# رؤى وقضايا معاصرة فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات

إعداد
أ.د/ على إسماعيل سرور البص
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الأزهر

# رؤى وقضايا معاصرة فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات

## الملخص

تتناول هذه الورقة البحثية بعض الرؤى والقضايا المعاصرة فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات ،وذلك من خلال عرض لنماذج بعض جهود الجمعيات والمراكز الدولية ، التى أسهمت بدور فعال فى إثراء البحث التربوى مثل الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوى The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA ) ، ومنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية The Organization for Economic Co-operation and Development ( OECD ) ، والمجلس القومي لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers for Mathematics (NCTM )، ومركز الابداع فى تعليم الرياضيات The Centre for Innovation in Mathematics Teaching (CIMT) بالمملكة المتحدة البريطانية ، والجمعية العالمية للرياضيات الذهنية The World Association of Abacus and Mental Arithmetic (WAAMA)، والأكاديمية الماليزية للرياضيات الذهنية ( SIP ) ، ومشاريع تشجيع التفكير الرياضي مثل Ask Dr.Math. ، و برنامج Mathnasium ، وجهود جمعية معلمى الرياضيات باستراليا . وفى ضوء عرض بعض الدراسات السابقة المرتبطة بأدوار هذه الجمعيات والمراكز فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات ، تم مناقشة بعض القضايا المرتبطة بكل من :

- التكامل بين الإفادة من بحوث تنمية القدرات الأساسية والمعرفة الأساسية فى الرياضيات
  وبين توظيف الإنترنت فى تعليم وتعلم الرياضيات .
- التركيز على المواقف الحياتية فى طرق تعليم وتعلم الرياضيات.
- الاهتمام بتنمية الحس الرياضي، ودور التخمين Guess فى تنمية مهارات التفكير.
- الإفادة من التعليم غير الرسمى .

وفى ضوء ماسبق اقترح الباحث أهمية تشكيل لجنة علمية من خلال الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات على مستوى كليات التربية بالجامعات المصرية، لتبنى مشاريع علمية على المستوى المحلى بمصر كمرحلة أولية ، وعلى المستوى العربى كمرحلة ثانية ، وعلى المستوى الدولى كمرحلة ثالثة ، وذلك على غرار المشروعات العلمية التى تم تنفيذها مثل: مشروع " جامعة كاسل " بألمانيا " ومركز الإبداع فى الرياضيات ببريطانيا ، ومشروع المجلة الدولية لتعليم وتعلم الرياضيات .

## مقدمة:

إن تطوير تعليم وتعلم الرياضيات يمثل أحد الجوانب الهامة فى تطوير التعليم بوجه عام ، نظراً لأهمية وطبيعة علم الرياضيات فى المجتمع ، ومن ثم فإن أحد أبعاد هذا التطوير يجب أن يتم وفق متابعة الاتجاهات الحديثة فى بحوث مناهج وطرق تعليم وتعلم الرياضيات ، التى تتناول بدورها قضايا متنوعة تحتاج المزيد من التأمل والدراسة ، ولأنها تؤثر بدرجة كبيرة فى مجال الممارسة والتطبيقات الميدانية التى تخص جميع عناصر العملية التعليمية. ويوضح (Hansson,2010 ) أن مسئولية التعليم فى تدريس الرياضيات ، يجب النظر إليهاعند اعتبار عدة نقاط أهمها :

١- التأكيد على التعلم التعاونى ، وأن يكون الطالب محور عملية التعلم .

٢- أهمية تنمية القدرة على البحث الذاتى لدى الطالب فى بناء المعرفة الرياضية .

٣- خفض مسئولية المعلم فى توليد الأفكار الرياضية ، مع زيادة مسئولية الطالب فى توليد
الأفكار الرياضية.

٤- تشجيع الممارسة والخبرة من خلال مواقف حقيقية، مع تنشيط أنواع التفاعل المختلفة (طالب – طالب ، طالب- معلم ، طالب – مصادر التعلم ).

وبالتالى فإن متغيرات البحث فى مناهج وطرق تعليم وتعلم الرياضيات، متنوعة ومثيرة، سواء فيما يخص أدوار المعلم، وإعداده، وتدريبه، أو فيما يخص الطالب، أو المنهج الدراسى بما يتضمنه من طرق تعليم وتعلم ، وخبرات وأنشطة ، وأساليب تقويم حديثة ، ومما لاشك فيه فإن بعض الجمعيات والمراكز الدولية فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات أسهمت بدور فعال فى إثراء البحث التربوى مثل الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوى The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA ) ، ومنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية The Organization for Economic Co-operation and Development ( OECD ) ، والمجلس القومي لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers for Mathematics (NCTM)، ودور مركز الابداع فى تعليم الرياضيات **The Centre for**

(CIMT) **Innovation in Mathematics Teaching** بالمملكة المتحدة البريطانية ، والجمعية العالمية للرياضيات الذهنية The World Association of Abacus and Mental Arithmetic (WAAMA)، والأكاديمية الماليزية للرياضيات الذهنية ( SIP ) ، ومشاريع تشجيع التفكير الرياضي مثل .Ask Dr.Math ، و برنامج Mathnasium ، وجهود جمعية معلمى الرياضيات باستراليا بعقد مؤتمر سنوى ، منذ عام ٢٠٠٠م تحت عنوان :

The Mathematics Education into the 21st Century Project

ومايلى عرض لنماذج بعض جهود الجمعيات والمراكز الدولية فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات :

١- **الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوى ( IEA )**[1] بامستردام - هولندا :

The International Association for the Evaluation of Educational Achievement التى تشرف على الدراسة الدولية ( Trends in International Math and Science Study ) TIMSS ، والتى تُعقد **كل أربع سنوات** على مستوى العالم لتلاميذ الصفين: الرابع الأساسى ، الثامن الأساسى ، فى الرياضيات والعلوم ، وكان آخرها TIMSS 2011 . ولتحقيق العدالة والموضوعية عند مقارنة بيانات الدول المشاركة، يتم إجراء الاختبار في العلوم والرياضيات في نفس الوقت في كل الدول المشاركة في الدراسة .وقد تم التركيز منذ الدورة الثالثة لاختبارات TIMSS2003على الأسئلة التي تقيس قدرة الطالب على التحليل والتفسير وحل المشكلات ، ولضمان تحقيق أعلى قدر من الدقة لاختبارات TIMSS فإنه يتم العمل على أن تتطابق جميع إجراءات الاختبار مع المعايير الموضوعة. وتشمل تلك الإجراءات اختيار عيّنة الطلبة، وترجمة الاختبار، وتصميم كراساته والاستبيانات المصاحبة له وإدارته، وتصحيح الإجابات وتحليل النتائج وإعداد التقارير النهائية، وكذلك تنظيم الدورات التدريبية التي تعقد للقائمين على تنفيذ الإجراءات.

