تطوير مناهج الرياضيات وتعليمها

د.أمير عبد المجيد الخواجه ر.أبحاث أقدم / م. ع. للمناهج
ماجد كامل حسن ر.أبحاث / م. ع. للمناهج
سعد عبد الجبار حسن م.باحث / م.ع. للمناهج

1- مشكلة البحث :

سيتطرق البحث إلى محورين أساسيين الأول هو تطوير مناهج الرياضيات والثاني هو تطوير طرائق تدريسها (تعليمها) ووسائلها :

أولا: ظلت مناهج الرياضيات في التعليم العام تدور في الإطار نفسه الذي كانت عليه منذ زمن بعيد ، حتى بعد عهد نيوتن الذي يعد عصره بداية التقدم والنهضة في عالم الرياضيات وقد أضاف القرنان التاسع عشر والعشرون أبحاثا ودراسات أدت إلى اكتشاف مفاهيم جديدة مثل مفهوم المجموعة set والزمرة Group والحقل Field أسهمت في زيادة فروع جديدة في الرياضيات مثل الجبر المجرد والجبر الخطي ونظرية القياس والنظرية العامة للتكامل والتحليل الدالي والفضاءات الريمانية لذا أصبح تطوير مناهج الرياضيات للمرحلة ما قبل الجامعة ضرورة ملحة من اجل التقدم العلمي ومواكبة التغيرات التكنولوجية التي حدثت في عالمنا المعاصر .

ثانيا: تسعى كثير من الدول وخاصة المتقدمة منها إلى تطوير طرائق التدريس(تعليم) الرياضيات ووسائلها لانها اولاً الحلقة المكملة في عملية تطوير مناهج الرياضيات وثانياً أن الرياضيات تؤدي دورا هاما بين المقررات الدراسية في التعليم وفي الحياة العملية فهي لغة العلوم وكذلك لأهمية هذه المادة في تنمية المجتمع والدخول في عالم المنافسة العلمية وتطوير التقنية.

2- هدف البحث وأهميته:

إن الهدف من هذا البحث للمحور الاول هو استعراض اهم التطـورات التي حدثت على مناهج الرياضيات بصورة عامة في خمسة مراحـل متميـزة وهي (ما قبـل 1970) ، (1970- 1980) ،(1980- 1990) ، (1990 - 2000)، (2000 - 2010) ثم التطرق إلـى اهـم التوصـيات والمقترحـات لتطوير مناهج الرياضيات للمرحلة القادمة (2010- 2020) من اجل النهوض بواقع الرياضيات ثم التطرق بصورة خاصة إلى تطوير مناهج الرياضيات فـي العراق للنهوض بالواقع العلمي من اجل التنمية ومواكبة الدول المتقدمـة ،أمـا المحور الثاني فهو استعراض اهم ما تميزت به عملية تعليم الرياضـيات فـي القرن العشرين والاخفاقات التي صاحبتها ثم التطرق إلى الاتجاهـات الحديثـة في تدريس الرياضيات للقرن الحادي والعشرين والتوصيات للنهـوض بواقـع الرياضيات ومواكبة التطور العلمي العالمي ثم المقترحات من أجل تطوير تعليم الرياضيات في العراق وذلك لمواكبة الدول المتقدمة .

3- **حدود البحث :**

شملت حدود البحث مناقشة الآراء التي وردت في المؤتمرات الدوليـة والاقليمية وما جاء في محاضر الندوات والجمعيات المتخصصة وما ورد فـي بحوث المتخصصين والباحثين في مناهج الرياضيات وتعليمها ثـم التوصـيات والمقترحات لتطوير مناهج الرياضيات وتعليمها بصورة عامة ثـم المقترحـات الخاصة بتطوير مناهج الرياضيات وتعليمها في العراق بصورة خاصة وتطوير العملية التعليمية لوزارة التربية العراقية بصورة عامة في العراق .

4- **خطة البحث :**

تقوم خطة البحث على التطرق إلى الامور الآتية :

أولا:أهم ما تميزت به المراحل الخمسة التي ذكرت في هدف البحث واهميته.

ثانيا: التوصيات والمقترحات للمرحلة القادمة (2010-2020).

ثالثا: تعليم الرياضيات وما كانت عليه في القرن العشرين.

رابعا: التوجهات الحديثة لتعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين .

خامسا: المقترحات والتوصيات بخصوص تطوير واقع تعليم الرياضيات بصورة عامة.

سادسا: نتائج البحث .

سابعاً: المقترحات بخصوص تطوير مناهج الرياضيات في العراق .

ثامنا: المقترحات بخصوص تطوير تعليم الرياضيات في العراق .

تاسعاً:المقترحات بخصوص تطوير العملية التعليمية وإعداد الكوادر المتخصصة العلمية من قبل وزارة التربية العراقية .

5- الإطار النظري

سيتطرق الباحثين إلى أهم ما تميزت به تطور مناهج الرياضيات في نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين ذاكرين أهم المؤتمرات والندوات بهذا الخصوص من خلال كتابة مراحل التطور ثم التطرق إلى تعليم الرياضيات في القرن العشرين ثم التوجهات الحديثة لتعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين، فضلاً عن المقترحات الخاصة بتطوير مناهج الرياضيات في العراق وتطوير العملية التعليمية وإعداد الملاكات العلمية من قبل وزارة التربية العراقية.

أولا: نبدأ بتقسيم مراحل تطور الرياضيات كما يأتي :

1- المرحلة ما قبل 1970 م (الرياضيات الموحدة) :

بدأت هذه المرحلة من أواخر الخمسينات نتيجة للتطور المعرفي الهائل الذي حدث في الرياضيات منذ بداية القرن ، وكانت نتيجة هذا التطور نمو المعرفة الرياضية وظهور ما يعرف بالرياضيات الموحدة التي تهدف إلى خلق منهج موحد للرياضيات يشتمل على مواضيع مختلفة من الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل والتحليل .... الخ .

وتميزت هذه المرحلة في أواخر الخمسينات بإعادة تنظيم الرياضيات التقليدية وتجميعها حول مفاهيم أكثر شمولا ، فمثلا أعيد تنظيم دراسة الجبر على أساس مفهوم المجموعة ونظرية المجموعات set Theory ودراسة البنى الجبرية Algebraic Structures ودراسة البنى الهندسية Geometrical Structures وكانت مناهج الرياضيات في هذه المرحلة ،تأخذ شكل المناهج التقليدية المتمحورة حول دراسة الجبر وحساب المثلثات والهندسة المستوية والفراغية والتحليلية والميكانيكا وكانت هذه المناهج متأثرة بدرجة كبيرة بمناهج المدارس الأوربية مناظرة وقد حاول المتخصصون والتربويون في تلك المرحلة إدخال الكثير من التعديلات من حيث إعادة توزيع الوعاء الزمني للمواد الدراسية وتطور الكتاب المدرسي وأساليب العرض فيه إلى أن جميع هذه المحاولات كانت تنصب حول الرياضيات التقليدية من حيث مواضيع محتوى المنهج وتقديم المواضيع الرياضية والتركيز على المهارات العددية والنظريات الهندسية وبراهينها التركيبية .

