بناء معايير لتطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية في العراق في ضوء المعايير العالمية

بشرى محمود قاسم ♦

أ حمد حمزة عبد العبودي ♦

مشكلة البحث :

لقد حظيت مناهج الرياضيات في معظم دول العالم بنصيب وافر من التطوير والتحديث، على نحو يتماشى مع التطورات والتغيرات التي حدثت في المجالات كافة والتي شهدها العالم في السنوات الأخيرة ، فقد غزت الرياضيات فروع العلوم الأخرى، ودخلت حياة الناس اليومية عن طريق الحاسبات الألكترونية في عالم الصناعة والتجارة ، وأصبحت الرياضيات تعيش مع الفرد لتساعده في تنظيم أمور حياته ومعاملاته بشكل أفضل وأسرع مما كانت عليه ، ولذلك كان لزاماً مجاراة هذا التطور والتحديث، وإعادة بناء مناهج الرياضيات بحيث تأتي متوافقة مع ما يستحدث في العالم حول المنهج وتطويره (أبو زينة، ١٩٩٤، ٤٣) .

وإذا أردنا أن نقوم بعملية تطوير مناهج الرياضيات وإحداث نقلة نوعية في ذلك يجب أن نضع نصب أعيننا الهدف الأساسي من هذه العملية وهو الابتعاد عن التركيز على المحتوى كما يؤكد عليه تعليم الرياضيات في السابق، والاتجاه نحو مساعدة الطالب لفهم العالم الذي يعيشه ويتفاعل معه، أي بكلمة أخرى توظيف المعلومة الرياضية في الحياة اليومية ويقودنا هذا الأمر إلى الاهتمام بالمحتوى من جانب الكيف وليس من جانب الكم وتنمية التفكير الرياضي .

وبالرجوع إلى الدراسات السابقة الخاصة بموضوع معايير الرياضيات المدرسية ومدى توفرها في الكتب، نجد أنها كشفت عن وجود فجوة بين محتوى كتب الرياضيات المدرسية الفعلية وما تدعو إليه المعايير، وتشدد على اختزال هذه الفجوة بإجراء تغيير جذري على هذه الكتب فيما يتفق مع هذه المعايير

♦ أستاذ دكتورة في جامعة بغداد / كلية التربية (ابن الهيثم) .
♦ مدرس في جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات .

،إضافة إلى أن العديد منها توصي بإجراء المزيد من الدراسات والأبحاث حول محتوى كتب الرياضيات وتحليلها في ضوء المعايير العالمية .

لذا يرى الباحث ضرورة ملحة في إجراء هذا البحث لتناول أهم ما جاء من المعايير العالمية لمناهج الرياضيات والخاصة بالمرحلة الابتدائية وتقديم مقترحات وتوصيات لإجراء التحسينات والتعديلات المناسبة التي قد تسهم في تطوير مناهج الرياضيات ، وبهذا تتلخص مشكلة البحث بالإجابة على السؤال الآتي :

- ما هي المعايير اللازمة لتطوير كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية في العراق في ضوء المعايير العالمية ؟

أهمية البحث :

من يطالع كتاب الرياضيات للصف الثالث الابتدائي في العراق سيلاحظ المسألة الآتية :

[قلم رصاص ١٠٠ دينار ، مبراة ٢٠٠ دينار ، ممحاة ١٧٥ دينار ، علبة ألوان ٥٠٠ دينار

- فإذا كان لديك ٧٥٠ دينار . هل تستطيع أن تشتري علبة ألوان وممحاة ؟

- كم تدفع لشراء قلم ومبراة وممحاة ؟

- ما هو المبلغ اللازم لشراء الأشياء الأربعة ؟] (الحديثي وآخرون ، ٢٠١١ ، ١٩) .

وهي مراجعة لما تم تعلمه في الصف الثاني من عملية الجمع ، وهذه المسألة تحقق أهداف كثيرة من ضمنها تعلم الطالب عملية الجمع ومقارنة الأعداد والتأكد من صحة الإجابة بالإضافة إلى ربط الرياضيات بالحياة اليومية وتوظيف الرياضيات من خلال عملية الشراء ، ولكن لو كان السؤال بالصيغة التالية :

(كم مرة تستطيع أن تشتري شيئين مما ذكر أعلاه ؟وهل تستطيع أن تشتري جميع الأشياء المذكورة أعلاه ؟).فماذا تحقق المسألة بصورتها الجديدة ؟

١. ستحقق ما ذكر أعلاه من أهداف .

٢. القدرة على حل المشكلات .

٣. القدرة على وضع أكثر من حل للمشكلة .

٤. التفكير في الرياضيات واستخدام التفكير المنطقي .

٥. اختيار أكثر من استراتيجية للحل .

٦. التحقق من الإجابة ... وغيرها .

والصيغة الجديدة للسؤال تجعلنا نتجه نحو تضمين المعايير العالمية في مناهجنا كالعديد من الدول المتقدمة ،فالسؤال الجديد يوافق ما جاء في كتاب الرياضيات للصف الأول الابتدائي في ولاية أونتاريو في كندا (Ministry of Education , ٢٠٠٥) ، وفي نظرة أولية إلى مناهج الرياضيات لمراحل التعليم العام في هذه الولاية نجد أنها قد بنيت في ضوء مجموعة معايير عالمية ومنها معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM)[١] .

إذن لماذا هذا الاختلاف في طرح المحتوى الرياضي ؟ وهل نستطيع أن نبني مناهجنا في ضوء المعايير العالمية ؟ وكيف يتم ذلك ؟

هذه التساؤلات هي نقطة الانطلاق في مشكلة البحث الحالية فإذا كان الانفجار المعرفي والسكاني يتطلب المزيد من الاهتمام بالتربية والتعليم بشكل عام والاهتمام بموضوع الرياضيات بشكل خاص ، وكانت الاتجاهات الحديثة تدعو إلى تعليم التفكير فمن الأولى الاهتمام بتطوير مناهج الرياضيات (ومنها الكتب) لتواكب التطور الحاصل في العالم لتلبية الحاجات المتزايدة لما يحدث من تغيرات وتطورات متسارعة .