[1] http://timssandpirls.bc.edu/

ومن خلال تطبيق اختبارات TIMSS يتم جمع مصفوفة بيانات عن البيئة التعليمية التي تؤثر في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم وتنعكس آثارها على معدلات تحصيل الطلبة ، وقد صُممت الدراسة لتقيس الفروق بين النظم التعليمية الوطنية وتفسير هذه الفروق وذلك للمساعدة في تطوير وتحسين تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم في جميع أنحاء العالم . ويعود تاريخ إجراء أول دراسة دولية في مادة الرياضيات للعام ١٩٦٤ وهي الدراسة التي عُرفت باسم (FIMS)، كما تم تقويم أداء الطلاب في مادة العلوم ضمن ست مواد أخرى في عامي . 1970-1971 وظلت كل من الرياضيات والعلوم محل اهتمام وتركيز البحوث التربوية الكبرى التي نُفذت في الأعوام ١٩٨٠ – ١٩٨٢ و١٩٨٣– ١٩٨٤ على التوالي وفي العام ١٩٨٣ – ١٩٨٤ قدمت الدراسات العالمية الثانية للعلوم ( SISS ) بمشاركة ٢٤ دولة. وفي عام ١٩٩٠م قرر الاجتماع العام للجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي القيام بتقويم أداء الطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم معاً على نحو دوري كل أربع سنوات. وشكل ذلك القرار بداية الدراسات الدولية الموسعة لقياس اتجاهات أداء الطلاب ، ليبدأ إجراء الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم ، المعروفة باسم (TIMSS) والتي تم تنفيذها لأول مرة في عام ١٩٩٥م .

إن معرفة المزيد حول الممارسات الفعالة في تدريس الرياضيات والعلوم يُعتبر تحدياً مستمراً للتربويين والباحثين. إن أحد أغراض الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم للعام٢٠٠٧م تمثل في استمرار حصر اتجاهات الإنجازات التي يحققها طلاب الصفين الرابع والثامن في مادتي الرياضيات والعلوم. كما أنها توفر الفرصة للدول غير المشاركة لجمع بيانات حول هذه الدراسة للمرة الأولى ، وفى ضوء الخبرة التى اكتسبتها الدول المشاركة فى الدراسات الدولية:

TIMSS1995,TIMSS 1999,TIMSS2003,TIMSS2007 and TIMSS 2011 تأثر إلى حد كبير مجال البحث والممارسة خاصة بالتركيز على النقاط الأتية :

– دراسة كيفية اكتساب وتنمية المهارات العقلية العليا من خلال المناهج الدراسية (الرسمية – غير الرسمية) وتقويم ذلك ومتابعته باستمرار باستخدام الأساليب المناسبة .

- تدريب الطلبة، والمعلمين على استخدام أسئلة مشابهة لنمط أسئلة اختبارات الدراسة الدولية TIMSS

- إجراء بحوث ودراسات تحليلية فى ضوء نتائج الدراسة الدولية TIMSS لتوفير أدلة بحثية حول عناصر المدرسة المتميزة فيما يتعلق بكل من : سلوك الطلاب أثناء التعلم والعوامل المؤثرة في تحصيلهم، وكيفية تدريب المعلمين والمعلمات على استخدام طرق التدريس المناسبة لتنمية المهارات العقلية العليا ، وأساليب التقويم المناسبة

- إجراء دراسات بحثية حول البيئة المدرسية والعوامل المؤثرة في تحصيل الطلاب .

- إجراء دراسات مقارنة بين المدارس ذات الأداء المرتفع وبين المدارس ذات الأداء المنخفض وفق نتائج الدراسة الدولية TIMSS والوقوف على أسباب التفاوت فى الأداء لدعم الإيجابيات ، وتلافى السلبيات .

وحتى تكون اختبارات TIMSS وما تخلص إليه من نتائج أداة فاعلة لدى مخططي السياسة التربوية ومتخذي القرار، فقد اختارت الهيئة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA) أن يكون تقييم الطلبة في نهاية الأربع سنوات الأولى، أي في الصف الرابع الابتدائي ثم عند نهاية السنوات الأربع التالية أي في الصف الثاني المتوسط من التعليم النظامي. ومن ثم تتضح أهمية اختبارات TIMSS فى مجال بحوث تعليم وتعلم الرياضيات لما يلي:

- الحصول على بيانات شاملة ومقارنة دولياً عن المفاهيم والمواقف التي تعلمها الطلبة في مادتي العلوم والراضيات في الصفين الرابع الأساسى والثامن الأساسى .
- القدرة على قياس مدى التقدم في تعليم وتعلم الراضيات والعلوم بالمقارنة مع الدول الأخرى في نفس الوقت.
- متابعة المؤثرات النسبية للتعليم والتعلم في الصف الرابع االأساسى ومقارنتها مع تلك المؤثرات في الصف الثامن الأساسى , حيث إن مجموعة التلاميذ الذين يتم اختبارهم في الصف الرابع في دورة ما , يتم اختبارهم في الصف الثامن في الدورة التالية .

وقد ركزت TIMSSعلى ثلاثة أبعاد لمنهجي الرياضيات والعلوم: المنهج المستهدف : ويُعرف بأنه المنهج الذي تم تحديده على المستوى الوطني أو مستوى النظام التعليمي، والمنهج المنفذ: ويُعرف بأنه المنهج كما

يتم تفسيره وتطبيقه من قبل معلمي الصفوف ، والمنهج المطبق: وهو أجزاء المنهج التي تعلمها الطلبة كما تدل عليها توجهات الطلبة وتحصيلهم العلمي . وتسمح تلك الأبعاد الثلاثة بالتعامل مع مجموعة مختلفة من الأسئلة. فعلى سبيل المثال يسمح التركيز على المنهج المستهدف أن يجيب الفرد على السؤال: ما المتوقع أن يتعلمه طلبة الرياضيات والعلوم؟ ومقابل ذلك فإن التركيز على المنهج المنفذ يتناول أسئلة مثل: ما الفرص أمام الطلبة لتعلمالرياضيات والعلوم؟ والأهم من ذلك، توفر TIMSS إجابات لأسئلة مثل:

- مامفاهيم الرياضيات والعلوم والعمليات والتوجهات التي اكتسبها الطلبة؟
- ماالعوامل التي تؤدي إلى التباين في التحصيل الطلابي في الرياضيات والعلوم؟

وفي هذا الإطار النظري العريض تضع هيئة TIMSS استبياناتها للحصول على معلومات عن المستهدف تدريسه وما تم تدريسه فعلياً، واختبارات الرياضيات والعلوم لتحديد ما تعلمه الطلبة فعلاً في الرياضيات والعلوم، ومن جهة أخرى يتم استخدام أسلوب مصفوفة اختيار العينة التي تقسم الطلبة بموجبها إلى مجموعات تخضع لمجموعات مختلفة من أسئلة الاختبارات. وطالما أن هذه الأسئلة يتم تحديدها عشوائياً فإن من شأن ذلك تقديم تغطية أوفر لمجالات المحتوى، و تجمع أسئلة TIMSS بين أسئلة الاختيار من متعدد، وأسئلة تتطلب إعطاء إجابات قصيرة. وتشمل أسئلة الرياضيات المجالات الخمسة الخاصة بمحتوى المنهج وهي: { الأعداد والجبر والقياس والهندسة والبيانات} ، وعبر أربعة مستويات معرفية وهي: {معرفة الحقائق، والإجراءات واستخدام المفاهيم، وحل المشكلات الروتينية، والتحليل الفكري}.