2- المرحلة من 1970 م إلى 1980م :

جاءت هذه المرحلة نتيجة رد فعل العديد من المتخصصين والدارسين لمادة الرياضيات في الجامعات وتمثل رد الفعل في عدة انتقادات جوهرية لفكرة الرياضيات الموحدة وكان انتقادتها تتمثل فيما يأتي :

أ- التركيز على التجريد والتقليل من التطبيقات العملية .

ب- إهمال تنمية المهارات لدى التلاميذ .

ج- الانقسام بين الرياضيات والعلوم من ناحية والرياضيات والتكنولوجيا من ناحية أخرى .

ح- عدم مواكبة الأساليب والأنشطة وطرائق التدريس للتغيرات التي طرأت على المادة العلمية .

ونتيجة لهذه الانتقادات اصبح من الضروري العودة إلى الأساسيات وبناء المنهج على أساس تنمية المهارات الأساسية في جميع مناهج الرياضيات في المراحل المختلفة .

وقد أسهمت المنظمة العالمية (اليونسكو) في تطوير مادة الرياضيات من خلال وضع مشروع للرياضيات الحديثة للمرحلة الثانوية وقد أحدث هذا المشروع تغيرا جذريا في مناهج الرياضيات في العراق فقد ادخلت لغة وترميزات جديدة وتميزت مناهج الرياضيات في هذه المرحلة بما يأتي :

أ- الاهتمام بدراسة البنى الجبرية الرياضية في الجبر مثل دراسة الزمرة ، الحلقة ، الحقل ودراسة العلاقات بين هذه المفاهيم .

ب- دراسة أنظمة الأعداد Number System دراسة وافية .

ت- دراسة الهندسة من منظور "أنسقة المسلمات" .

ث- الإهتمام بطرق عرض ومعالجة المواضيع الرياضية من حيث التقليل من العرض الإستنتاجي Deductive Presentation إلى العرض الأستقرائي Inductive Presentation .

واهتمت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الأليسكو) بتحديث مناهج الرياضيات في المرحلة الإبتدائية إذ عقد أول أجتماع لخبراء تعلم الرياضيات في عام 1972م حيث تم وضع المشروع الريادي للرياضيات .

وقد واجهت هذه المناهج صعوبة بالغة ليس في العراق فحسب بل في الوطن العربي وذلك للأسباب الآتية :

أ- عدم مواكبة المناهج للتطورات التي حدثت في مادة الرياضيات.

ب- اعتمد اسلوب تدريس الرياضيات على الأسلوب التلقيني التقليدي .

ت- التركيز على إستظهار العديد من النظريات والابتعاد عن الحدس والتخمين وعدم تحفيز الطلبة لدراسة الرياضيات .

ث- عدم وضوح الجانب الجمالي للرياضيات وكذلك التطبيقات الحديثة بالنسبة للطلبة.

ج- إزدحام منهج الرياضيات بالمفاهيم والمعلومات الحديثة بعدّها جزءاً حديثاً لابد من اضافته إلى المنهج مع الاحتفاظ بالمعلومات الرياضية القديمة بعدَّها اساسا لدراسة هذه المفاهيم الحديثة .

وكانت نتائج دراسة اليونسكو في سنة 1978م هي ان الطلاب لا يكتسبون المهارات ولا الفهم الذي سوف يحتاجون اليه للمشاركة الفعالة في المناشط الثقافية والسياسية والاقتصادية والعلمية ودل على ذلك البيانات الواردة من التقويم التربوي (NAEP) و أختبارات القبول بالجامعات تكشف عن نمط إنجاز غير مشجع خاصة في مهارات حل المشكلات ومستويات التفكير العليا .

3- المرحلة من 1980م إلى 1990م :

ظهرت في بداية الثمانينات اتجاهات ودعوات ودراسات تنتقد نظام التعليم بصفة عامة ومناهج الرياضيات بصفة خاصة ، فقد قدم مجلس علوم الرياضيات التربوي Mathematical Science Educational Council في 1982م في أمريكا تقريرا مفصلا عن مناهج رياضيات المرحلة السابقة وصدر كتاب " أمة في خطر " في أمريكيا عن National Commission on Excellence Education 1983م وكذلك الندوة التي عقدتها (ICMI) في الكويت في 1986م وصدر عنها كتيب الرياضيات المدرسية في التسعينات وغيرها من التقارير،وتوصلت هذه الدراسات إلى ان حقبة الثمانينات تعد بمثابة الجسر بين عصر الصناعات والتكنولوجيا وعصر خلق وادارة المعلومات .

ويعتقد مؤيدو هذا الاتجاه أن المناهج يجب ان تعتمد بالدرجة الأولى على المعلومات وإدارة هذه المعلومات باستعمال تقنيات الحاسوب وإنعكاساتها لهذا الاتجاه ظهرت دعوات لتطويرمناهج الرياضيات من اهمها هو ظهور ما

يعرف بالمدرسة البنائية Constructive 1987م والتي نادت بأن تشمل مناهج الرياضيات الاتي :

أ- توظيف تقنية الحاسوب في مناهج وتعليم الرياضيات .

ب- التركيزعلى التطبيقات العلمية والحياتية في الرياضيات وإعتماد إسلوب حل المشكلات Solving Problem ، وعدّ المسائل الرياضية مواقف تعليمية منبعثة من واقع حياة الطالب ،وتسخير الأساليب الرياضية اللازمة لحل هذه المسائل .

ت- تصميم واختيار محتويات رياضية مرنة تسمح باختيار أوسع لكي تتلاءم مع احتياجات الطلبة ومع زيادة متطلبات دراسة الرياضيات .

ث- خلق التوازن في مناهج الرياضيات بين الاسلوب التجريدي والاساليب الأخرى في عرض المعلومات ، اعتبار الحدس ، التحليل ، التعليل واستراتيجيات لتعليم الرياضيات .

وقد أصدر مجلس مدرسي الرياضيات في أمريكا (NCTM) برنامج عمل لمناهج رياضيات الثمانينات عرف ببرنامج عمل الثمانينات (Agenda for Action for 80's) وقد تضمن بعض التوصيات بخصوص مناهج الرياضيات ، وظهرت مشروعات منهجية أقليمية موحدة لتوحيد مناهج الرياضيات لمرحلة التعليم الابتدائي والمتوسط والإعدادي،مثل برنامج الرياضيات لدول الخليج العربي والمنهج الموحد الأردني السوري ومحاولات توحيد المنهج بين ليبيا والسودان ومصر .

