جامعه المنوفية
كلية التربية

التطورات المعاصرة في تعليم الرياضيات
حقائق أم خرافات ؟

ورقة عمل مقدمه إلى مؤتمر
مداخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات

إعداد
أ.د. رضا مسعد السعيد
كلية التربية جامعه المنوفية

بنها 2006م

رات
com

مقدمه:-

شهدت السنوات الأخيرة سيطرة مجموعه من التعميمات والمبادى التربوية علي الممارسات التدريسية في مجال تعليم الرياضيات في مراحل التعليم العام. وقد أثارت هذه المبادىء الكثير من الحوار والجدل بين الممارسين والمتخصصين وانقسموا حولها ما بين مؤيد ومعارض.

وقد تم بناء الأسس النظرية لهذه المبادىء والتعميمات في كليات التربية وتم تطبيقها عمليا في المؤسسات المتخصصة في تعليم الرياضيات ومن أبرزها الاتحاد القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) الذي اخذ منذ بداية التسعينات زمام الريادة في مجال تطوير تعليم الرياضيات داخل الولايات المتحدة الأمريكية وعبر دول العالم.

فقد سيطرت أراء المؤيدين للرؤى التربوية والمنهجية لتطوير تعليم الرياضيات والتي اتضحت في وثيقتي المعايير اللتين أصدرهما الاتحاد القومي لتعليم الرياضيات NCTM عامي(1989,2000) علي عمليات وسياسات صنع القرار الخاص بتطوير بتعليم الرياضيات علي المستويين المحلي والقومي كما سيطرت على توجهات المناقشات العامة وكذلك ما ينشر في الصحافة المرتبطة بالتعليم. ولكن العديد من أولياء الأمور وخبراء التعليم في الرياضيات ومعلمي الرياضيات بالتعليم العام لم يشاركوا في هذا التأييد ولم يدعموا تلك التطورات.

فقد رفضت مجموعه من خبراء تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية نماذج وأساليب الاتحاد القومي لتعليم الرياضيات(NCTM) لإصلاح تعليم الرياضيات. واشتملت هذه المجموعة الرافضة على عدد من الرياضيين والعلماء ومعلمي الرياضيات في مراحل التعليم العام والباحثين في التربية والآباء المهتمين عبر الدولة ملحق (1).

وللتقليل من أثار الرفض حاول اللوبي المؤيد الذي يتكون من مسئولي تعليم الرياضيات في المدارس وفي المؤسسات الرسمية مثل NCTM تهميش واستبعاد والتقليل من شأن آراء هذه المجموعة من المعارضين بشكل معتاد قدر الإمكان.

ونتج عن ذلك غياب الخبرات المتنافسة(المؤيدة في مقابل المعارضة) بالكامل عن عمليات صنع القرار الموجه لمجال تعليم الرياضيات وغاب بالتبعية التطوير الأصيل للممارسات اليومية في حصص الرياضيات.

وتحتوي هذه الورقة علي مناقشة مفصلة لأراء المعارضين لما يسمى بالتطورات المعاصرة في تعليم الرياضيات وأسباب رفضهم لبعض النظريات والمبادى التي طرحها المتخصصون في تعليم الرياضيات والمسئولون الرسميون في(NCTM) كحقائق يجب الأخذ بها وقدموها لصناع السياسة التعليمية وعامه الناس المهتمين بالمجال.

الخرافة الأولى:

لا يتعلم الطلاب بشـــكل صـــحيح إلا مـــا يكتشـــفونه بأنفسهم فقط .

Only what students discover for themselves truly learned.

الحقيقةالاولى:

يمكن أن يتعلم الطلاب اى مادة دراسية بطـــرق متنوعـــة. ويؤدي بناء معظم مواقف التعلم داخل الفصل الدراسي علـــي اكتشـــاف الطلاب إلى ضياع الكثير من الوقت ورغم ذلك لا يستطيع احد أن يؤكد أن الطلاب قد تعلموا بشكل تام المفاهيم الرياضية الصحيحة. وقد يمنع الوقت الكثير الذي يتطلبه التعلم بالاكتشاف أو يـــؤخر تقـــدم الطـــلاب للمستوي التالي. وتتمثل الحقيقة التربوية هنا في أن البرامج التعليمية الناجحة يجب أن تستخدم التعلم بالاكتشاف فقط في عدد محـــدود جـــدا ومختار جدا من الموضوعات الدراسية وليس كل الموضوعات الدراسية التي يشتمل عليها منهج الرياضيات.