ومن الأمثلة على تطوير مناهج الرياضيات في ضوء المعايير العالمية، ما قامت به وزارة التربية والتعليم في مصر بتشكيل لجان متخصصة من أساتذة كليات التربية والعلوم وخبراء وزارة التربية والمشرفين والمعلمين إذ كانت من أعمال هذه اللجان وضع معايير المحتوى في ضوء المعايير العالمية وتضمنت ثمانية مجالات خاصة بالصفوف (من الأول إلى الصف الثاني الثانوي) .(وزارة التربية والتعليم ، ٢٠٠٣) .

لذلك وجب الاهتمام بوجود معايير لكل موضوع من موضوعات المعرفة ومبادئه ومناهجه وطرائق تدريسه وطرائق تقويم تعلمه وآليات تدريب المعلمين الذين يعلمون المادة الدراسية ووسائل تنمية المعلمين المهنية لكل موضوع من موضوعات الرياضيات المدرسية ، وتمثل هذه المعايير المنظورات التي اصطلح عليها المختصون في تدريس كل موضوع منها، وقد نشأت هذه المعايير في الولايات المتحدة الأمريكية للسيطرة على جودة التعليم في كل ولاية من ولاياتها التي تعطي من حيث المبدأ استقلالية في القرار التربوي ، إلاّ أن هذه المعايير بدأت تكتسب تمثيلاً عالمياً خصوصاً في موضوعات الرياضيات والعلوم والتربية المدنية والتكنولوجيا (الدويري والقضاة ، ٢٠٠٦ ، ٩٣) .

[١]) NCTM : National Council of Teachers of Mathematics

واستخدام المعايير العالمية في تطوير المناهج ليس بالجديد في الميدان التربوي فمنذ نهاية الثمانينات من القرن العشرين بدأت حركة عالمية لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات في ضوء معايير توضع مسبقاً لترسم مسار عملية التطوير، ومن ضمن ما تمثله المعايير الخاصة بمناهج الرياضيات هي وضع خطوط إرشادية لبناء أطر للمنهج وتنمية مواد تعليمية ووضع أدوات للقياس والتقويم. (عبيد ، ٢٠١٠ ، ٢٩) .

إن وضع مناهج حديثة في الرياضيات تلبي متطلبات العصر وحاجات الأفراد هو مسؤولية تربوية كبرى، فكان لزاماً إعادة النظر في مفردات الرياضيات في المراحل الدراسية كافة ومنها المرحلة الابتدائية، وذلك من أجل حذف ما لم يمكن إنزاله إلى مراحل سابقة، وإدخال موضوعات أكثر حيوية وفائدة. (أبو زينة ، ٢٠١٠ ، ٢٥) .

ومن أهم دوافع التطوير هو إعطاء قدر كبير من الحيوية للرياضيات كمادة تعليمية من حيث تحديدها بما يعكس حيوية علم الرياضيات وتقدمه والحداثة في موضوعاته ونظرياته ودوره كأداة نفعية. (عبيد ، ٢٠١٠ ، ٢٠) . وفي ضوء ما تقدم يمكن تلخيص أهمية البحث في النقاط الآتية :

١. إعداد قائمة معايير شاملة ومتوافقة مع ما جاء من معايير للرياضيات المدرسية التي تنادي بها الدول العالمية لكي يتم في ضوئها تأليف مناهج الرياضيات بحيث تواكب التطور الحاصل في العالم والانفجار المعرفي الذي يحدث .

٢. يعد البحث استجابة للاتجاهات العالمية وللتوصيات الخاصة بالمؤتمرات التي توصي بتحليل وتقويم وتطوير المناهج الدراسية بصورة عامة ومناهج الرياضيات بصورة خاصة في ضوء معايير ترسم الأسلوب المتطور للنهوض بالعملية التعليمية .

٣. تقديم بحث متكامل عن المعايير العالمية للرياضيات المدرسية إلى المكتبة العراقية لافتقارها لمثل هذه البحوث، وبالرغم من وجود الدراسات المحلية التي تبحث في تحليل وتقويم مناهج الرياضيات إلا أن هناك ندرة لوجود دراسة تتناول إعداد قائمة بمعايير الرياضيات .

٤. من الممكن أن يعد هذا البحث هو البداية لإعداد معايير أخرى للمراحل الدراسية (المتوسطة والثانوية)، وتحليل وتقويم المناهج الدراسية في ضوء المعايير ، ويمهد إلى كثير من البحوث والدراسات

التي تتناول ذلك، وكذلك يمهد إلى مواضيع بحثية تتناول عناصر المنهج الدراسي وهي الأنشطة والتقويم.

٥. إن اختيار المرحلة الابتدائية بالذات له أهمية في تقديم المقترح لتطوير الأساس الرياضي للطالب في بداية دراسته وعلى أثر هذا التطوير يتم اقتراح باقي المراحل الدراسية وصولاً إلى نهاية مراحل التعليم العام .

هدف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى إعداد معايير لتطوير مناهج الرياضيات في ضوء المعايير العالمية التي نادت بها مجموعة من الدول والخاصة بالرياضيات المدرسية، للخروج بتوصيات قد تفيد القائمين بإعداد هذه المناهج لتطويرها ومحاولة مواكبة التطور الحاصل في العالم الذي يحدث في المناهج .

وبالتحديد فقد حاول البحث الإجابة على السؤال الآتي :

ما هي معايير الرياضيات المدرسية الواجب توفرها في مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية (من الأول الابتدائي الى السادس الابتدائي) ؟

حدود البحث :

١. يهتم البحث بعنصر (المحتوى) أحد عناصر المنهج الدراسي ويتمثل بكتاب الرياضيات، ولا يتناول باقي العناصر .