4- المرحلة من 1990 م إلى 2000 م :

عقدت لقاءات بين الدول والمنظمات في الثمانينات وذلك لوضع استراتيجية لمناهج الرياضيات في التسعينات ومنها الندوة العالمية في الكويت 1986 م ضمت العديد من المتخصصين في مادة الرياضيات في الوطن العربي و أمريكا وأوربا وأسيا ومنظمة اليونسكو ثم مؤتمر في بودابست سنة 1988 م

نظمه المجلس العالمي السادس لتعليم الرياضيات (ICME-6) وكذلك في الأردن سنة 1988 م عقدت ندوة لتحديث برامج الرياضيات بصورة عامة ، و جميع هذه اللقاءات وغيرها تبحث في وضع استراتيجية لمناهج الرياضيات في التسعينات ، إذ توصلت إلى الآتي :

أ- ربط تعليم الرياضيات بمشكلات الطالب الحياتية وتوظيف الرياضيات في حل هذه المشكلات .

ب- تقديم الرياضيات على شكل خلايا تعليمية متكاملة ومنهجية لمعالجة المتسربين .

ت- خلق توازن بين تقديم الرياضيات بصورة مجردة والصور الملموسة الأخرى .

ث- تخفيف الواجبات وخاصة المسائل التي تتطلب الاجراءات المباشرة .

ج- العمل على تنمية المهارات واستعمال الحس والتفكير المنطقي والرياضي لتكوين مهارات عقلية عامة.

ح- ايجاد أساليب تربوية ومصادر تعليم حديثة تنمي حوافز تعلم الرياضيات وتساعد الطالب على حب المنافسة والحوار والابتعاد عن التلقين وأسلوب المحاضرة .

خ- ضرورة تأهيل المعلم (المدرس) تأهيلاً تربوياً واكتسابه الأساليب التربوية الحديثة في تعليم الرياضيات .

د- إنشاء جمعيات للرياضيات وتنظيم اللقاءات والمسابقات العلمية .

5- المرحلة من 2000م إلى 2010م

استمرت عملية تطوير مناهج الرياضيات في بداية القرن الحادي والعشرين من اجل معالجة الثغرات والمشكلات التي ظهرت في التسعينات من القرن الماضي، ولمواكبة التطور التكنولوجي آخذين بنظر الاعتبار المقترحات والتوصيات التي أوردتها المنظمات الدولية والعربية مثل منظمة اليونسكو

والمجلس القومي لتعليم الرياضيات في أمريكا والمنظمة العربية للثقافة والعلوم وتوصيات المؤتمر الدولي التاسع لتعليم الرياضيات المنعقد في اليابان عام 2000م ، والمؤتمر الدولي لتعليم العلوم التقنية والرياضيات المنعقد في الهند عام 2001م ومنظمات أخرى ...، وقد تميزت مناهج الرياضيات في هذه المرحلة بما يأتي :

أ- التركيز على دراسة الهندسة الفراغية وتصور الاجسام والعلاقات في الفراغ ذات الأبعاد الثلاث.

ب- دراسة الآشكال الهندسية المختلفة دون التركيز على الأشكال المألوفة منها مثل(الدائرة ، المثلث والأشكال الرباعية) .

ت- إستعمال الإحداثيات والمتجهات والتحويلات في طرائق البرهنة لدراسة الاشكال والحجوم والمسافات والابتعاد بقدر الامكان عن الأسلوب الاستنتاجي عن تقديم المواضيع الهندسية وإدخال الحاسوب في التعرف لبعض الاشكال والخواص الهندسية.

ث- التركيز على تنمية مهارات الطلاب في تفسير العلاقات والقواعد والقوانين ودراسة المتغيرات بينهما ،كذلك تفسير النتائج التي يحصلون عليها من مسائل رياضية تطبيقية.

ج- إستعمال المعالجات التكنولوجية مثل الحاسوب وإستعمال الرسم البياني والتقريبات العددية .

ح- التركيز على المعالجة غير المتشددة لمواضيع التفاضل والتكامل وذلك للتخفيف على الطالب لمادة تحتوي على مواضيع طويلة مملوءة بالمهارات الإجرائية .

خ- دراسة تجميع وتنظيم البيانات المرتبطة بمسائل مأخوذة من الواقع لتنمية حدس الحل عند الطالب وتدعيم هذا الحدس بالبراهين الإحصائية .

د- دراسة رياضيات البيانات غير المتصلة (Discrete Math) ويتم التركيز فيها على إكساب الطلاب مهارات رياضية وفهم لبعض البرمجيات (مثل قواعد البيانات) ويجب أن يكتسبوا المفاهيم والمبادئ واستخدامات مبادئ المنطق الرياضي ونظرية البيانات والشباكات ومبادئ العد والمصفوفات والخوارزميات .

ثانيا:التوصيات والمقترحات للمؤسسات التربوية والعلمية للمرحلة من 2010م والى 2020م ونقسمها إلى :

1- التركيز على ما يأتي :

أ- تدريس مادة الرياضيات كأداة لحل المشكلات وأسلوب للتعليل والبرهنة ووسيط للربط بين المجالات المختلفة .

ب- يكون هناك اهتمام بدراسة الجبر والدوال .

ت- تدرس الهندسة من منظور تركيبي ومن منظور جبري .

ث- يتم الربط في حساب المثلثات بين الدوال المثلثية والأعداد المركبة والمتسلسلات.

ج- يكون الاهتمام في الإحصاء والاحتمالات بدراسة دور العينات وتصميم تجارب إحصائية ومحاكاة و دراسة المنحني الاعتدالي إلى جانب توزيعات أخرى .

ح- الأهتمام بالرياضيات التي تتعامل ببيانيات غير متصلة (Discrete Math).

خ- تقديم حساب التفاضل و التكامل من منظور بياني وعددي .

د- تقديم و تذوق مفهوم البنية والتركيب الرياضي .

2- زيادة الاهتمام بالأمورالآتية :

أ- استعمال مسائل ذات صلة بعالم الواقع في تطبيق النظريات الجبرية، وتدرس بنى نظم الأعداد وتدرس المصفوفات وتطبيقاتها .

ب- استعمال إمكانات الحاسوب لتنمية الفهم واستعمال أساليب الحوسبة في حل المعادلات والمتباينات .

ت- تكامل موضوعات الهندسة وذلك باستعمال مداخل التحويلات والمداخل الإحداثية التحليلية ، صياغات قصيرة للنظريات الهندسية ،التعبير عن خطوات البرهان شفهياً وكتابياً، استكشاف لخواص الأشكال الهندسية من ذوات البعدين والثلاثة أبعاد باستعمال الحاسوب ،دراسة هندسة بعض المجسمات .

ث- استعمال حاسبات جيب مناسبة ، تطبيقات نموذجية واقعية، استعمال امكانات الرسوم البيانية في حل المعادلات والمتباينات المثلثية،الربط بين نسب المثلث القائم الزاوية والدوال المثلثية والدوال الدائرية .

ج- تكامل دراسة الدوال عبر كل الموضوعات و الربط بين موقف المسألة الرياضية ونموذجها في صور رمزية وبيانية ، التعبير عن معادلات الدالة في صور مقننة كوسيلة للتحقيق من معقولية اللأشكال البيانية التي ينتجها الحاسوب .

