the Future of Mathematics Educaton. Washington,
National Academy Perss.

Brien Mark (2004): Understanding Why Maths Education Must
inue ToChange, http://www.otrnet.com.au/uwmemctc.html

en Lynn (1989): Teaching Mathematics for Tomorrow's World,
/www.stolaf.edu/pepole/steen/papers/edl.html

ird international Math and Science Study (1995) : The International
y Center, USAhttp://timss.bc.edu/