٢. مجموعة من المعايير الخاصة بالرياضيات المدرسية ((NCTM ، ولاية نيويورك ، ولاية كاليفورنيا ، استراليا ، مصر) .

تحديد المصطلحات :

١- المعايير Criteria :

عرفها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بأنها " عبارات يمكن استخدامها في الحكم على جودة منهج الرياضيات أو طرق التقييم، وما يجب أن يفهمه المتعلمون من معلومات ومهارات رياضية ". (٢٩ , ٢٠٠٠ , NCTM) .

وعرفها (اللقاني والجمل) بأنها "آراء محصلة لكثير من الأبعاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية، يمكن من خلال تطبيقها التعرف على الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه ، أو الوصول إلى أحكام على الشيء الذي نقومه ". (اللقاني والجمل ، ٢٠٠٣ ، ٢٧٩) .

وعرف (شحاتة والنجار) المعيار (Criterion) بأنه " عبارة تصف أو تحدد متغير موضع الاهتمام أو الدراسة ، أو خاصية معينة تدخل في الاعتبار عند القيام بعمل معين ، وهو مقياس خارجي للحكم على الأشياء أو لتقدير صحتها ". (شحاتة والنجار ، ٢٠٠٣ ، ٢٨٥) .

وعرفه (أبو جادو) على أنه " المواصفات التي يقبل ضمنها تحقق الهدف ، والتي تعد أدلة واضحة ودقيقة على حدوث التغير المقبول ". (أبو جادو ، ٢٠٠٩ ، ٤٣١) .

ومن خلال ما تقدم من تعاريف نظرية للمعايير يمكن صياغة التعريف النظري للمعايير :

"مجموعة عبارات تتضمن أفكاراً أو مفاهيم تستخدم للحكم على متغير مثل المنهج أو الاختبار بقصد تقويمه وتقدير صحة المضمون " .

أما التعريف الإجرائي فهو :

"مجموعة العبارات أو المواصفات التي سوف يتم إعدادها تأسيساً على مجموعة المعايير الأساسية التي تستخدم في كثير من بلدان العالم لبناء منهج الرياضيات " .

٢- تطوير المنهج Curriculum Development :

عرف (مرعي والحيلة) عملية تطوير المنهج بأنها :

"عملية من عمليات هندسة المنهج يتم فيها تدعيم جوانب القوة، ومعالجة أو تصحيح نقاط الضعف ، في كل عنصر من عناصر المنهج تصميماً وتقويماً وتنفيذاً وفي كل عامل من العوامل المؤثرة فيه والمتصلة به ، وفي كل أساس من أسسه وفي ضوء معايير محددة وطبقاً لمراحل معينة ". (مرعي والحيلة ، ٢٠٠٠ ، ٢٢٧) .

وعرفها (شحاتة والنجار) بأنها :

" تحسين وتحديث وإدخال تجديدات ومستحدثات على عناصر المنهج الدراسي بقصد تحسين العملية التربوية ورفع مستواها بحيث تصبح أكثر وفاءً وتحقيقاً للأهداف ". (شحاتة والنجار ، ٢٠٠٣ ،١٠٧).

أمّا (سمارة والعديلي) فعرفاها بأنها :

"إحداث تغييرات في عنصر أو أكثر من عناصر منهج قائم بقصد تحسينه، ومواكبته للمستجدات العلمية والتربوية بما يلبي حاجات المجتمع وأفراده مع مراعاة الإمكانات المتاحة من الوقت والجهد والكلفة ". (سمارة والعديلي ، ٢٠٠٨ ، ٦٢).

وعرف (فرج) عملية تطوير المنهج بأنها :

" تحديث للمنهج وفقاً للتغيرات الاجتماعية والسيكولوجية والاقتصادية التي يمر بها المجتمع ، وهذا يتطلب دراسة المنهج وتحليل بنائه بشكل مستمر". (فرج ، ٢٠٠٩ ،١٢٩) .

في حين عرف (الزند وعبيدات) عملية تطوير المنهج بأنها :

"عملية تغيير أو تعديل أو إصلاح المنهج التعليمي أو بعض جوانب فيه ليتلاءم مع الغايات والمرامي والأهداف المرسومة ، أو يتواءم مع مواصفات الجودة التي تتبعها المؤسسة أو المجتمع أو سياسة الدولة ". (الزند وعبيدات ، ٢٠١٠ ، ٤٤٩) .

في حين عرفها (علي) بأنها " عملية ترجمة المواصفات التخطيطية والتنفيذية والتقويمية لمنظومة هندسة المنهج إلى واقع منهجي محسن ، بشكل يضمن تحقيق أهداف المنهج واستمراره وبقائه كنظام في التربية المدرسية ". (علي ، ٢٠١١ ، ٥٩) .

ومن خلال ما تقدم من تعريفات نظرية لعملية تطوير المنهج يمكن صياغة التعريف النظري الآتي :

"عملية إجرائية في واحد أو أكثر من عناصر المنهج الدراسي الهدف منها التغيير نحو الأحسن في ضوء معايير محددة أو مواصفات توصي بها المؤسسة أو الجهة أو الدولة بحيث تؤدي إلى تحقيق الأهداف المنشودة " .

أما التعريف الإجرائي لها فهو :

" عملية تحديث مناهج الرياضيات في ضوء التوصيات التي يطرحها البحث الحالي في رفع نسبة المعايير العالمية الواجب توافرها في أهداف ومحتوى كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية في العراق ".

٣- المرحلة الابتدائية The Primary Level :

وهي المرحلة الأولى من مراحل التعليم العام ، ويكون عادة من سن السادسة إلى سن الثانية عشرة. (شحاتة والنجار ، ٢٠٠٣ ، ١١٥) .