الخرافة الثانية:

يطور الطلاب فهما عميقا للرياضيات وحسا عظيما بالانتماء إليها فقط، عندما يطلب المعلم منهم ابتكار واستخدام طرائقهم الخاصة في إجراء العمليات الحسابية الأساسية ويفشلون عندما يطلب منهم دراسة، وفهم، وممارسة الخوارزميات الحسابية المعتادة.

Myth 2
Children develop a deeper understanding of mathematics and a greater sense of ownership when they are expected to invent and use their own methods for performing the basic arithmetical operations, rather than study, understand and practice the standard algorithms

الحقيقة الثانية:

يواجه الأطفال الذين لا يتقنون المعايير والشروط الواجب مراعاتها أثناء إجراء الخوارزميات الحسابية كثيرا من المشكلات في وقت مبكر أثناء تعلم دروس الجبر. فعلي سبيل المثال قد تكون الخوارزميات المرتبطة بالقسمة المطولة والتي أهملتها وثائق(NCTM مسئولة عن الضعف الراهن الذي يعانى منه الطلاب في الرياضيات. والحقيقة هنا أن القسمة المطولة تمثل مهارة أساسية ومتطلب قبلي لدراسة موضوعات الجبر. فيجب دراسة مهارات عملية القسمة المطولة قبل دراسة الجذور ولا يمكن إهمالها كما يدعى البعض.

الخرافة الثالثة:

يوجد مدخلان متميزان ومتباعدان لتدريس الرياضيات. يتبنى المدخل الأول منهما الاتحاد القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) ويعتمد علي الفهم الادراكي من خلال حل المشكلات الرياضية. وفي المقابل المدخل الثاني الذي يعتمد علي تدريس المهارات الحسابية- فقط- من خلال أسلوب التدريب والمران

عليها. وقد لا يحتاج الأطفال لقضاء ساعات طويلة في ممارسة ومراجعه العمليات الحسابية الأساسية ، لان الإلمام بالمفاهيم الرياضية وإتقانها أهم بكثير.

Myth 3

There are two separate and distinct ways to teach mathematics. The NCTM backed approach deepens conceptual understanding through a problem solving approach. The other teaches only arithmetic skills through drill and kill. Children don't need to spend long hours practicing and reviewing basic arithmetical operations. It's the concept that's important

الحقيقة الثالثة:

تبداء نقطة الانطلاق نحو تنمية إبداع الأطفال ومهاراتهم في الرياضيات من إتقان(المفاهيم، الخوارزميات). ويتطلب النجاح في تعلم الرياضيات إلى أن يكون تعلم الخوارزميات الحسابية موازيا لإتقان الطلاب للمفاهيم الرياضية. ويتوقف ما يتعلمه الطلاب في الرياضيات على المحتوي الرياضي الذي يدرسونه والذي يمكن تحديده من خلال الإجابة عن سؤال(ماذا ندرس؟).

ووفقا لهذه الخرافة يتضح إن ما يجب على الطلاب تعلمه في الرياضيات يمكن أن يتحقق من خلال مدخلين: يعتمد المدخل الأول منهما على أن فهم الرياضيات يأتي عن طريق تعلم وإتقان المهارات الأساسية، ويؤكد على أهمية هذا المدخل معظم أساتذة الرياضيات المتخصصين. ويعتمد المدخل الثاني على إن النجاح في تعلم الرياضيات

يأتي عن طريق إكساب الأطفال للمهارات الأساسية الفعلية اللازمة لتعلم موضوعات ومجالات متنوعة في الرياضيات.

والحقيقة هنا أن جدلية إتقان المفاهيم في مقابل إتقان المهارات الأساسية خاطئة.رغم أنها قد أثيرت عن طريق (NCTM) حين أشارت وثائق المعايير إلى ضرورة تقليل المحتوي المفاهيم في الموضوعات المرتبطة بالمهارات الأساسية في الحساب والجبر.فالطلاب يتذكرون فقط ما يتدربون علية بتوسع، ويتذكرون فقط ما يتدربون علية بطرائق مختلفة لوقت طويل قد يصل إلى عده سنوات."