ح- تمثيل مواقف تتطلب بيانات غير متصلة في صور أشكال بيانية منتهية ومصفوفات ومتتابعات وعلاقات دورية وتذبذبية .

خ- إستعمال المصفوفات في تمثيل أشكال بيانية منتهية وبناء وتمثيل خوارزميات وحل مسائل احتمالية منتهية.

د- تمثيل وحل مسائل باستعمال برمجة خطية ومعدلات الفروق ، فحص مشكلات ومواقف تنشأ عن دراسة مدى صلاحية نتائج صادرة من الحاسوب وعن تطبيق بعض الخوارزميات .

ذ- الأهتمام بضرورة مشاركة الطلبة ،أتخاذ حل المشكلات كمدخل رئيس في طرائق العرض والتدريس .

ر- تنوع أساليب التعامل مع الطلبة بتشجيع الأعمال الفردية والمجموعة الصغيرة .

ز- تشجيع الحوار ودفع الطلاب للتساؤل وزيادة التواصل والتفاعل بين المدرس والطلاب وبين الطلاب وبعضهم البعض بالنسبة للأفكار الرياضية .

س-تعدد أساليب تقويم الطلبة .

3- تقليل الاهتمام بالأمور الآتية :

أ- أن يكون المدرس هو المصدر الوحيد للحصول على المعلومات .

ب- التركيز على حفظ الحقائق والبراهين .

ت- كثرة الواجبات البيتية الفردية للتدريب على أعمال وسائل روتينية .

ث- التدريس والعرض المباشر.

ج- إستعمال الورقة والقلم في المهارات العملية.

ح- الالزام بطريقة معينة في الحل .

ثالثاً : الرياضيات وتعليمها وأساليب تدريسها في العقود الأخيرة من القرن العشرين:

أ- العلمية والواقيعة : توجد في الكثيرمن المفاهيم الرياضية ،بما في ذلك تلك التي تتسم بالتجريد(الرياضيات البحتة) نماذج واساليب لغرض تحولها من مجرد مفاهيم ومصطلحات جامدة إلى أمثلة حية في الحياة اليومية .

ب- الأمن و الاستقرار الجماعي : من المعروف ان الرياضيات تحتاج إلى فكر مركز وتفكير عميق وتحليل مركز للتمكن من ربط الموضوعات والربط المنطقي بين المفاهيم وعند غياب المنطق في الحياة العملية فإن ذلك سيؤثر في الحياة التعليمية وخصوصا في الرياضيات (ضعف مهارات حل المسائل وقلة استيعاب المفاهيم الرياضية).

ت- المتعة والمرح والتجديد في تعليم الرياضيات : يبدو لكثير من الناس وربما لبعض القائمين على تدريس الرياضيات صعوبة أن يرافق المرح

والمتعة مادة جافة مثل الرياضيات ،ولكن توجد عدة أبحاث تشير إلى تجارب في هذا السياق.

ث- التعليم المتمحور حول المدرس : كانت الطرائق التقليدية في التعليم عموما بما في ذلك تعليم الرياضيات تذهب إلى أن المدرس هو العنصر الرئيس ، أي هو المتحدث الرئيس وأحيانا الوحيد في الصف وهذا ما يشار إليه بالتعليم المتمحور حول المدرس ويكون دور الطالب سلبياً وبذلك لايتفاعل مع العملية التعليمية بشكل إيجابي .

ج- دليل دراسة الرياضيات : تقوم بعض المدارس بطباعة دليل الدراسة (قد تحتوي على تمارين إضافية أو حل إلى تمارين الكتاب او حل للتمارين باكثر من طريقة) أي توفير مادة مطبوعة تساعد الطلبة على كيفية التعلم منفردين او بالتعاون مع زملائهم وهذه دائما تؤكد على ان يكون لمدرس المادة في المدرسة مساهمة ورأي فاعل في ذلك .

ح- الرياضيات المرئية : ونقصد بالرياضيات المرئية تلك التي تعتمد على الشكل والرسم والصورة ويعد هذا مجالا يجمع بين الفنانين في الرسم الفني والهندسي والاخراج والرياضيين ليجمع بين موهبة الفنان والابداع الرياضي .

خ- الصياغة اللفظية لمصطلحات ومفاهيم الرياضيات : يظن الكثير أن لغة الرياضيات اللفظية دقيقة ،وهذا ربما يكون صحيحا في المراحل المتقدمة من تعليم الرياضيات ، ولكنه ليس كذلك في المراحل الأولية من مراحل التعليم العام إذ ان الطلبة يخلطون في كثير من الألفاظ الرياضية مثل : بين كلمة اللازم والكافي في البرهان ، وقطاع وقطعة ، وبين المتغير المستقل والمتغير المعتمد و بين التحدب والتقعر وبين تكرارية وتكرار وبين ممكن ومحتمل .

د- لغة تعليم الرياضيات : من المعروف وكما تشير العديد من الابحاث مثل(واتر 1993) و (كريسبو 2003) من بين عدة أبحاث أخرى إلى وجود مسائل لفظية كثيرة خاطئة او تحتمل اكثر من معنى ثم يمكن أن يكون لها أكثر من حل أو ليس لها حل أحيانا ، والسبب هو الصياغة اللفظية حتى لو اتضحت الألفاظ أو الكلمات ذات المعاني الرياضية .

ذ- استعمال وسائل الإيضاح في التعلم : إن استعمال الوسائل التقليدية في التعليم من سبورة والوسائل التوضيحية لاتؤدي إلى انجاز المهمة التعليمة بافضل صورة مثل استعمال جهاز الكمبيوتر واشرطة الفيديو واجهزة العرض الالكترونية (data show) وخاصة في توضيح أمور كثيرة من رسم الدوال والتعبير عن البيانات والرسوم المجسمة التي لايستطيع الطالب ادراكها وخاصة الأشكال ثلاثية الأبعاد الخ ... كما أوضح ذلك (كابون سنة 1992).

ر- الدافع الذاتي : إن من أهم عوامل الدفع الذاتي هو القدرة على الخلق والإبداع ،القدرة على الإصلاح أو جعل الأشياء العاطلة أو التي لامعنى لها تعمل ،إن تعليم الرياضيات يجب أن تأصل الدافع الذاتي للطلبة وتدعم حماسهم في التعلم ولهذا يجب ان يكون اسلوب التعليم و المنهج مرناً بما فيه الكفاية ليتيح مجالا للإضافة و المناقشة و الإبداع وقد ذكر ذلك (كوكوس 1997) و (بيل 1978) .