٤- NCTM :

وهي اختصار للجملة (National Council of Teachers of Mathematics) وتعني المجلس القومي لمعلمي الرياضيات ، ومقره في الولايات المتحدة الأمريكية .

خلفية نظرية :

لقد فرض العصر الحالي بإيقاعه السريع في كل مجالات الحياة تحديات عديدة ، ويجب على المنهج المدرسي أن يستجيب لها ، في ضوء الوصول إلى مستقبل أفضل منشود، وأحد أهم هذه التحديات هو النمو السريع للمعرفة، وهذا النمو المتزايد عبر السنوات، ولكي يكون عبر الأيام والساعات، يطرح تساؤلات عديدة بالنسبة لتخطيط المناهج الدراسية وتنظيمها ومنها : (ما نوع المعرفة التي يجب أن تقدمه المناهج الدراسية للمتعلمين؟ وكيف يتم تقديم أو معالجة المعرفة في الكتب المدرسية ؟ وما أنسب

الأساليب اللازمة للتفاعل مع المعرفة ؟ وما معيار الحكم على مدة استفادة المتعلمين من تلك المعرفة ؟؟؟) وغيرها من التساؤلات، ولكي نجيب عليها يجب أن نراعي جوانب عديدة منها :

- الاختيار الأنسب والأصلح من المعرفة لعصرنا الحالي بما يخدم قضايا ومشكلات التنمية بشتى صورها من جانب ، وانتقاء ما يعين المتعلم على فهم الجوانب الإيجابية في ثقافة العالم من جانب آخر.
- إعطاء وزن أكبر للمعرفة المستخدمة والعصرية في شتى المجالات داخل محتوى الكتب الدراسية على أن يراعى في ذلك مستوى تفكير المتعلم وإدراكه لمختلف الأمور .
- عرض المعرفة بشكل يخاطب المتعلم بأسلوب الإقناع والتبرير المنطقي، وبشكل يستثير تفكيره .
- الابتعاد عن التلقين أثناء التدريس، واستخدام أحدث الأساليب التي تهتم بعقل المتعلم وتحفزه على الاكتشاف والإبداع، مثل الاستقصاء والحوار وأسلوب حل المشكلات والتعلم الذاتي والتعلم باستخدام الحاسوب وشبكة الانترنت .
- التأكد على الأنشطة المصاحبة للمنهج الدراسي، كإعداد التقارير وعمل النشرات المدرسية ومشاريع البحوث الصغيرة وعمل ملخصات وغيرها. (سعادة وإبراهيم ،٢٠٠٨، ٥٤١-٥٤٢) .

تطوير المناهج :

لكي تتم عملية تطوير المنهج المدرسي بشكل سليم وواعٍ ، ينبغي أن تتم في ضوء نتائج الدراسات والبحوث التربوية وفي ضوء نتائج عمليات التقويم التي تقوم على أسس علمية، ويجب أن تتضافر جهود أكثر من طرف في عملية بناء وتطوير المنهج إضافة إلى الباحثين والمقومين، وهذه الأطراف هي (المتعلم ، المعلم ، مدير المدرسة ، المشرف التربوي ، التربويون والمثقفون بشكل عام ، أولياء الأمور) ، أما إدارة المناهج المختصة بقضية الإعداد والتأليف فيجب عليها متابعة المنهج بعد إعداده في ضوء منطلقات نظرية وبعض الخبرات الميدانية، أي إجراء عملية التطوير، فالتطبيق الفعلي لمنهج معين سيبين مواطن القوة والضعف فيه، فعلى إدارة المناهج متابعة المنهج في مرحلة التنفيذ وتجميع كل ما يمكن من بيانات ومعلومات وآراء حوله من أجل إعادة النظر فيه وتحسينه. (الشبلي ، ١٩٨٦، ١٤٩-١٥٥) .

وعملية تطوير المنهج مجموعة من الإجراءات التي تتم بقصد إحداث تغيير كيفي في أحد مكونات المنهج أو بعضها أو كل هذه المكونات بقصد زيادة فاعلية هذا المنهج في تحقيق الأهداف المرجوة منه لجعله يتماشى مع بعض التغيرات والمستجدات في مجتمع ما أو مع بعض المستجدات العالمية ، وقد يكون هذا التطوير كلياً وشاملاً فيسمى (التطوير الكلي) ، أو يكون تدريجيا أو يكون فجائياً. (يونس وآخرون ، ٢٠٠٤، ٢٩٧) .

ومما تجدر الإشارة إليه أن مصطلح تطوير المنهج يعد من المصطلحات الحديثة نسبياً على الرغم من ازدياد الاهتمام به وارتباطه بشكل كبير بعملية بناء المنهج، إذ إن عملية تطوير المنهج لا تقل أهمية عن عملية بنائه، وإن أي منهج مهما بلغ من القوة فإنه يتطلب التطوير بين زمن وآخر . (التميمي ، ٢٠٠٦ ، ١٢٩) .

دواعي التطوير :

توجد أربعة عوامل رئيسية تدعو إلى إعادة النظر في المناهج الدراسية وتطويرها، فالمنهج بناء ديناميكي يتغير أو يتطور استجابة للمؤثرات والعوامل المختلفة، ومن هذه المؤثرات والعوامل التي تفرض نفسها على مخططي المناهج كمتغيرات أو مؤثرات رئيسية تدعو إلى تطوير المناهج (عملية التقويم ، المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية التي تحدث في المنهج ، بعض الاتجاهات العربية ومنها التنمية الشاملة والاتجاه نحو الديمقراطية والإفادة من مناهج الدول الأخرى ، والعامل الرابع هو ملامح واتجاهات العصر. (يونس وآخرون ، ٢٠٠٤، ٢٩٧-٢٩٩) .