الخرافة الرابعة:

برامج تعليم الرياضيات القائمة على معايير الاتحاد القومي لمعلمي الرياضيات أفضل للأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلم (Learning) Disabilities مقارنة بالمداخل الأخرى.

Myth 4

The math programs based on NCTM standards are better for children with learning disabilities than other approaches

الحقيقة الرابعة:

يجب أن يقلل المعلمون من اهتمامهم بحركات التطوير اوالتغير حينما تكون قواعد البيانات المتوافرة حولها فقيرة أو مبتورة.و الحقيقة هنا أن قواعد بيانات متعددة في ولاية كاليفورنيا وولايات أخرى أشارت إلى أن الأطفال ذوي صعوبات التعلم يتعلمون

أفضل عندما يتعرضون لبيئات تعليمية متنوعة(Structured learning environments)

الخرافة الخامسة:

يفضل معلمي المناطق الحضرية استخدام بـــرامج تعليم الرياضيات القائمة على معايير(NCTM).

Myth 5
Urban teachers like using math programs based on NCTM standards

الحقيقة الخامسة:

معلمي المناطق الحضرية قليلي العدد مقارنة بالمناطق الريفية والحقيقة هنا انه لا يمكن الاعتماد على بيانات 100 معلم مثلا من عاصمة اى ولاية لإصدار أحكام على ألاف المعلمين في المناطق الريفية.

الخرافة السادسة:

يتم استخدام الآلة الحاسبة في تعليم الرياضيات لإثراء المكاسب المعرفية في الموضوعات التي تتضمن الحس العددي والتطور ألمفاهيمي والإدراك البصري، وهى مكاسب تقوى وتحفز كل المعلمين والطلاب على الاندماج في أنشطة ثرية لحل المشكلات.

Myth 6
"Calculator use has been shown to enhance cognitive gains in areas that include number sense, conceptual development, and visualization. Such gains can empower and motivate all teachers and students to engage in richer problem-solving activities." (NCTM Position Statement)

الحقيقة السادسة:

لا يستخدم الأطفال في معظم الدول التي حصلت علي مراكز متقدمة في المسابقة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS) الآلة الحاسبة ولا يعتبرها المعلمون في هذه الدول جزءا أساسيا من البيئة التدريسية حتى الصف السادس. وتتمثل الحقيقة هنا في انه توجد علاقة قوية بين استخدام الآلة الحاسبة في سنوات مبكرة والأداء المنخفض للتلاميذ في الحساب.

الخرافة السابعة :

السبب وراء حصول الدول الأخرى علي مراكز متقدمة في المسابقات الدولية مثل(TIMSS, PISA) هو أن هذه الدول قد طبقت الاختيارات الخاصة بهذه المسابقات علي مجموعه من الطلاب ذوى الأداء المرتفع فقط.

Myth #7
The reason other countries do better on international math tests like TIMSS and PISA is that those countries select test takers only from a group of the top performers

الحقيقة السابعة:

أن تطبيق الاختيارات الخاصة بالمسابقات الدولية قد تم وفق معايير علمية وعلي مجموعات مختارة بشكل عشوائي في كل بلدان العالم ولم يتم تطبيق الاختبارات بشكل متحيز على الطلاب مرتفعي الأداء فقط كما يزعم البعض.

الخرافة الثامنة:

يتم إدراك وإتقان المفاهيم الرياضية بشكل أفضل عندما تقدم للطلاب داخل السياق المناسب لها(Contest)، ويترتب على ذلك تعلم المفاهيم الكامنة وغير المباشرة بشكل آلي.

Myth 8
Math concepts are best understood and mastered when presented "in context"; in that way, the underlying math concept will follow automatically

الحقيقة الثامنة:

رغم أن السياقات الرياضية والمشكلات القصصية مهمة للغاية لجعل التلاميذ أكثر دافعية نحو دراسة الرياضيات، إلا أن الفهم لا يأتي إلا عن طريق بناء دروس الرياضيات في صورة تطبيقات عملية مما يضيف لها وضوحا ومعنى، إن عرض المشكلة الرياضية في صورة قصصية لا يعطي فرصة للتلاميذ لتطبيق ما يتعلمونه، وفي نفس الوقت لا يكفى لتعلم التلاميذ كيفية تطبيق المفاهيم في مواقف ومشكلات حياتية أخرى أخري.