رابعاً : الاتجاهات الحديثة لتعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين

1- تعليم الرياضيات للجميع : وهذا الاتجاه لا يحبذ ان يدرس جميع الطلاب منهج الرياضيات ذات مستوى مرتفع ولكن ينبغي أن يدرس الطلبة مفردات لمادة الرياضيات تعالج بمستويات مختلفة تتفق مع تنوع مستوياتهم واختلافها، واختلاف الأهداف من دراسة الرياضيات ،وخاصة في ظل

التعليم الذي يلزم باستيعاب جميع المتقدمين في مرحلة الالزام والذين يختلفون في قدراتهم اختلافا قد يكون كبيرا .

2- تعليم الرياضيات من أجل حل مشكلات البيئة والمجتمع : ويدعو هذا الاتجاه بأن يكون للرياضيات دورا في معالجة قضايا ومشكلات المجتمع ، وان ترتبط المعرفة الرياضية بالخبرات الحياتية و البيئية للطلبة ولايرى اصحاب هذا الاتجاه ان تدرس الرياضيات كعلم محايد لايتأثر ولايسهم في حل مشكلات البيئة والمجتمع ومن ثم ينبغي ان يشترك في وضع مناهج الرياضيات خبراء في المجالات التي توظف فيها الرياضيات بجانب خبراء في الرياضيات.

3- الإفادة من الرياضيات العرقية في تعلم الرياضيات المنهجية : يرى أصحاب هذا الاتجاه في المجتمعات التي تضم مجموعات عرقية أو ثقافات فرعية مختلفة أن أطفال كل مجموعة تتعلم من خلال ثقافتها مجموعة من الأفكار أو المهارات الرياضية ،وينبغي عدم إهمال هذه الخبرة الرياضية عند تعليمهم منهج الرياضيات وان النظر إلى عقول الأطفال عند التحاقهم بالمدرسة على أنها صفحة بيضاء يعدّ خطأ كبيراً ذلك لأن الخبرة الرياضية التي تعلمها هؤلاء الأطفال عن طريق الحدس يمكن الإفادة منها عند تعليمهم منهج الرياضيات المدرسية ،غير أن المشكلة التي تواجه أصحاب هذا الاتجاه هي كيفية تحويل هذه الخبرة الرياضية الحدسية إلى الرياضيات المنهجية .

4- تعليم الرياضيات من أجل تنمية أنماط التفكير وأسلوب حل المشكلات : يعد هذا الاتجاه من الاتجاهات المرغوبة في تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين ، وقد نبع هذا الاتجاه نتيجة التغير السريع في المعارف والأساليب التكنولوجي واستخداماتها ومن ثم لم يعد من اليسير في ظل سرعة التغير التنبؤ بشكل العالم في المستقبل ولا بالاحتمالات التي قد تواجه الإنسان .

5- استعمال الأجهزة الالكترونية في التعلم : إن استعمال أجهزة العرض الالكترونية (data show) و (computer)وخاصة في توضيح أمور كثيرة من رسم الدوال والتعبير عن البيانات والرسوم المجسمة التي لا يستطيع الطالب إدراكها وخاصة الأشكال ثلاثية الابعاد الخ ... التي تؤدي إلى تعميق الفهم لدى الطلبة (يوشي ومجي وواسيلر 2003) .

6- تعليم الرياضيات بالكمبيوتر (التعليم الذاتي) : اتجاه آخر نبع من الظروف التي نبع منها الاتجاه السابق، فقد تبين أن سرعة التغير في المعرفة أدى إلى تراكمها ، وتضخمها أو إلى ما يسمى "بالانفجار المعرفي" وفي ظل هذا التراكم السريع للمعارف لم تعد سنوات الدراسة في المؤسسات الحكومية النظامية –مهما طالت– تكفي لسد حاجة الفرد بكل المستجدات في مجال تخصصه ،لذلك ظهرت الدعوة بالتعليم المستمر .

إذ يستمر الفرد في التعليم بعد تخرجه ،وهذا يستدعي أن يكون الفرد قادرا على أن يتعلم بنفسه دون مساعدة ، وقد تبلور هذا فيما يسمى "بالتعليم الذاتي " ونادى التربويون بضرورة تعليم التلاميذ كيف يعلمون أنفسهم بأنفسهم ،وظهرت عدة أساليب للتعليم الذاتي لعل من أهمها التعليم بالمراسلة ،الموديولات التعليمية و الكمبيوتر التعليمي ... وتحمس التربويون الرياضيون لفكرة تعليم الرياضيات بالكمبيوتر أكثر من تحمسهم لاستعمال الأساليب الأخرى،ولعل ألفتهم بهذا الجهاز وإمكاناتهم ومن ثم قدرتهم على توظيفه في تعليم الرياضيات وظهرت عدة برامج بالانجليزية والعربية لتعليم الرياضيات بالكمبيوتر ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل قام باحثون متخصصون في تربية الرياضيات بإجراء مجموعة من البحوث على مستوى شهادتي الماجستير والدكتوراه تناول تعليم فروع الرياضيات باستعمال الكمبيوتر وقد ثبت من خلال نتائج هذه البحوث فعالية الكمبيوتر في تعليم هذه الفروع لطلبة المراحل التعليمية المختلفة.

7- تعليم الرياضيات من أجل تنمية الابداع : ظهرت على الساحة التربوية في الاونة الاخيرة دعوة لتوجيه التعليم نحو تنمية ابداع المتعلم ،ولعل هذه الدعوة جاءت نتيجة التغير والتقدم المتسارعين في عالمنا المعاصر وتسابق الدول لاحراز سبق على مستوى التنظير في العلم او التطبيق في مختلف قطاعات ومناشط الحياة . ونتيجة لما مر به العالم من أزمات وظروف صعبة وخاصة في العقود الاخيرة من القرن الماضي وتأثيرها الكبير في المنطقة العربية وبناء على ذلك أصبحت الدعوة لتوجيه التعليم من أجل تنمية الإبداع المتعلم تلقى قبولا على المستوى العربي وأصبحت المؤسسات التعليمية بمناهجها مسؤولة عن تحقيق هذا الهدف . وتبرز الرياضيات من المناهج كوسط لتنمية ابداع المتعلم لما لها من طبيعة تساعد على تنمية الابداع ذلك لان الرياضيات بمضمونها تعتمد على إدراك العلاقات للوصول إلى النتائج والنظريات وغيرها من الابداعات والشيء الأساسي هو إدراك علاقات جديدة تؤدي إلى تنوعات من الحلول للمشكلة الرياضية.

8- تعليم الرياضيات للفئات الخاصة : بدأ الاتجاه لتعليم الرياضيات للفئات الخاصة (بطيء التعلم – المعاقين – المتفوقين) يحظى باهتمام المسؤولين في التربية و التعليم نتيجة عدة أسباب لعل من أهمها الأهتمام بحاجات المتعلم ،وتعليمه بقدر ما تسمح به قدراته ، لكي يسهم كل فرد في المجتمع بقدر امكاناته ، وحتى لا يصبح عبئا على هذا المجتمع . ولما كان لكل فئة من هذه الفئات الخاصة استعداداته ،وقدراته،وامكاناته ،أصبح من الضروري تصميم مناهج الرياضيات لكل فئة من هذه الفئات حتى يمكن أن تتعلم كل فئة ما بقدر ما لديها من خصائص ،وقد بدأت لجان تطوير مناهج الفئات الخاصة بإعداد مناهج رياضيات للمعاقين سمعيا وبصريا هذا من جهة ، ومن جهة أخرى أجرى بعض الباحثين دراسات على مستوى شهادتي الماجستير والدكتوراه وما بعدها تناول بناء مناهج لبطيئي التعلم والمتفوقين.