### ٢ - منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية ( OECD ) [٢]

The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

[2] http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235907_1_1_1_1_1,00.html

التى تشرف على الدراسة الدولية PISA ( Programme for International Student Assessment ، حيث تركز دراسة PISA على اتقان العمليات وإدراك المفاهيم ، وكذلك القدرة على الأداء فى كافة المواقف للطلاب الذين تتراوح أعمارهم دون الخامسة عشرة، وذلك فى المهارات المتضمنة فى كل مجال من مجالات الدراسة: القراءة، والعلوم، والرياضيات، وتعقد لأحد المجالات **كل ثلاث سنوات**، كان آخرها عام ٢٠١١م (PISA 2011 ).

ويمثل انتشار ثقافة التنافس الدولى فى المسابقات والأولمبياد الدولية المرتبطة بمناهج تعليم وتعلم الرياضيات مثل : TIMSS & PISA من الجوانب الإيجابية التى تحث على العمل والبحث عن الكشف عن جوانب القصور فى النظام التعليمى المرتبط بمناهج تعليم وتعلم الرياضيات. ومن ثم تم إجراء العديد من الدراسات التحليلية والتجريبية حول هذه الدراسات الدولية . وامتحان PISA هو امتحان دولي يفحص تنور الطلاب أبناء الخامسة عشرة في ثلاثة مجالات: التنور القرائي ( في اللغة الأم) , والتنور في الرياضيات, والتنور في العلوم. ، حيث تختار كل دولة "عينة " من الطلاب أبناء الخامسة عشرة (طلاب من الصف التاسع أو العاشر) .

ويهدف امتحان " PISA ": التعرف على أي مدى اكتسب الطلاب مهارات المعرفة في مجالات القراءة والرياضيات والعلوم والتي يحتاجونها في حياتهم عندما يصبحون بالغين؟ **ومن ثم** فإن امتحان "PISA" لا يعتمد على المناهج الدراسية وعلى الكتب التعليمية، بل يؤكد على المعلومات والمهارات التي يحتاجها المتعلمون أبناء الخامسة عشرة كي يتمكنوا من الأداء السليم في عالمنا المتغير خارج المدرسة, ومن الاندماج في حياة المجتمع عندما يكبرون. إنه يتطلب تطبيق المعلومات واستغلال المهارات المكتسبة في مواجهة القضايا الحياتية . وفى ضوء ماسبق هدفت دراسة (سرور ، ٢٠١٠) إلى التعرف على فاعلية استراتيجيه مقترحة في تنمية القدرة على تأليف المشكلات الرياضية والاتجاه نحو حل المشكلات لدى طلاب التعليم الأساسي في ضوء الدراسات الدولية TIMSS & PISA ، وذلك استنادا إلى أهمية البحث حول توظيف استخدام القدرات العليا فى التفكير ، وحل المشكلات بطرق غير روتينية، وقد تكونت عينة الدراسة

من ٧٠ طالبة بالصف الثامن الأساسي، حيث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي ، وتمثلت متغيرات البحث في :

- متغير مستقل: يمثل الإستراتيجية المقترحة في تدريس محتوى رياضيات الصف الثامن الأساسي مدعماً بمعالجة المسائل والمشكلات الرياضية الواردة في الدراسات الدولية TIMSS & PISA ومتغيران تابعان : أولهما : قدرة الطالبات على تأليف المشكلات الرياضية ، وثانيهما: الاتجاه نحو حل المشكلات الرياضية . وقد تمثلت الإستراتيجية المقترحة في استخدام منهجية نظرية " TRIZ " في الحل الابتكارى للمشكلات ، وذلك بالإفادة من عدة مبادئ ابتكاريه ضمن ٤٠ مبدأ ابتكاري تضمنتهم النظرية، وذلك في صورة استراتيجيات فرعية كاستراتيجيات : التقسيم/ التجزئة، الدمج، اللاتماثل، القوة الموازنة ، الإجراءات التمهيدية المضادة، العمل بالعكس، المرونة، القفز أو الاندفاع، تحويل الضار إلى نافع، النسخ، مع الإفادة في إدارة المناقشات من استخدام العصف الذهني الذي يفيد في مرحلة استمطار وتوليد الأفكار وانتهاء بتطوير الأفكار ودمجها وحذف الأفكار غير المناسبة . وقام الباحث بإعداد مايلى :

١- توظيف الإستراتيجية المقترحة في تدريس محتوى الوحدة التجريبية ، مدعمة بالأسئلة والمشكلات الرياضية الواردة بالدراسات الدولية TIMSS & PISA .

٢- إعداد اختبار القدرة على تأليف مشكلات رياضية .

٣- إعداد مقياس للاتجاه نحو حل المشكلات الرياضية .

وبعد تنفيذ تجربة البحث وتطبيق أدواته ورصد النتائج واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة تم التوصل لعدة نتائج منها: وجود أثر فعال لاستخدام الإستراتيجية المقترحة في تنمية قدرة الطالبات على تأليف المشكلات الرياضية، وجود تحسن في اتجاهات الطالبات نحو حل المشكلات الرياضية.وكان من أهم التوصيات والمقترحات:

- الاهتمام بتوصيف استراتيجيات الحل الابتكارى للمشكلات، واستخدام استراتيجيه العصف الذهني بوجه عام في تنمية قدرة الطلاب على المشاركة في توليد الأفكار، وتأليف المشكلات الرياضية .
- دراسة أثر تحسين اتجاهات الطلاب نحو حل المشكلات الرياضية في تنمية قدرات التفكير الابتكارى في الرياضيات .

- توظيف المسائل الواردة في الدراسات الدولية TIMSS & PISA في تنمية مهارات التفكير المختلفة.

وفى ضوء النتائج المتدنية لنتائج الدول العربية على وجه الخصوص، وكثير من دول العالم فى المسابقات الدولية TIMSS & PISA نحتاج إلى الإفادة من هذه الدراسات فى توجيهها لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب، حيث أن ذلك يؤدى إلى الإلمام بطبيعة المشكلة الرياضية، الذى من شأنه المساعدة فى تنمية القدرة على حل المشكلات . ومن ثم فإن الأمر يتطلب استخدام استراتيجيات تعليمية مناسبة وخطط طويلة المدى .

وبوجه عام فقد تضمنت التقارير النهائية لنتائج "TIMSS 2007 & PISA 2009 " مجموعة توصيات فى ضوء النتائج التي وفرتها تلك الدراسات ،وقد تمحورت هذه التوصيات في عدة مجالات:

- توصيات عامة حول المشاركة في مثل هذه الدراسات .
- توصيات حول المنهاج .
- توصيات حول أساليب التدريس والتقويم .
- توصيات حول البيئة المدرسية وعمليات التعليم والتعلم داخل المدرسة .
- توصيات حول المعلم.

ومما لاشك فيه فإن هذه التوصيات المدعمة بالنتائج تفرض مجالات بحثية متنوعة مرتبطة بتطوير أساليب وطرق التدريس ، ونوعية المحتوى والخبرات التى يتم تناولها ، فضلاً عن استخدام أساليب تقويمية حديثة ، وإعداد معلم يستطيع أن يتعامل مع تلك المتغيرات.