تحديث مناهج الرياضيات :

إن التطور الهائل في العلوم المختلفة جعل الرياضيات تعيش مع الفرد لتساعده في تنظيم أمور حياته ومعاملاته بشكل أفضل وأسرع مما كانت عليه خاصة. إن الرياضيات دخلت حياة الناس عن طريقه الكمبيوتر في مجالات الحياة ، لذا كان لزاماً مجاراة هذا التطور عن طريق إعادة بناء منهج الرياضيات ، و خلاصة القول فإن عناصر منهج الرياضيات الأساسية هي :

١. التوجهات والمبادئ والأسس العامة التي لابد من الأخذ بها بعين الاعتبار عند بناء المنهج .
٢. أهداف تدريس الرياضيات .
٣. محتوى المنهج .
٤. الطرائق والأساليب والوسائل اللازمة لتحقيق الأهداف .
٥. مجالات وأدوات ووسائل التقويم. (عقيلان ، ٢٠٠٢ ، ٤٢) .

فالتحديث في مناهج الرياضيات، وبخاصة في المرحلة الابتدائية، لم يقتصر على ما أدخل إليها من مفاهيم جديدة، بل تناول بشكل رئيسي النظرة الحديثة إلى الرياضيات ودورها في خدمة الفرد والمجتمع، ومساهمتها في تنمية الفكر السليم وبناء شخصية الفرد وقدرته على الإبداع، وإن تربية الأفراد وتنشئتهم لمواكبة تطورات الحياة المعاصرة تتطلب منهم أن يكونوا مثقفين ثقافة رياضية مناسبة تنمي لديهم القدرة على مواجهة المشكلات وحلها أو التغلب عليها. (أبو زينة و عبابنة ، ٢٠٠٧، ١١) .

ومن أهم العناصر التي يجب أن يتناولها التحديث في مناهج الرياضيات هو عنصر (المحتوى الرياضي) الذي يتضمنه المنهاج جنباً إلى جنب مع طرائق التدريس ووسائل التقويم ، ولما كان الاهتمام بالحسابات والمهارات التقليدية سائدا في المناهج القديمة ، فقد استوجب ذلك نظرة ضيقة ومحدودة في ماذا سنعلم من الرياضيات وكيف سنعلم ذلك للطلبة؟، ولهذا ظهرت المناهج قاصرة ومحدودة في محتواها، وفشلت في إثارة التفكير والقدرة على حل المشكلات، وركزت على العمليات الروتينية الآلية، وفقد الطلاب حماسهم للعمل في الرياضيات، وتكونت لدى الكثيرين منهم اتجاهات سلبية نحو الرياضيات ظلت تلازمهم طيلة سنوات حياتهم ، لذا كان لزاما على المهتمين بتدريس الرياضيات تحديث المناهج بما يتلاءم والدور الجديد والمتغير لأهمية هذا الموضوع في حياة الأفراد والمجتمعات، وبما يتلاءم والتغييرات الكبيرة التي حدثت في عصر العلم والتكنولوجيا الذي يمر به العالم. (المصدر السابق ، ١٧-١٨) .

تطوير مناهج الرياضيات :

منذ منتصف القرن العشرين حتى بداية القرن الحادي والعشرين بدأت المؤسسات المهمة والمتخصصة في تعليم الرياضيات وكأنها تعمل في مجال يعاني الانفصام ، فبينما هناك تقدم عظيم ومتسارع في الرياضيات كمادة أكاديمية وكأداة فاعلة في تقدم العلوم والتكنولوجيا بالدرجة التي يصف فيها البعض التكنولوجيا الفائقة المعاصرة على أنها تكنولوجيا رياضية، نلمس- في الوقت نفسه - أنه يوجد إحساس بعدم الرضا بالنسبة للرياضيات كمادة تعليمية ، لأن تعليم وتعلم الرياضيات يعاني من سلبيات في المحتوى وأساليب التعليم وأنشطة التعلم ونواتج تقويم تحصيل المتعلمين في كل المراحل الدراسية طفولة وشباباً ، بل في الاتجاهات نحو دراستها بالرغم من ثراء وفخامة الأهداف المعلنة و المعتمدة من المؤسسات التربوية والتعليمية ذات الصلة. (عبيد ، ٢٠١٠ ، ١٧) .

ولعل استخدام التقنيات الحديثة في العملية التعليمية هي إحدى خطوات التطوير ، وارتفعت مع هذه التقنيات صيحة التطوير وطالبت بالإفادة من مزايا الحاسبات والحواسيب ووسائط تكنولوجيا التعليم المتعددة التي تيسر استبعاد أو الإقلال من المساحة المخصصة للمهارات التقليدية وإدخال مفاهيم وموضوعات مناسبة لمعايشة الحياة المعاصرة ، وما تتضمنه من الحاجة إلى مواطن متميز يتمكن من التعامل مع التعقد والمواقف الاحتمالية والمتغيرة ويمتلك قدرات التفكير التحليلي والناقد التي تساعده على انتقاء ما يفيده من بين فيض المعلومات والبيانات التي يتعرض لها. (المصدر السابق ، ٢٣) .

وعند تطور الرياضيات يجب أن لا نغفل بقية عناصر المنهج المدرسي فلابد من شمول الوسائل والأساليب المستخدمة لإيصال المعرفة الرياضية بسهولة ويسر للأفراد وعند تطوير الكتاب المدرسي

يجب إظهاره بشكل أكثر جاذبية (الإخراج الفني) ، وتنظيم المادة تنظيماً منطقياً وسيكولوجيا متوازناً. (أبو زينة ، ٢٠١٠ ، ٢٥) .