الخرافة التاسعة:

يعكس الإصلاح الذي يقدمه الاتحاد القومي لمعلمي الرياضيات لمجال تعليم الرياضيات البرامج والممارسات الرياضية في الدول ذات الأداء المرتفع فقط.

Myth 9
NCTM Math reform reflects the programs and practices in higher performing nations.

الحقيقة التاسعة:

أكدت الدراسات التي قارنت برامج تعليم الرياضيات في سنغافورة- الحاصلة على المركز الأول في المسابقة الدولية في الرياضيات- والولايات المتحدة الأمريكية الحاصلة على مركز متأخر نسبيا عنها على أن مداخل تعليم الرياضيات في سنغافورة أفضل من المداخل التي احتوت عليها وثائق (NCTM) في مجال إصلاح تعليم الرياضيات القائم على المعايير. وأوضحت الدروس المعدة من خلال الفيديو- و التي تستخدم في التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات في سنغافورة- وجود دليل معلم يحتوي علي تعليمات واضحة ومحددة وتوجيهات تساعد المعلم وقت أن ينهمك التلاميذ في أعمالهم وفي عرض نتائج هذه الأعمال في نهاية الدرس.

الخرافة العاشرة :

اظهر البحث العلمي في مجال تعليم الرياضيات أن برامج (NCTM) فعالة في تعليم الرياضيات

Myth 10
Research shows NCTM programs are effective.

الحقيقة العاشرة:

لا يوجد دليل قاطع على فاعليـــة اى برنـــامج لتعلـــيم للرياضيات. فقد يرجع حصول الطـــلاب علـــي درجـــات عاليـــة فـــي الاختبارات لعوامل أخرى- بالإضافة إلى البرامج التعليمية - منها مـــا يتعلمه الطالب في المراكز الرياضية المتخصصـــة وأثنـــاء الـــدروس الخصوصية، و ومنها بعض الأدوات والأنشطة المتجددة التي يستخدمها المعلمون في التدريس.

المراجع :

1- American Institutes for Research; for U.S. Department of Education; January 28, 2005; Washington, D.C.

2- Becker, W. C. and Engelmann, S.; Sponsor Findings From Project Follow Through. University of Oregon.

3- Dixon, R., Carnine, D., Lee, D. Wallin, J., & Chard, D. (1998). Review of High Quality Experimental Mathematical Research: Executive Summary. Eugene, OR: National Center to Improve the Tools of Educators, University of Oregon.

4- Darch, C., Carnine, D., & Gersten, R. (1984). "Explicit Instruction in Mathematics Problem

Solving." The Journal of Educational Research, 77, 6, 351-359.

5- Hung-Hsi Wu, University of California, Berkeley; in Notices of the American Mathematical Society, 43(1996), 1531-1537).

6- John R. Anderson, Lynne M. Reder, Herbert A. Simon. Applications and Misapplications of Cognitive Psychology to Mathematics Education

7- Klahr, D. & Nigam, M. (2004). The Equivalence of Learning Paths in Early Science Instruction: Effects of Direct Instruction and Discovery Learning. Psychological Science, 15, 10, 661-667.

8- Lance Izumi, Capitol Ideas, Calculating the cost of calcultor, Pacific Research Institute, Vol. 5, No. 51, December 21, 2000.

9- Miller, S.P. and Mercer, C.D., "Educational Aspects of Mathematics Disabilities." January/February 1997, Journal of Learning Disabilities, Vol. 30, No. 1, pp. 47-56.

10- National Research Council On Evaluating Curricular Effectiveness; Judging the Quality of K-12 Mathematics Evaluations, the National Academies Press; September, 2004.

11- R. James Milgram, "What is Mathematical Proficiency?," March, 2004. Invited address, First Workshop on Mathematics Education. Mathematics and Science Research Institute, Berkeley, CA.

12- Siegel, Alan Telling Lessons from the TIMSS teaching practices as recorded from eighth-grade mathematics classes in Japan, Germany and the US. Chapter

13- Stephen Wilson, k- 12 Calculator usage and college grade ,Education studies in mathematics

14- Williamson M. Evers and Herbert J. Walberg, Eds., Testing Student Learning, Evaluating Teaching Effectiveness Hoover Institution Press, May, 2004, pp. 161-194.