### ٣- المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM [3]:

**National Council of Teachers for Mathematics**

**NCTM1989, NCTM2000 and ( NCTM 2007)**

وهو مجلس متخصص في تطوير الرياضيات في الولايات المتحدة حيث أصدر وثيقة مطورة باسم مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية **Principle and Standards for School Mathematics**. ومن أهم سمات هذه الوثيقة هي الأهمية الكبيرة والعناية الفائقة باستخدام التقنية في تعليم وتعلم

[3] http://www.nctm.org/

الرياضيات حيث صيغت كمعيار أساس لتعليم وتعلم الرياضيات، وتم التأكيد في " مبدأ التدريس " أنه يجب إعداد معلم الرياضيات لأن يكون ناقداً لنفسه باستمرار ، باحثاً عن كل جديد ، ويرتبط بفهمه للرياضيات بعمق، ويفهم التلاميذ كمتعلمين ويفهم استراتيجيات التدريس المختلفة، وأن يخلق في البيئة الصفية الدعم والتحدي للمتعلمين سواء من الجانب المادي أو الاجتماعي أو النفسي . ( NCTM ,2000 )، وقد جاءت الوثيقة تطويرا للجهود المبذولة المبذولة فى وثيقة ( NCTM ,1989 )، ومن جهة أخرى فإن مبدأ التعلم كما ورد بوثيقة ( NCTM , 2000 ) هو سلوك يحدث في بيئة تعلم تؤكد على حل المشكلات وتنمية مهارات التفكير ودعم التفاعل والتواصل الرياضي بين المتعلمين، وبالتالي فإن ذلك يتطلب من المعلم منح الفرص للتلاميذ في التعبير عن أفكارهم بحرية وتشجيعهم على تقديم الافتراضات وفحصها، وبما يؤدى إلى تطوير مهارات التفكير المتنوعة لديهم . ويرى الباحث إن الإفادة من مبدئي : التقويم ، والتقنية يمثلان جزءاً لايتجزأ من عملية التدريس خاصة في التعامل مع المسارات المختلفة للتفكير لدى الطلاب ، وتم فى عام ٢٠٠٧م إصدار بعض الإضافات تحت معايير NCTM 2007 والمتمثلة فى Curriculum Focal Points النقاط المركزية لمنهج الرياضيات .

### ٤- دور مركز الابداع فى تعليم الرياضيات CIMT [4]

### The Centre for Innovation in Mathematics Teaching (CIMT)

وقد تم التركيز فى مركز الابداع فى تعليم الرياضيات على عدة محاور رئيسة مثل : مصادر التعلم- المقررات الدراسية – المشاريع البحثية، ومما لاشك فيه ، فإن مواد هذا المركز تمثل مجالاً خصبا لبحوث جيدة من شأنها تدعيم تطوير مجال البحث والممارسة فى مجال تعليم الرياضيات ويمكن أن نوضح أدوار بعض المشاريع البحثية بالمركز كما يلى :

**أ- مشروع جامعة " كاسل " بألمانيا [5] ( Kassel Project) بالتعاون مع CIMT :**

[4] http://www.cimt.plymouth.ac.uk/

[5] http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/kassel/

يتمثل الهدف الرئيسي من هذا المشروع فى إجراء البحوث في مجال تعليم وتعلم الرياضيات بالبلدان المختلفة، وفي نهاية المطاف يتم تقديم توصيات حول الممارسات الجيدة في مساعدة التلاميذ لتنمية تحصيلهم و قدراتهم الرياضية. نما هذا المشروع بالعمل التعاوني بين CIMT ومجموعة تعليم الرياضيات في جامعة Kassel في ألمانيا. وكان التركيز في بداية المشروع العمل على إيجاد السبل المناسبة لاستخدام تطبيقات في تدريس الرياضيات، ولكن اتسع العمل ليشمل جميع الفروع الرئيسية لتعليم الرياضيات في المدارس الثانوية. وهذا المشروع يوفر البيانات ذات الصلة بما يلى :

- المقارنة بين التقدم المحرز في مجموعة متنوعة من الموضوعات الرياضية بالبلدان المشاركة فى المشروع .
- المقارنة بين مناهج الرياضيات في البلدان المشاركة.
- المقارنة والربط بين القدرة على حل المشاكل في إطار وتطبيق المفاهيم الرياضية لحالات حقيقية.
- تقييم لمدى فعالية الطرق المختلفة لتدريس الرياضيات.
- استخدام الآلات الحاسبة، والبرامج الحديثة بأجهزة الكمبيوتر وغيرها من الموارد فى تعليم وتعلم الرياضيات .
- التقييم الذاتي القائم على خطط العمل بالمقارنة مع الطرق المدرس الذي قادته الولايات
- توصيات لوضع مناهج الرياضيات في القرن 21

ويستند هذا المشروع على دراسة طولية من عينات تمثيلية من التلاميذ في البلدان المشاركة .وقد بدأ المشروع في سبتمبر ١٩٩٣ في ثلاث بلدان : انكلترا ، واسكتلندا ، وألمانيا وانضمت دول أخرى في سبتمبر ١٩٩٤، وفبراير 1995 ,وأصبحت القائمة الحالية من البلدان المشاركة فى هذا المشروع ١٩ دولة ( England ,Czech Republic, Germany ,Brazil, Scotland, USA, Finland, Australia Norway, Japan, Greece, Singapore, Holland, Hungary, Thailand, Poland, Russia and Ukraine ) ومن الملاحظ أنه لاتوجد أى دولة أفريقية أو عربية مشاركة فى هذا المشروع البحثى ، بينما توجد ثلاث دول فقط من آسيا ( اليابان ، سنغافورة ، تايلاند). ويمكن تلخيص إجراءات المشروع البحثى " Kassel Project " فيما يلى :

- يستند هذا المشروع على دراسة طولية من عينات تمثيلية من التلاميذ في البلدان المشاركة ، بحيث يتم رصد التقدم المحرز في أفواج من التلاميذ (على مدى فترة سنة أو سنتان أو ثلاث سنوات ) في المدارس المختارة من كل بلد مشارك. وتكون الغالبية العظمى من التلاميذ الذين لاتقل أعمارهم عن الرابعة عشرة في بداية المشروع. وهذا يعنى أن التقويم يتم على نفس الطلاب لمدة ٣سنوات متتالية ، لمعرفة مدى التطور الحادث .
- مدة الاختبار ٤٠ دقيقة فى نهاية كل عام دراسى
- موضوع الاختبارات التى يتم تطبيقها : (العدد، الجبر، والشكل والفضاء، معالجة البيانات ) مع ملاحظة أن معالجة البيانات تكون اختيارية أى تستخدم فقط في بعض البلدان ، وهذه الاختبارات تغطى المجالات الرئيسية لمادة الرياضيات في المدارس الثانوية. تدار اختبارات مماثلة جدا في بداية السنوات الدراسية التالية وبنهاية السنة الأخيرة، يمكن قياس التقدم المحرز خلال ٢ الى ٣ سنوات من الدراسة.
- يتم استخدام وتحليل البيانات في السنة الثانية من المشروع في كل بلد للإشارة إلى نتائج المدارس / الفصول ، أولاً بأول . بحيث تخضع لملاحظات واسعة النطاق خلال الفترة المتبقية من المشروع وذلك لصياغة التوصيات الفردية التي تُقدم لكل بلد.