وأحد الأمثلة المهمة في التطوير هو تطوير مناهج الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية ، فقد بدأ منذ عام (١٩٥٧) بعد إطلاق القمر الاصطناعي (Sputnik) من قبل الاتحاد السوفيتي الذي استدعى الأمر من قبل الأمريكان مراجعة فلسفة البلد وعلى رأسها المناهج التعليمية ، ومن بعد هذا الإجراء ومن بعد ظهور التقرير " أمة في خطر " تعددت المحاولات لتطوير مناهج الرياضيات إلا أن شكل المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) وإصدار أول تقرير له عام ١٩٨٠ بعنوان " مجموعة توصيات للرياضيات المدرسية" (NCTM, ١٩٨٠) ، ثم أصدر عام ١٩٨١ تقرير آخر بعنوان " البحث في الرياضيات التربوية " (NCTM, ١٩٨١) ، ثم في عام ١٩٨٦ شكلت لجان لإعداد مشروع بناء معايير للرياضيات المدرسية وكان الهدف من المشروع هو :

- تقديم منهج متسق مع العالم الحقيقي الذي فيه يحمل الكمبيوتر إجراءات الرياضيات، وتتغير فيه الرياضيات بسرعة .
- تقديم مجموعة من المعايير تحكم مراجعة منهج الرياضيات المدرسية وتقويمها .

واستمر المشروع ثلاث سنوات إلى أن ظهرت أول وثيقة للمعايير عام ١٩٨٩ تحت عنوان " معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية " وتصف الوثيقة المستويات التي يجب أن يتضمنها كل مجال من المجالات التي يحتويها المنهج الدراسي والتي تعد إطاراً مرجعياً لتطوير تدريس الرياضيات في عقد التسعينات من القرن الماضي ، ومعايير أساسية يحتكم بها عند تقويم كل من المنهج وتحصيل الطلبة ، والوثيقة تؤكد على أن هناك حاجة لإعادة النظر في أهداف تعليم الرياضيات ، ويرى المجلس أن الظروف التي يعيشها الفرد وسيعيشها السنوات القادمة والتي تتميز بتراكم المعرفة والتطور التكنولوجي والتغير الدائم في الأعمال يحتم علينا كمربين أن نعد المتعلمين لمثل هذا التغيير بأن نساعدهم على أن يكونوا قادرين على التفكير بوضوح والتواصل بفاعلية ، وأن يدركوا تطبيقات الرياضيات فيما حولهم وأن يتعاملوا مع المشكلات الرياضية بكفاءة عالية، وأن يكتسبوا المهارات الأساسية التي تساعدهم على تطبيق ما لديهم من معرفة في مواقف جديدة ، وأن يتمكنوا من التعليم الذاتي. (بدوي ، ٢٠٠٣ ، ١٧١) .

وتشكل عملية مراجعة مناهج الرياضيات وفقاً لمعايير الرياضيات المدرسية الأمريكية منحىً ناشئاً من مناحي تقييم مناهج الرياضيات ومراجعتها ، إذ بدأ الاهتمام بمدى تمثيل المناهج للمعايير الأمريكية بشكل كبير على حساب الاهتمام بالمعايير القديمة المتمثلة بمقدمة المقررات الدراسية ، وإخراج الكتاب

المدرسي ، والوسائل التعليمية المتاحة ، ومستويات الأهداف ، ومستويات الأسئلة التقويمية التي يتضمنها كتاب الرياضيات. (الدويري والقضاة ، ٢٠٠٦ ، ٩٤) .

المعايير :

المعايير عبارة عن وصف أو شرح لما يجب أن يتمكن منه الطلبة عند تعلم الرياضيات ، فهي بهذا المعنى عبارات تصف السلوك الذي يفترض أن يقوم به الطالب نتيجة تعلمه الرياضيات ، وتتناول تلك المعايير المحتوى الرياضي والإجراءات التي يجب أن يتعلمها الطلبة (عباس والعبسي ، ٢٠٠٧ ، ٣٣).

ويذكر (عبيد) بأن المعايير تمثل :

١. مجموعة شاملة ومتماسكة من الغايات والأغراض المستهدف أن يحققها كل الطلبة بدءاً من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية الصف الثاني عشر، أي من مرحلة ما قبل المدرسة حتى نهاية المرحلة الثانوية ، إذ توجه هذه الغايات جهود واضعي المناهج وطرائق التدريس وأساليب التقويم لعدة عقود قادمة ، خاصة في مواقع التقييم الساخنة التي تحدد مصير الطالب عند انتقاله من مرحلة تعليمية لأخرى أو توجهه لمسار تعليمي عام أو فني عند التحاقه بالجامعة .

٢. مصادر ومرجعيات لواضعي سياسات التعليم وللقيادات التربوية وللمعلمين ، عند فحص البرامج التعليمية وتطويرها .

٣. خطوطاً إرشادية لبناء أطر للمنهج وتنمية مواد تعليمية ووضع أدوات للقياس والتقييم ، وبخاصة الاختبارات ونوعية الأسئلة المتضمنة فيها .

٤. مثيرات للأفكار والحوارات القومية والمحلية عن أفضل الطرق لمساعدة الطلاب في كل مراحل تعليمهم على النجاح والتفوق في مجالات دراستهم. (عبيد ، ٢٠١٠ ، ٢٩-٣٠) .

ومن الجدير بالذكر أن تطوير مناهج الرياضيات لا يعتمد بشكل كلي على المعايير في التطوير، لأن ضوء المعايير لا يكفي بل يتطلب وجود معلم كفء باستخدام أساليب تدريسية تحث على التفكير، ووجود ظروف بيئة تعليمية جيدة توفرها المدرسة ووسائل تعليمية متنوعة وكذلك توفير التقنيات التكنولوجية (إن أمكن) .