9- تعليم الرياضيات في ضوء مفهوم الكوكبية (Globalism) : يتلخص مفهوم الكوكبية في أنه نتيجة التقدم الهائل في تكنولوجيا الاتصالات والمواصلات لم يعد البعد الجغرافي تأثير في عزل الدول عن بعضها بعض و أصبح العالم كوحدة صغيرة متشابكة الأطراف ،وكذلك نتيجة تأثير بعض الظوهر الطبيعية مثل ثقب الاوزون والجفاف ،والتلوث في بقاء الإنسان أصبحت للمشكلات سمة عالمية ولم تعد دولة واحدة بامكاناتها قادرة على مواجهة هذه المشكلات ،ومن ثم لم يعد مبدأ الأكتفاء الذاتي صالحا للتطبيق في ظل هذه الظروف فحل محله مبدأ الأعتماد المتبادل الذي يدعو إلى انفتاح دول العالم على بعضها بعض لتعيش في سلام عالمي وتعاون وجهد مشترك من أجل خير النسان ،وهذا يؤدي بدوره إلى ضرورة اتساع بيئة الانسان من المحلية إلى العالمية . ولما كانت مناهج التعليم هي وسيلة لإعداد الفرد لمواجهة بيئته ، وحل مشكلاتها والإسهام في تطويرها فإنه ينبغي إعادة النظر بالمناهج الحالية في ضوء بيئة الانسان من المحلية إلى العالمية في ظل مفهومات الكوكبية ، وهذا ما تدعو إليه التربية الكوكبية Global Education

10-التعليم المتمحور حول الطالب : تبين في العديد من الابحاث ضرورة إسهام الطالب في البحث عن المعلومة وفي المناقشة والحوار وأن لايتجاوز دور المدرس دور الميسر ، ولايكون مصدراً لكامل المعلومات ، وفي مثل هذه الحالة يصبح الطالب محور العملية التعليمية .

11- لغة تعليم الرياضيات : تبين في العديد من الأبحاث بان هناك مسائل لفظية كثيرة خاطئة و أخرى تحتمل أكثر من معنى ومن ثم يجب على مؤلفي كتب الرياضيات استعمال المفردات المناسبة لعمر الطالب حسب المرحلة الدراسية وثروته اللغوية ، كما يجب مرعاة المعاني المحتملة للكلمات المستعملة في صياغة النظريات أو البراهين أو المسائل .

خامساً: المقترحات والتوصيات بخصوص تطوير واقع تعليم الرياضيات بصورة عامة .

أ- للرياضيات وتخصصاتها وتطبيقها دور كبير في التنمية في كثير من مجالات الحياة والإبداع فيها من عوامل التقدم والتنمية ، وتساعد على تطوير المناهج والبحث في كثير من التخصصات الاخرى، لذا على وزارة التربية العناية بها واعطائها الأهمية اللازمة ودعم البرامج المتنوعة لتحسين التدريس وتطوير المناهج فيها .

ب- يجب عمل الترتيبات الازمة لمتابعة عملية تطوير المناهج واساليب التعليم والتعلم وفيه من المتخصصين الجيدين ذو الخبرة والكفاءة العالية لانها عملية مستمرة على مستوى الدولة والمنظمات التربوية والاقليمية .

ت- التوسع في استعمال اجهزة الحاسوب في المدارس من قبل الطلبة واستخدام برامج حديثة للرياضيات تسهل عملية التعليم الذاتي بواسطة الكمبيوتر من قبل الطلبة

ث- تتطلب التوجهات الحديثة دراسات وورش عمل وندوات ودورات للعاملين في التدريس والاشراف التربوي والتخصصي وذلك للتعرف عليها والتعريف بها وتبني المناسب منها .

ج- المشاركة الفعالة في الندوات والمؤتمرات والمسابقات الإقليمية والدولية في مجال تعليم الرياضيات لعرض التجارب والصعوبات التي تعترض تطوير المناهج أو أساليب التعليم المحلية و الأطلاع على التجارب الاخرى .

ح- الاطلاع على الجهود الدولية في مجال تعليم الرياضيات وتطبيقاتها وتتوفر معلومات كثيرة عن برامج التطوير ،فعلى المعنيين دراسة هذه التجارب والعمل على الإفادة منها .

خ- مشاركة المدرسين والمشرفين التربويين والاختصاص بالندوات والمؤتمرات المتخصصة لغرض تبادل الخبرات في مجال التدريس والاطلاع على التجارب والتطور الحاصل لدى هذه الدول في الرياضيات.

د- الاستعانة في الخبرات العالمية المتقدمة في مجال تعليم الرياضيات من خلال استدعاء مختصين عالميين في تعليم الرياضيات لإدارة ورش تدريبية في استعمالات التقنية في تعليم الرياضيات .

ذ- الانضمام إلى المراكز الدولية (الإقليمية) لتطوير وتعليم الرياضيات أو استحداث مركز لتطوير المناهج واساليب التدريس للعلوم والرياضيات على مستوى الدولة ،والتنسيق بين هذا المركز والمنظمات الإقليمية والدولية في المجالات كافة .

ر- عمل مسابقات في مادة الرياضيات محلية واقليمية ودولية .

سادساً: نتائج البحث :

وفي نهاية هذا البحث ومن خلال ما استعرضناه نود أن نذكر ما يأتي :

1- بعض الملاحظات في تطوير المناهج الدراسية للرياضيات في المراحل التعليم الابتدائي والثانوي وهي كما يأتي:

أ- يجب أن يكون التطوير شاملا أي بمعنى أن يشمل على تطوير عناصر المنهج من محتوى وطرق تعلم وانشطة تعليمية (امثلة و تمارين) واسلوب تقديم .

ب- أن أغلب المحاولات لتطوير مناهج الرياضيات السابقة وخاصة في الدول العربية إقتصرت على تغيير وتحديث المحتوى وذلك بأضافة وحذف المواضيع وأعادة تنظيم المادة الدراسية .

ت- يجب أن لا نكتفي بالنظر إلى أن الرياضيات على أنها مجموعة مهارات عقلية يمارسها الطلبة لهدف حل المسائل الرياضية بل يجب عدّها مجموعة الأتجاهات والمواقف التي تتطلب مهارات عقلية مثل التجربة والتعميم والحدس والتعليل والتفسير.

ث- اعتماد استراتيجية طويلة الأمد تنفذ على مراحل تبنى على خطة عملية لتطوير مناهج الرياضيات الدراسية مع ربط أهداف وغايات الخطة بأهداف وفلسفة المجتمع .