ب- **مشروع تعاونية الممارسة Collaborative Practice** [6] :

وتتلخص فكرة المشروع البحثى الثانى لمركز الابداع فى تعليم الرياضيات CIMT دعوة مجموعة من المدارس بحيث يتم رصد التحسن فى الأداء التدريسى فى ضوء السماح لمعلمى الرياضيات بتبادل وتطوير الممارسات الجيدة داخل إداراتهم ، بحيث تتم المشاركة فى إطار من الممارسة التعاونية.

**ج- مشروع المجلة الدولية لتعليم وتعلم الرياضيات International Journal for Mathematics Teaching and Learning** [7]

هذه المجلة تصدر فقط في شكل الكتروني، وتهدف إلى تعزيز تدريس الرياضيات لجميع الأعمار حتى ١٨ عاما، من خلال المواد ذات الصلة والاستعراضات والمعلومات من مختلف أنحاء العالم. وذلك بهدف توفير

[6] www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/collaborative_practice/.
[7] http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/

وسيلة لتحفيز وتحدي الأفكار، وتقديم الابتكارات والممارسات في جميع جوانب تدريس وتعلم الرياضيات. ويرى الباحث فى ضوء هذه الفكرة أهمية دعم المجلات والدوريات الإلكترونية التى تغطى احتياجات الطلاب فى مجال مناهج تعليم وتعلم الرياضيات . وفى هذا الصدد أوضح ( Rudiger, V., 2009 ) أنه فى ديسمبر ٢٠٠٧م بدأت مجلة الرياضيات الجديدة فى ألمانيا بدراسة فكرة جيدة ترتبط بكتابة المقالات الصحفية المرتبطة بالمفاهيم والمعرفة الرياضية ، وذلك من قبل المعلمين ذوى الخبرة المتميزة فى طرق التدريس، وأوضحت هذه الطريقة تحسين ممارسة المعلم داخل الصف الدراسى .

إن المشاريع البحثية التى يتبناها مركز الابداع فى تعليم الرياضيات CIMT ، تمثل أحد الاتجاهات البحثية الجيدة التى تؤكد على جودة تعليم وتعلم الرياضيات ، ومما لاشك فيه إن كل من : مشروع جامعة" كاسل " **Kassel Project** ،ومشروع تعاونية الممارسة Collaborative Practice يؤكدا أهمية دور المدرسة .

٥- **برنامج " الخوارزمى الصغير "** المعتمد من الجمعية العالمية للرياضيات الذهنية ( **WAAMA** ) [8] The **W**orld **A**ssociation of **A**bacus and **M**ental **A**rithmetic، والأكاديمية الماليزية للرياضيات الذهنية ( **SIP** ) :

وهو برنامج تدريبي خاص للأطفال باستخدام العداد الصيني Abacus للرياضيات الذهنية ، ويهدف إلى تزويد الطلاب بالمهارات الذهنية وحل مسائل الرياضيات المختلفة من خلال تدريبهم على أسس وقواعد العداد الصيني بحيث يستطيع الطفل أن يجرى الحسابات الرياضية (الجمع – الطرح – القسمة – الضرب) في وقت قصير لايتجاوز (١٠) ثوان دون استخدام العداد أو الأصابع وإنما ذهنياً ، بالإضافة إلى تنمية القدرة على الإدراك والفهم والتحليل ، والثقة بالنفس لدى الطلاب .

[8] http://zsxh.mof.gov.cn/English/waamaenglish.asp

٦- برنامج Mathnasium [9] ، ويتم من خلال مركز تعليمي ، يرتاده الطلاب كأنه بمثابة صالة للتدريب كما يرتاد الشباب الصالات الخاصة بالتربية البدنية ، ولكن في هذا المركز يتم جذب الطلاب بعد الدوام المدرسي لتطوير مهاراتهم في مادة الرياضيات ، وكان الفضل في إنشاء هذه الفكرة " لارى مارتين " Lary Martinec ، حيث ابتكر منهجاً دراسياً يهدف إلى تعليم الأطفال الحس العددي ، وتعميق الفهم الرياضي ، وتنمية القدرة على التفكير المنطقي . وكانت الأهداف الرئيسية تتمثل في : تطوير المهارات الرياضية لدى الطلاب ، وتعميق المفاهيم الرياضية ، وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات ، وتنمية المستوى التحصيلى لدى الطلاب .

ويتم في منهج Mathnasium إعداد منهج تعليمي خاص لكل طالب حسب مهاراته وقدراته ويعتمد بناء المنهج في ضوء تحديد المعرفة السابقة لدى الطالب ، والمعرفة التي نهدف لإكسابها له ، ومن ثم يتم استخدام ملفات "البورتفليو " Portfolio ، وما يتبع ذلك من التقارير والاختبارات، وتنظيم المتابعة مع أولياء الأمور بهدف التعرف على مدى التحسن في المهارات الرياضية وشخصية الطالب العلمية بوجه عام. وبفحص بنية منهج Mathnasium نجد أن من بين مكوناته : تقديم المحتوى الرياضي بطريقة ثرية ، وتصنيف الاحتياجات المعرفية للطالب وفق صفوف متتالية ، وفى كل صف يشتمل على المحتوى المعرفي الإثرائي المناسب، حيث يغطى موضوعات رياضية لايتضمنها البرامج التعليمية الرسمية التي تقدمها المدارس.

ويمكن عرض أهم النتائج، وانطباعات الطلاب وأولياء الأمور بالولايات المتحدة الأمريكية فيما يلى :

- توصلت دراستان مستقلتان قامت بهما شركة EyeCues للأنظمة التعليمية أن أداء طلاب

ماثنيزيم تزايد على نحو كبير مقارنة بغيرهم من الطلاب، في فترة قصيرة تتراوح بين ثلاثة إلى ستة أشهر!

[9] http://www.mathnasium-jo.com/arabic1.html

- وقد زاد متوسط درجات اختبارات الطلاب في السنوات الثلاث الأخيرة من المرحلة الابتدائية بنسبة كبيرة بلغت ٢٤%.
- فيما زاد متوسط درجات اختبارات الطلاب في السنوات الثلاث الأولى من المرحلة الابتدائية بنسبة مدهشة وصلت إلى ٤٦%.
- وفي دراسة موازية, أبلغ عدد كبير .85% إن منهج ماثنيزيم يعمل على بناء المهارات الرياضياتية وثقة الطالب في نفسه بما يؤدي إلى نتائج باهرة!

ويراعي منهج ماثنيزيم المعايير الخاصة بالمجلس الوطني لمدرسي الرياضيات (١٩٨٩)، ومعايير محتوى مادة الرياضيات الخاصة بولاية كاليفورنيا ١٩٩٧)، إلى جانب ثلاثين عاما من الخبرة في مجال تدريس منهج الرياضيات لمؤسس ماثنيزيم: "لاري مارتينيك" "Lary Martinik.