وتنقسم المعايير في أغلب الأحيان إلى قسمين، الأول (معايير المحتوى) وهذه المعايير تحدد المعرفة التي ينبغي الطلبة معرفته وهي تصف ما موجود في كتاب الرياضيات من مواضيع ومفردات رياضية ، الثاني (معايير العمليات) وهي تصف مخرجات عملية التعلم واستخدام المعرفة واكتسابها ، وتنفذ معايير العمليات من خلال أي محتوى رياضي، بحيث يتيح ذلك اكتساب الحقائق والوصول إليها واستخدامها وعلاقتها بالظواهر الحياتية، وهذا التقسيم لا يعني أن منهج الرياضيات مجزأ إلى جزأين منفصلين وغير

مترابطين بل نجد أنها تتداخل وتتكامل بعضها مع بعض فالعمليات يمكن تعلمها من خلال معايير المحتوى والمحتوى يمكن تعلمه من خلال العمليات، فمثلا يرتبط حل المسألة الرياضية ارتباطاً وثيقاً بمعايير المحتوى، كما يرتبط معيار الهندسة بمعايير العمليات كالتفكير والترابط. (عباس والعبسي ، ٢٠٠٧، ٤١) .

معايير الـ (NCTM) :

أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM) مجموعة وثائق وتقارير بدءاً من عام ١٩٨٠ ولغاية عام ٢٠٠٧ ، ومن هذه التقارير والوثائق التي صدرت أربعة تقارير في عام (١٩٨٠، ١٩٨١، ١٩٩٤، ٢٠٠٧) وأربع وثائق خاصة بالمعايير (١٩٨٩، ١٩٩١، ١٩٩٥، ٢٠٠٠) ، وفيما يخص معايير (١٩٩١) فهي خاصة بتدريس الرياضيات من المعلمين واعتماد الأساليب التدريسية الحديثة ، أما وثيقة (١٩٩٥) فهي خاصة بمعايير تقويم التحصيل في الرياضيات، وكلا الوثيقتين تتعلق بمنهج الرياضيات، ولكن سوف لن يتم عرض التفاصيل لعدم تناولها في البحث (٢٠٠٧ , NCTM).
أما وثيقة المعايير (١٩٨٩) وعام (٢٠٠٠) فهي الخاصة بالرياضيات المدرسية وتهتم بالمحتوى والعمليات، وسوف يتم الحديث عنها:

١- معايير ١٩٨٩ :

تناولت معايير منهج الرياضيات المدرسية لعام (١٩٨٩) ماهية (محتوى وعمليات) الرياضيات التي يجب أن يتضمنها المنهج ، وجاءت هذه المعايير موزعة للصفوف من (الروضة الى الصف الثاني عشر) بشكل ثلاث فئات هي :

أ- من الروضة الى الصف الرابع.

ب-من الصف الخامس إلى الصف الثامن .

ت-من الصف التاسع الى الصف الثاني عشر .

وتضمنت في مجملها مجموعة كبيرة من المعايير الخاصة بالمحتوى والعمليات ، تشترك أغلبها في المراحل كافة وتختلف ببعضها عند الانتقال من فئة إلى فئة أعلى سواء اختلاف كلي أو جزئي أو تغيير بالتسمية ، وفيما يأتي توضيح للمعايير:

المعايير المشتركة في كل الفئات هي :

(الرياضيات وحل المشكلات ، الرياضيات والتواصل ، الرياضيات والتفكير ، الرياضيات والترابط).

المعايير المختلفة حسب الفئات :

أ- (من الروضة إلى الصف الرابع): (التقدير والتقريب ، الأعداد والترقيم ، العمليات على الأعداد الصحيحة وإجراء الحسابات ، الهندسة وأبعاد الفضاء ، القياس ، الإحصاء ، الكسور والأعداد العشرية ، الأنماط العددية والعلاقات) .

ب- (من الصف الخامس إلى الصف الثامن): (الأعداد والعلاقات بين الأعداد، أنظمة الأعداد ونظرية العد ، الحسابات والتقريب ، الأنماط والاقترانات، الجبر ، الإحصاء ، الاحتمالات ، الهندسة ، القياس) .

ت- (من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر): (الهندسة التركيبية (الاقليدية) ، الهندسة التحليلية ، المثلثات ، الاقترانات ، الجبر ، الإحصاء و الاحتمالات ، التحليل الرياضي في الرياضيات غير المتصلة ، التفاضل والتكامل ، البنية الرياضية) .

وكل معيار من المعايير يضم مجموعة من المؤشرات الفرعية الخاصة بتحقيق المعيار ، ويلاحظ مما تقدم أن الاختلافات بسيطة سواء أكانت في تغيير التسمية أم انتقال الموضوع إلى أكثر صعوبة وتعقيدا مثل : الإحصاء في الفئة الأولى ، يضاف إليه موضوع الاحتمالات في الفئة الثالثة ، وهكذا ... (NCTM , ١٩٨٩ , ٨٢-٢٣) .

٢- معايير الـ (٢٠٠٠) :

تدعو وثيقة المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM , ٢٠٠٠) في الولايات المتحدة الأمريكية إلى ضرورة وجود أساس عام في الرياضيات يتعلمه جميع الطلاب مع الإقرار بوجود تفاوت بين الطلاب، فهم يظهرون مواهب وقدرات مختلفة ، والطلاب الذين يظهرون اهتماماً في إشغال وظائف أو أعمال في المستقبل تتطلب فهماً عميقاً ومعرفة واسعة في الرياضيات يجب أن توفر لديهم الفرصة والدعم الضروري لتحقيق فهم معقول للرياضيات المهمة .

تشتمل وثيقة (NCTM , ٢٠٠٠) على ستة مبادئ (Principles) وخمسة معايير للمحتوى (Content Standards) ، وخمسة معايير للعمليات (Operation Standards) .

ويشمل كل واحد من معايير المنهج العشرة جميع المراحل والصفوف الدراسية من مرحلة رياض الأطفال الى الصف الثاني عشر، وجاءت هذه في مجموعات صفية على نحو أربع فئات كالآتي : (الروضة- الصف الثاني)، (الصف الثالث- الخامس)، (الصف السادس- الثامن)، (الصف التاسع- الثاني عشر) .