ج- أشراك المؤسسات والقطاعات المختلفة في وضع الستراتيجية كما ينبغي إشراك التربويين الاختصاصيين وحملة الشهادات العليا المتخصصين في الرياضيات ومدرسي الرياضيات ذوي الخبرة في وضع المناهج الدراسية .

ح- الاهتمام في إعداد المدرسين (المعلمين) أثناء الأعداد وأثناء الخدمة ،لأنه من عوامل التي أسهمت في فشل تطبيق مناهج الرياضيات الحديثة هو أن هذه المناهج فرضت على مدرسين دون الأخذ بالاعتبار مستوى المدرس العلمي وإكساب المدرس التربويات الضرورية اللازمة .

خ- أخذ بنظر الاعتبار معايير الجودة العالمية عند وضع المناهج و تأليف الكتب .

2- بعض الملاحظات في تعليم الرياضيات :

أ- من خلال ما استعرضناه في البحث نلاحظ أن المناهج لم يتم تطويرها بالشكل المطلوب لتواكب التطور الحاصل في عالمنا المعاصر والتغيرات الذاتية التي حدثت في المجتمعات .

ب- إن تعليم الرياضيات اتبعت فيه أساليب كلاسيكية لم تؤد إلى ظهور جيل رياضي يتمتع بالخبرة العالية لمواكبة التطورات الحديثة في عالمنا المعاصر .

ت- أن أغلب الدراسات تناولت موضوع مناهج الرياضيات وطريقة تعلم الرياضيات وأهملت الشيء الاساسي لأداة التوصيل أو التطبيق لهذا البرنامج إلا وهو المدرس والمتابعين لعملية التعليم من المشرفين التربويين والمشرفين الاختصاصيين.

ث- بالنسبة إلى الاتجاهات المعاصرة لتعليم الرياضيات والتي بدأت كثير من الدول الأخذ بتطبيقها ولم تعط نتائجها لحد الان لانها في دور التقويم البدائي ولاتوجد دراسات كثيرة حولها .

سابعاً: بالنسبة إلى تطوير مناهج الرياضيات في العراق نقترح الآتي :

أ- يجب أن يعاد النظر بالمناهج التي تم تأليفها خلال المراحل السابقة وذلك بعمل برنامج مقارنة بين المناهج المعتمدة في العراق ومناهج بعض الدول المتقدمة وبعض الدول العربية التي واكبت تطور الرياضيات ،ومن خلال هذه المقارنة يمكن معرفة مكانة مناهج الرياضيات في العراق وموقعها الدولي والعربي.

ب- في ضوء المقارنة يمكن عمل تطوير لمناهج الرياضيات مع الأخذ بنظر الأعتبار التوصيات العامة للمنظمات الدولية والعربية للسنوات العشر القادمة حتى سنة 2020.

ت- تأليف لجان متخصصة لوضع مفردات الرياضيات بشكل تفصيلي للمراحل كافة بحسب توصيات اللجان السابقة وتحديد الوعاء الزمني لكل مفردة وكذلك الأخذ بمعايير الجودة العالمية .

ث- تشكيل لجان تأليف الكتب المنهجية مع دليل المدرس (المعلم) وبإشراك أكبر عدد من المتخصصين.

ج- يؤلف ملحق للكتاب المنهجي للطالب يوضح فيه نماذج لحلول الاسئلة المهمة من الكتاب ومفاتيح الحل للقسم الآخر والجواب النهائي للأسئلة المتبقية ،وهذا بدوره ينهي مسألة الملازم التي يقوم بترويجها المدرسون وخاصة مدرسو المدارس الثانوية .

ح- اللجان التي تؤلف في الفقرات(أ ،ب ،ت،ث،ج) تكون من المتخصصين وبإشراك أكبر عدد من المختصين في بغداد والمحافظات فيها ويكون لوحدة

مناهج الرياضيات في المديرية العامة للمناهج دور اساسي في تشكيل اللجان وتحديد الخبراء والمتابعة .

خ- عدم تكليف المؤلف أو الخبير بأكثر من كتابين وذلك للإفادة من أكبر عدد من الخبرات الموجودة في البلد .

د- تدريب المدرسين (المعلمين) بدورات على المنهج الجديد وكيفية تطبيقه باستعمال الطرق الحديثة في تعليم الرياضيات قبل تطبيقه في المدارس .

ذ- تنظيم الكتب المؤلفة وملحق الكتاب على شكل CD وتوفيره في الأسواق المحلية .

ر- تقويم شامل للكتب المؤلفة بعد تطبيقها في المدارس بسنة دراسية واحدة.

ز- عمل جودة للمناهج المطورة ضمن المعايير العالمية لجودة المناهج الدراسية ومحاولة الحصول على ضمان الجودة من المؤسسات والمنظمات الدولية وبعد الحصول عليها يوضع رمز الجودة على غلاف الكتب .

س- يكون التأليف للمرحلة الابتدائية متزامنا مع التأليف للمرحلة الثانوية (أي تنجز مهمة تأليف الكتب خلال ستة سنوات للمرحلة الابتدائية والثانوية).

ش- خلال سنوات التطبيق للمناهج المؤلفة تجري عليها بعض التعديلات أو التنقيح من قبل وحدة مناهج الرياضيات إذا كانت عليها ملاحظات تذكر.

ص- يعاد اعادة النظر بالمناهج بصورة عامة كل ستة سنوات.

ض- اتخاذ الخطوات الازمة من اجل الشروع بتطيق التعليم الاكتروني بشكل تدريجي .

ثامناً: المقترحات بخصوص تطوير تعليم الرياضيات في العراق

أ- للرياضيات وتخصصاتها وتطبيقها دور كبير في التنمية في كثير من مجالات الحياة والإبداع فيها من عوامل التقدم والتنمية ، وتساعد على تطوير المناهج والبحث في كثير من التخصصات الأخرى ، لذا على

وزارة التربية العناية بها وإعطائها الأهمية اللازمة ودعم البرامج المتنوعة لتحسين التدريس وتطوير المناهج فيها .

ب- يجب عمل الترتيبات الأزمة لمتابعة عملية تطوير المناهج وأساليب التعليم والتعلم لانها عملية مستمرة على مستوى الدولة والمنظمات التربوية والاقليمية .

ت- التوسع في استعمال أجهزة الحاسوب في المدارس من قبل الطلبة واستعمال برامج حديثة للرياضيات تسهل عملية التعليم الذاتي بواسطة الكمبيوتر من قبل الطلبة .

ث- تتطلب التوجهات الحديثة دراسات وورش عمل وندوات ودورات للعاملين في التدريس والإشراف التربوي والتخصصي وذلك للتعرف عليها والتعريف بها وتبني المناسب منها .

ج- المشاركة الفعالة في الندوات والمؤتمرات والمسابقات الإقليمية والدولية في مجال تعليم الرياضيات لعرض التجارب والصعوبات التي تعترض تطوير المناهج أو أساليب التعليم المحلية والاطلاع على التجارب الأخرى .