**٧ - مشاريع لتشجيع التفكير الرياضي [١٠] وهى متعددة مثل مشروع الربط بين البحث والممارسة ، وأسأل دكتور الرياضيات .Ask Dr.Math :**

وفى هذا الصدد يُعد منتدى الرياضيات Math Forum أحد المواقع التي تهتم بتشجيع التفكير الرياضى ، بهدف الربط بين البحث والممارسة وذلك من خلال المشروع الذي استغرق ثلاثة أعوام (١٩٩٨ -٢٠٠١) (Bridging Research and practice.htm)

وفى المنتدى الرياضى يتم الاهتمام بالأنشطة التعليمية على مستوى المراحل التعليمية المختلفة بدءاً من مستوى الحضانة إلى مستوى التعليم الجامعي، وذلك من خلال عرض مسألة أو مشكلة رياضية ، وتسمى عادة بمشكلة الأسبوع Problem of the week ويقوم الطلاب بالمشاركة سواء بالحل أو بالحصول على مساعدات الحل، وذلك من خلال الاتصال على الموقع، كما يتضمن المنتدى الرياضي Math Forum موقع متابعة الواجبات المدرسية، بالإضافة إلى موقع " أسأل دكتور الرياضيات Ask Dr. Math? ، ونظراً لأن تنمية أنماط التفكير المتنوعة (استدلالي – ناقد – ابتكاري . . . الخ) يمثل أحد الأهداف الهامة في تعليم وتعلم الرياضيات ، فضلاً عن أنها عملية معقدة وتحتاج إلى تضافر الجهود ، فإن استخدام التكنولوجيا الحديثة ينبغي أن يتم

[١٠] HTTP://WWW.MATHFORUM.ORG/BRAP/WRAP.

وفقاً لمعايير محددة تساعد على تكامل مناهج الرياضيات والتكنولوجيا.ومن الدراسات السابقة المرتبطة بتنمية قدرات التفكير الرياضى عند الإفادة من التقنيات التربويةالحديثة مايلى : دراسة" رينجر، لورا، فيلدمان ( Renninger, Laura ,and Feldman,2000)، حيث هدفت إلى تقويم أثر مشكلة ( مشكلات ) الأسبوع الخاصة بالمنتدى الرياضى على التفكير الرياضى للطلاب ،والتفكير الرياضى هنا يشير إلى سلوكيات التفكير التي يشترك فيها الطلاب من حيث استخدام الاستراتيجيات المناسبة ، وانعكاس ذلك على إجراءات العمل لفهم العلاقات العددية ، والرمزية كجزء من عمليات حل المشكلة ، وتصمم مشكلة الأسبوع عادة لتزويد المشاركين بمسائل لفظية غير روتينية بهدف إثراء تفكيرهم الرياضى ،وتوسيع مدى الخدمات التعليمية للطلاب فى مادة الرياضيات،ويتم اختيارها كرصيد إضافي لمناهج الرياضيات، أو تؤخذ كإثراء رياضي مستقل، وفى كل أسبوع يتم عرض مشكلة جديدة ، وتصنف وفقاً لمستويات المرحلة التعليمية : ابتدائي – إعدادي- ثانوي ، ... وكذلك وفقاً لفروع الرياضيات المختلفة: " جبر- هندسة – حساب المثلثات- هندسة فراغية - ....." ، وهنا لايتم الاكتفاء باستلام الإجابات لتلك المشاكل ، ولكن يتم تفسير وشرح استراتيجيات حلول الطلاب للمشكلة (المشكلات المطروحة)، والمعلمون يستجيبون فى هذا الموقع لاستفسارات الطلاب ،ويشجعونهم فى مناقشة إجاباتهم . وفى هذه الدراسة تم أخذ عينة عشوائية من استجابات الطلاب المأخوذة من أرشيف المنتدى الرياضى لمشكلات الأسبوع على مستوى المرحلة الابتدائية، والمرحلة المتوسطة، والخاصة بالمشكلات الهندسية المعروضة أثناء العام الدراسى ١٩٩٨ – ١٩٩٩ م ،وتكونت العينة من : ٤٠ طالباً ( ٢٠ ولداً ، ٢٠ بنتاً ). وفى إجراءات الدراسة :تم اعتبار عمل الطلاب (عينة البحث )مع مشكلات الأسبوع لمدة (١٠ عشرة شهور) ، والتى تبدأ مع بداية عملهم مع Problems of The week، لأن إتمام المشكلات وإنهائها يكون تطوعياً، كما أننا نجد المعلمين أحياناً يتخلون عن المشاركة فى أحد الأسابيع ، ولكنهم لا يتخلون عن المشاركة فى الأسبوع التالى. وقد توصلت الدراسة إلى أن تنويع استخدام الاستراتيجيات المقترحة لحلول المشكلات أسهم فى تنمية التفكير الرياضى لدى التلاميذ ( المشاركين) . ومن النماذج الأخرى لمشروعات وبرامج مرتبطة بتنمية أنماط التفكير المختلفة في مجال تعليم الرياضيات: منهج لتعليم المعلم : تنمية الأفكار الرياضية DMI

DevelopingMathematical Ideas) ، صمم هذا المنهج لمساعدة المعلمين على التفكير من خلال مجال الأفكار المطروحة في الرياضيات المدرسية (K-6)، واختبار كيفية تنمية هذه الأفكار عند الأطفال، حيث يطلب من الطفل توضيح تفكيره، وذلك بوصف ما يفكر فيه أمام معلمه، فضلاً عن مناقشته فيما يفكر فيه. وهذا المنهج يقدم للمعلم فرصاً لاكتشاف الرياضيات في الدروس اليومية، بطريقة سهلة من خلال المناقشات لأعمال وتفكير الطلاب، وعرض شرائط الفيديو التي توضح ذلك، وما يلي عرض لأهم الأهداف الخاصة بتنمية الأفكار الرياضية لدى المشاركين من الطلاب، وهي مساعدتهم في تعلم:

١- الكثير من المحتوى في مادة الرياضيات.
٢- تحديد واختيار الموضوعات الرياضية لطلابهم.
٣- تنظيم بيان الأفكار الرياضية الخاصة بالطلاب.
٤- كيفية تدعيم التفكير الرياضي للطلاب.
٥- كيفية طرح الأسئلة التي تساعد على تعميق فهمهم الرياضي.
٦- كيفية زيادة قدرة الطالب على عمل ارتباطات رياضية بأنفسهم.

وتتمثل العناصر الأساسية من المواد التعليمية في مشروع تنمية الأفكار الرياضية (DMI project) فيما يلي :- بناء الأنظمة العددية. - إنتاج معاني للعمليات الرياضية من خلال المسائل اللفظية ، وتنمية الأفكار الرياضية المتعلقة بالأعداد النسبية ، والعمليات الأربع الأساسية.

- فحص ملامح الشكل الهندسي سواء كان ذلك في المستوى(2D) ، في الفراغ (3D).
- القياس - العمل مع البيانات.

**تعقيب :**

في ضوء ماسبق يمكن عرض بعض الرؤى والقضايا المعاصرة فى مجال تطوير البحث والممارسة فى مناهج تعليم وتعلم الرياضيات كما يلى :

**( أولاً) التكامل بين الإفادة من بحوث تنمية القدرات الأساسية والمعرفة الأساسية فى الرياضيات وبين توظيف الإنترنت فى تعليم وتعلم الرياضيات :**

يوضح ( Cheng, 2009 ) فاعلية استخدام نموذج Two Basic لتعليم الرياضيات فى الصين ، حيث يمثل الأساس الأول : المعرفة الأساسية Basic

knowledge ، والأساس الثانى : القدرة الأساسية Basic Ability ويتم تنفيذ ذلك فى تعليم الرياضيات باعتبار ثلاث خطوات رئيسية :

١- التقليد مع توجيه المعلم .

٢- مرحلة التدخل من المعلم

٣- عملية التجريد من جانب الطلبة واستنتاج معارف جديدة .

وعلى الرغم من أن Cheng يوضح أن هذا النموذج تقليدى فى مجال تعليم الرياضيات إلا أنه يوضح وجود تقدم فى نتائج الطلاب الصينيين فى المسابقات الدولية للرياضيات .وذلك اعتمادا على دور الطالب فى مرحلة تقليد الطالب للمعلم مع التوجيه المناسب ، تتبعه مرحلة التدخل من جانب المعلم ، ومايلزم ذلك من متابعة ، وانتهاء بمرحلة التجريد من جانب الطلبة واستنتاج معارف جديدة ، ويعبر عن ذلك بأهمية التقليد والتدخل قبل البناء Imitation and Intervention before construction ويستند هذا النموذج على عدة مبادىء منها : الذاكرة الجيدة ستؤدى إلى الحدس ، والتخطيط لتفكير يتسم بالكفاءة ، واستخدام التفكير المنطقى ، ومن ثم فإن النموذج يعتمد على مستويين لتنمية التفكير الرياضى داخل الفصول الدراسية ، حيث يمثل المستوى الأول استخدام المواقف الحياتية بهدف إثارة اهتمام التلاميذ بقضايا حقيقية ، والمستوى الثانى كيفية مساعدة الطلاب فى التوصل إلى التجريد .

وبنظرة نقدية لنموذج Two Basic يرى الباحث على الرغم من أن الصينيين بدأوا مراجعة مناهج الرياضيات منذ بداية الثمانينات، وعلى الرغم من تحقيقهم تقدما ملموساً فى المسابقات الدولية للرياضيات مقارنة ببعض الدول الغربية ، مما يدل على بعض المميزات لذلك النموذج الصينى، إلا أن عملية البناء المعرفى للطلاب ليست واحدة عند كل الطلاب، فالبنية المعرفية عند كل طالب تحتاج إلى معالجات خاصة؛ لذا فإن الاهتمام بأساليب تعلم مختلفة يحتاج إلى جهد بحثى متنوع ، فضلاً عن أهمية استخدام البرمجيات المناسبة فى تعليم الرياضيات سواء كان ذلك على مستوى اكتساب المعرفة الأساسية، أو تنمية قدرات التفكير العليا .

وفى هذا الصدد يوضح (Kissane,B.,2009 ) مشكلتى: الممارسات المحدودة فى المدارس للإفادة من الإنترنت ، والخبرات المحدودة من معلمى الرياضيات فى التعامل مع مواد الإنترنت التى يتم توظيفها فى تعليم وتعلم الرياضيات، لذا قدم بعض النماذج لفهم الاستخدام الفعال لمصادر الانترنت ، حيث حدد ست

فئات تخص الطالب ، وخمس فئات تخص المعلم ، فأما المصادر الستة التى تخص الطالب :
١- مصادر تفاعلية . ٢- قراءة مواد مثيرة للاهتمام . ٣- معلومات مرجعية . ٤- التواصل . ٥- حل المشكلات ٦- الويب كويست Web Quests ((Web Quests هو عبارة عن رحلة معرفية حول العالم باستخدام الإنترنت للمساعدة والمشاركة في موضوع محدد ويتم فيه التواصل دون الحاجة إلى الحدود الجغرافية وهو نشاط بحث موجه تكون فيه معظم المعلومات التي يتفاعل معها المتعلم عادة تكون مكتوبة ومعروضة بالفيديو كونفرنس و **تتكون من** :
١- المقدمة ٢ -المهمة ٣- العملية ٤- التقويم ٥- الخاتمة ٦-صفحة المعلم ، ويهدف Web Quest إلى: ١- العمل التعاوني ٢ - تنمية مهارات البحث لدى المتعلم ٣- يوسع أفاق المتعلم ٤-زيادة الخبرة التعليمية. ٥- توظيف الأنترنت في التعليم)) .
وأما المصادر الخمسة التى تخص المعلم : ١- إعداد الدرس ٢- تقديم المشورة والدعم الرسمى ٣- المشاركة الفنية ٤- النشاط ٥- المواقع المحلية للمدارس .
http://webquest.org/index-research.php

**(ثانياً ) التركيز على المواقف الحياتية فى طرق تعليم وتعلم الرياضيات:**

ويتضح ذلك من عرض (Astrid, 2009) لبعض النماذج لكيفية تعلم الرياضيات من خلال المحتويات العلمية Learning Mathematics through Scientific Contents حيث يوضح الفكرة الأساسية حول ذلك فى تحديد الخطوط العريضة لنهج مشترك بين المناهج الدراسية للرياضيات والعلوم ، ومن أمثلة ذلك : إن التجارب الفيزيائية يمكن أن تؤدي إلى فهم شامل لبعض المفاهيم الرياضية. وبالعكس يمكن أن تكون دراسة الموضوعات البيولوجية مدخلاً إلى مفاهيم رياضية مثل : النسبة والتشابه، وكذلك في بناء الرسوم البيانية الدائرية. ويتضح ذلك بالتفصيل في مشروع Science Math الأوروبي .( www.sciencemath.ph-gmuend.de )

**( ثالثاً) الاهتمام بتنمية الحس الرياضى، ودور التخمين Guess فى تنمية مهارات التفكير.**

ويوضح (Hartwig, 2009 ) أن هناك قضايا قد تبدو بسيطة ولكن ينبثق منها تساؤلات متنوعة وبحث مستمر ، وعلى سبيل المثال عند تناول قضية " هل يتم استخدام الورقة والقلم الآن فى عصر التكنولوجيا ؟ ونحن فى القرن

الحادى والعشرين " -مما لاشك فيه أن هناك ثلاث تقنيات للحصول على نتائج الحساب الدقيق: ١- ورق وقلم رصاص. ٢- التقنيات: وذلك باستخدام آلة حاسبة أو كمبيوتر. ٣- الحساب الذهني . وبعد طرح العديد من التساؤلات والأراء حول خطورة استخدام الآلات الحاسبة فى بدايات المرحلة الابتدائية ، وانقسام الرأى حول ذلك (موقع على شبكة الإنترنت لمواصلة النقاش حول مستقبل استخدام الورقة والقلم رصاص فى الرياضيات

http://wwwmath.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/Forum-P&P.htm

ومن هذه الآراء: أن تعليم وتدريب المهارات باستخدام الورقة والقلم الرصاص يستغرق وقتا طويلا وكانت النتائج أقل أمنا من استخدام الآلة الحاسبة ، ولماذا أسلوب الآلة الحاسبة يهيمن على الطالب خارج المدرسة؟ وهكذا العديد من القضايا المطروحة ، ولكن يجب ان نؤكد على أن كل طريقة من الطرق الثلاثة لها أهميتها ، وتوقيتها المناسب . مع أهمية دور الحساب الذهنى واستخدام الحاسوب مع التقليل من استخدام الورقة والقلم ، بالإضافة إلى إثارة قضية هامة مرتبطة بتدريب الطلاب على التخمين Guess ، ويعتبر تدريب الطلاب على التخمين واستخدام الحساب الذهنى أو قدرات التفكير العليا من الأمور الهامة لتنمية مهارات التفكير الإبداعى ، وفى هذا الصدد يمكن أن نوضح مثالاً لمدى الطلاقة والمرونة والإصالة التى يمكن أن يتم تنميتها لدى الطلاب لو تم استخدام الاستراتيجيات المناسبة ، ومن أمثلة ذلك : إذا تم تحديد أول حدين فقط من متتابعة ، فإنه يمكن إكمالها بطرق كثيرة ، بالإضافة إلى إمكانية تحديد الحد العام لها أو القاعدة التى يتم التنبؤ بترتيب وتعيين حدودها مثل : .....1,4,