ح- الاطلاع على الجهود الدولية في مجال تعليم الرياضيات وتطبيقاتها وتتوفر معلومات كثيرة عن برامج التطوير ،فعلى المعنيين دراسة هذه التجارب والعمل على الإفادة منها .

خ- إيفاد المدرسين والمشرفين التربويين والاختصاص بإعارة خدماتهم إلى الدول الأخرى لغرض تبادل الخبرات في مجال التدريس والاطلاع على التجارب والتطور الحاصل لدى هذه الدول في الرياضيات .

د- الاستعانة في الخبرات العالمية المتقدمة في مجال تعليم الرياضيات من خلال استدعاء مختصين عالميين في تعليم الرياضيات لإدارة ورش تدريبية في استعمالات التقنية في تعليم الرياضيات .

ذ- الانضمام إلى إحدى المراكز الدولية (الأقليمية) لتطوير وتعليم الرياضيات أو استحداث مركز لتطوير المناهج وأساليب التدريس للعلوم والرياضيات على مستوى الدولة والتنسيق بين هذا المركز والمنظمات الاقليمية والدولية في كافة المجالات .

ر- عمل مسابقات في الرياضيات محلية واقليمية ودولية .

ز- توفير مناخ ملائم لعملية التعلم من مدارس مؤهلة من جميع النواحي وحسب القياسات العالمية .

س- اتخاذ الخطوات الازمة من تطوير الكادر التدريسي وتطوير المناهج من اجل التوجه إلى التعليم الاكتروني .

تاسعاً: مقترحات من أجل تطوير التعليم في وزارة التربية في العراق .

أ- الاهتمام بالمدارس من جميع النواحي للوصول إلى المقاييس العالمية بالنسبة للأبنية المدرسية ومتطلبات العلم فيها.

ب- تحديث وتطوير الإدارة التعليمية والمدرسية ؛ لأنة لا يمكن أن تنجح سياسة تعليمية دون تحديث للإدارة التعليمية والمدرسية ؛ حتى تصبح على وعي كامل ، وإدراك سليم بمتطلبات التطوير والتحديث من خلال الانتقال من المركزية إلى اللامركزية عن طريق تعميق الديمقراطية ، والمشاركة في اتخاذ القرار.

ت- توعية أعضاء الهيئة التعليمية والمدرسية بمؤشرات تطوير الأداء وتدريبهم على استخدام استمارات البيانات المختلفة خصوصا التي تتعلق بمواصفات البرامج والمقررات الدراسية وكيفية كتابة التقارير الخاصة بها .

ث- إقامة علاقة شراكة وتعاون مع وزارة التعليم العالي و البحث العلمي من أجل تطوير جميع المجالات العلمية أو التربوية سواء أكان في وزارة التربية أم وزارة التعليم العالي .

عاشراً: المصادر

(1) أحمد حسين اللقاني " المناهج بين النظرية والتطبيق " علم الكتب 1982م .

(2) الاتجاهات المعاصرة في تعليم الرياضيات والمدرسة العربية ، ندوة تطويرالعلوم والرياضيات و اللغة الانكليزية بجامعة صنعاء ،4-8 ديسمبر 1998 .

(3) المركز القومي للبحوث التربوية ،أعمال وتوصيات مؤتمر الرياضيات في التعليم الأبتدائي (21-25 /9/ 1984م).

(4) المركز القومي للبحوث التربوية ،أعمال وتوصيات مؤتمرالرياضيات في التعليم الأساسي (21-25 سبتمبر 1984).

(5) المؤتمر(الدولي التاسع لتعليم الرياضيات) سنة 2000 في اليابان .

(6) المؤتمر(الدولي لتعليم العلوم والتقنية والرياضيات) سنة 2001 في الهند .

(7) المؤتمر(الدولي العاشر لتعليم الرياضيات 2004) في الدنمارك .

(8) زغوان بشير، تطور مناهج الرياضيات بالدول المغاربية (دراسة محتوى مناهج الرياضيات) ليبيا / مركز بحوث العلوم الأساسية .

(9) فرج،عدلي كامل،دراسة عن تطوير تدريس العلوم المتكاملة بالمرحلة المتوسطة ،المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، الأسكندرية 1975.

(10) تقرير المجلس الأعلى في اليابان سنة 1996-1997 .

(11) مجلس مدرسي الرياضيات في الولايات المتحدة (رياضيات الثمانينات) سنة 1980 .

(12) مشروع اليونسكو للرياضيات بالدول العربية سنة 1970 .

(13) مؤتمر(الأتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات والعلوم)سنة 1994 في مصر

(14) مؤتمر(تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة)بتاريخ 8-11/ 12/1980 في القاهرة ، الذي عقدته اللجنة القومية للأتحاد الدولي للرياضيات والأتحاد الأفريقي للرياضيات .

(15) مؤتمر(مشروع اليونسكو للرياضيات للدول العربية) لوزراء التعليم العرب سنة 1966 بطرابلس .

(16) مديح عمران"المشروع الريادي لتطوير تدريس الرياضيات في الوطن العربي " المجلة العربية للتربية المجلد الخامس العدد الأول / 5/ 1985م .

(17) ندوة (اللجنة الدولية لتعليم الرياضيات ICMI) سنة 1985 في فرنسا .

(18) ندوة (اللجنة الدولية لتعليم اللرياضيات IMCI) سنة 1986 في الكويت

(19) ندوة المنظمة العربية للثقافة والعلوم (مشروع الرياضيات المدرسية) سنة 1972 في الاسكندرية .

(20) وليم عبيد ، رياضيات الثمانينات (في أعمال وتوصيات مؤتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة ، 8-11 سبتمبر 1980) .

(21) وليم عبيد " رياضيات الثمانينات " ، في " أعمال و توصيات تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة " ، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، القاهرة 8 – 11/ 12/ 1980م .

(22) وليم عبيد ، محمد المفتي ،سمير ايليا ،تربويات الرياضيات ،القاهرة ،الأنكلو ،1992م .

(23) ICMI School Mathematics in the 1990, (ed. Howson and Wilson), Cambridge University Press, London, 1986.

(24) Mathematical Science Education Board, 1989, "Everybody Counts ", Washington, D.C., National Academic Press.

(25) Morris , (ed.) ,1982 , Studies in Mathematics Education (vol.2) Paris , UNISCO .

(26) National Council of Teachers of Mathematics, 1987, "Curriculum and evaluation Standards for School Mathematics" ,Reston ,VA. Author.

(27) NCTIM Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematic, Virginia, USA, 1989.

(28) " Toward the Thinking Curriculum " ,Current cognitive Research 1989 ASCD Yearbook ,(ed. Regnickand Klopfer ,ASCD, USA.

(29) UNISCO ,"Mathematics for ALL (ed. Damerow et al.) ,Paris , document Series No. 20.