يمكن التنبؤ بأكثر من شكل لها كما يلى :

1, 4, 7, 10, ....., $a_n=3n-2$,

1, 4, 16, 64, ....., $a_n=4^{n-1}$,

1, 4, 27, 256, ....., $a_n= n^n$

**( رابعاً ) الإفادة من التعليم غير الرسمى :** بمعنى عدم الاقتصار على تنمية مهارات التفكير من خلال المدرسة فقط ، بل تتم الإفادة من مراكز تعليم الرياضيات مثل برنامج الخوارزمى الصغير ، و ماثينيزم Mathnasium ، ومن الإنترنت بوجه خاص بواسطة مواقع يتم إعدادها من جانب مجموعة من الباحثين، والمعلمين مثل :

- منتدى الرياضيات Math forum

- تنمية الأفكار الرياضية (Developing Mathematical Ideas) .
- مشروعات قائمة على تنمية أنواع معينة من التفكير ، والاهتمام بحل المشكلات التي تنشأ في الرياضيات ومدى ارتباطها بالحياة اليومية ، والبيئات المحيطة الأخرى .
- ضرورة الاهتمام بتشجيع التفكير الرياضي من خلال الإفادة من الإنترنت.

ويرى الباحث أهمية وضع تصور مقترح للإفادة من الإنترنت في تعليم وتعلم الرياضيات، وبما يساعد على تنمية التفكير لدى الطلاب ، وذلك من خلال تشجيع "المنتديات الرياضية" باللغة العربية على الإنترنت ، وبما يضمن تفاعلية الطالب مع المادة التعليمية . ويمكن الإفادة [11] من أدوات الويب 2 ،عند توظيف الاستراتيجيات التعليمية المناسبة، مع اختيار الأداة المناسبة من استخدام : المنتديات الرياضية Mathforum ، والمدونات Blogs ، ومواقع الاتصال الاجتماعى FACEBOOK ، واليوتيوب YouTube ، والويكيبديا Wikipedia ، فى تنظيم عمليات التفاعل مع الطلاب جنبا إلى جنب مع استخدام البرمجيات المناسبة فى تعليم وتعلم الرياضيات ، مع توظيف النماذج المناسبة لتنفيذ البرامج المقترحة .

وفى ضوء ماسبق يقترح الباحث أهمية تشكيل لجنة علمية من خلال الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات على مستوى كليات التربية بالجامعات المصرية، لتبنى مشاريع علمية على المستوى المحلى بمصر كمرحلة أولية ، وعلى المستوى العربى كمرحلة ثانية ، وعلى المستوى الدولى كمرحلة ثالثة ، وذلك على غرار المشروعات العلمية التى سبق ذكرها مثل مشروع " جامعة كاسل " بألمانيا " ومركز الإبداع فى الرياضيات ببريطانيا .

[11] http://www.alisror.gooforum.com http://Youtube.com/user/alisror1 & http://alisror.fresh-blog.net

## قائمة المراجع

سرور ، على إسماعيل ( ٢٠١٠) . فاعلية استراتيجيه مقترحة في تنمية القدرة على تأليف المشكلات الرياضية والاتجاه نحو حل المشكلات لدى طلاب التعليم الأساسي في ضوء الدراسات الدولية TIMSS & PISA، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، المؤتمر العلمي العاشر بعنوان " الاتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات " ، دار الضيافة - جامعة عين شمس ، ٣ أغسطس ، ٢٥٨- ٣٠٠ .

Astrid, B.(2009). Learning Mathematics through Scientific Contents and Methods, the Mathematics Education into the 21st Century Project, Proceedings of the 10th International Conference, "Models in Developing Mathematics Education" September 11-17, 2009, Dresden, Saxony, Germany,47-51.

Cheng, C. C.(2009).Basic knowledge and Basic Ability: A Model in Mathematics Teaching in China, the Mathematics Education into the 21st Century Project, Proceedings of the 10th International Conference, "Models in Developing Mathematics Education" September 11-17, 2009, Dresden, Saxony, Germany, 111-115.

Hansson, A.(2010) . Instructional responsibility in mathematics education: modelling classroom teaching using Swedish data, Education Studies in Mathematics, 75:171–189

Hartwig, M.(2009) Paper &Pencil Skills in the 21st Century, a Dichotomy? the Mathematics Education into the 21st Century Project, Proceedings of the 10th International Conference, "Models in

Developing Mathematics Education" September 11-17, 2009, Dresden, Saxony, Germany, 404- 408

Kissane,B.(2009). Models for harnessing the Internet in mathematics education, the Mathematics Education into the 21st Century Project, Proceedings of the 10th International Conference, "Models in Developing Mathematics Education" September, Dresden, Saxony, Germany,319-322.

National Council of Teachers of Mathematics. ( 1991 ) . Professional Standards for Teaching Mathematics. Reston , VA: Autor .

National Council of Teachers of Mathematics. ( 2000 ) .Principles and Standards for School Mathematics . Reston , VA: Autor .

National Council of Teachers of Mathematics. (2009) . Focus in

High School Mathematics: Reasoning and Sense Making .

Reston, VA: Autor.

Renninger, K.A., Laura F.and Feldman, C.(2000): "The Impact of the Math Forum's Problem (s) of the week on student's Mathematical Thinking", University of Michigan, USA, presented at the International conference of the learning science, 2000. **(www.forum.swarthmore.edu/Pow/)**

Rudiger, V.(2009). Good classroom practice – how a new journal supports this,Teacher in Bremen, Germany and editor of the journal

"Mathematik 5-10" ("Maths year 5 –10"), The Mathematics Education into the 21st Century Project, Proceedings of the 10th International Conference , "Models in Developing Mathematics Education" September 11-17, 2009 ,Dresden, Saxony, Germany,335.

## Websites

http://timss.bc.edu/timss2007/index.html
http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html#Vol_1_and_2
http://timssandpirls.bc.edu/
http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235907_1_1_1_1_1,00.html
http://www.nctm.org
http://www.cimt.plymouth.ac.uk/
http://zsxh.mof.gov.cn/English/waamaenglish.asp
http://www.mathnasium.com
http://mathforum.org/index.html
http://www.cimt.plymouth.ac.uk/menus/resources.htm
http://www.cimt.plymouth.ac.uk/courses/default.htm
http://www.cimt.plymouth.ac.uk/menus/research.htm
http://www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/kassel/
www.cimt.plymouth.ac.uk/projects/collaborative_practice/
http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/
HTTP://WWW.MATHFORUM.ORG/BRAP/WRAP.
http://Youtube.com/user/alisror1
http://www.alisror.gooforum.com
WWW.mathforum .org/wrap/index .html
www.edc .org/LTT/CDT/DMIGUR .html
http://webquest.org/index-research.php
www.sciencemath.ph-gmuend.de
http://wwwmath.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/Forum-P&P.htm