وتشكل المبادئ والمعايير معاً رؤية ترشد التربويين في جهودهم لتحسين وتطوير تعليم الرياضيات في المدارس فالمبادئ هي (مبدأ المساواة ، مبدأ المنهاج ، مبدأ التعليم ، مبدأ التعلم ، مبدأ التكنولوجيا ، مبدأ التقييم) ، أما المعايير فقد قسمت إلى قسمين الأول معايير المحتوى وتشمل خمس مجالات هي :

معيار (العدد والعمليات) :

يقدم هذا المعيار وصفاً للفهم العميق للأعداد والقدرة في التعامل مع العدد والعمليات وإجراء الحسابات إضافة إلى فهم لأنظمة الأعداد وتركيبها، وتشكل المفاهيم والخوارزميات في حساب المرحلة الابتدائية جزءاً مهماً من هذا المعيار . إن تطوير الإحساس العددي لدى الأفراد والانتقال إلى بدايات نظرية العدد له موقع مركزي في هذا المعيار .

إن فهم الأعداد والعمليات عليها وتنمية حس عددي واكتساب سهولة في إجراء العمليات الحسابية تشكل جوهر تعليم الرياضيات في الصفوف الابتدائية ومن الضروري أن يتمكن الطلاب من تقدير معقولية إجاباتهم والحكم عليها، ويجب أن تنمو الطلاقة العددية والحسابية جنباً إلى جنب مع توفير الحاسبات والآلات الحاسبة في الأوقات المناسبة كأدوات لإجراء الحسابات لحل المشكلات .

أما المعايير الفرعية للعدد والعمليات :

أ- فهم الأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بينها والأنظمة العددية .

ب- فهم معنى العمليات وكيفية ارتباط بعضها ببعض .

ت- القيام بإجراء الحسابات بسهولة وطلاقة وعمل التقديرات المعقولة .

١) معيار الجبر :

يؤكد معيار الجبر على العلاقات بين الكميات بما فيها الاقترانات وطرق تمثيل العلاقات الرياضية وتحليل التغير ، ويمكن التعبير عن العلاقات الاقترانية باستخدام الرموز الذي يسمح بالتعبير عن الأفكار المعقدة بأحكام وتحليل التغير بفعالية .

يتناول معيار الجبر المعايير الفرعية الآتية :

أ- فهم الأنماط والعلاقات والاقترانات .

ب- تمثيل وتحليل المواقف باستخدام الرموز الجبرية .

ت- استخدام النماذج الرياضية لتمثيل وفهم العلاقات الكمية .

ث - تحليل التغير في سياقات مختلفة .

٣) معيار الهندسة :

الهندسة هو الموضوع الرئيسي في الرياضيات لوصف البيئة وفهمها وتنمية مهارات التفكير المنطقي و التبرير وتصل ذروتها في العمل مع البراهين في الصفوف الثانوية وتلعب دوراً هاماً جداً في النمذجة الرياضية وحل المشكلات ونشير بهذا الصدد بأن للتكنولوجيا دوراً مهماً ورئيسياً في تعليم وتعلم الهندسة .

يتضمن معيار الهندسة المعايير الفرعية الآتية:

أ- تحليل خصائص وصفات أشكال هندسية - ثنائية وثلاثية الأبعاد- وتطوير حجج رياضية عن العلاقات الهندسية .

ب- تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية باستخدام الهندسة الإحداثية وأنظمة التمثيل الأخرى .

ت- تطبيق التحويلات واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية .

ث- استخدام التصور والتفكير المكاني والنمذجة لحل المشكلات .

٤) معيار القياس :

القياس هو تخصيص قيمة عددية لخاصية مجسم أو شكل مثل طول قلم الرصاص، اتساع (مساحة) الورقة ، سعة كاسة أو إبريق ، ويتضمن القياس على مستويات عليا تخصيص قيمة عددية لخاصية موقف ما ، أي أنه اقتران من الخاصية إلى مجموعة الأعداد .

وتعد دراسة القياس مهمة في منهج الرياضيات في مختلف المراحل وذلك لفائدتها العملية وشيوعها في مختلف جوانب الحياة، وإضافة لذلك فهي تقدم فرصة لتعليم وتطبيق عمليات الأعداد والأفكار الهندسية والمفاهيم الإحصائية والاقترانات وتبرز الارتباط القوي بين الرياضيات ومجالات أخرى .

ويتضمن معيار القياس المعايير الفرعية الآتية:

أ- فهم الخصائص القابلة للقياس للأجسام ووحدات وأنظمة القياس .

ب- استخدام الأساليب والأدوات والقوانين لتحديد القياسات .

٥) معيار تحليل البيانات والاحتمالات :

يحتاج الطلاب لمعرفة تحليل البيانات ليفكروا إحصائياً وهي مهارات ضرورية ليصبحوا مواطنين متعلمين، ومن أجل أن يفهم الطلاب أساسيات الأفكار الإحصائية يجب أن يعملوا مع البيانات بشكل مباشر .

يتضمن معيار تحليل البيانات والاحتمالات ما يأتي :

أ- صياغة أسئلة يمكن التعامل معها بالبيانات وجمع وتنظيم وعرض البيانات للإجابة على هذه الأسئلة.

ب- اختيار واستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة لتحليل البيانات .

ت - تطوير وتقييم استنتاجات وتنبؤات مبنية على البيانات .

ث - فهم واستخدام مفاهيم الاحتمالات الأساسية .

أما القسم الثاني فهو معايير العمليات ويشمل خمسة معايير هي :

١- معيار حل المشكلات (حل المسائل الرياضية) :

يعني حل المشكلة الانخراط في مهمة تكون طريقة الحل فيها غير معروفة مقدماً ، ويعتمد الطلاب في ذلك على معرفتهم ومن خلال هذه العملية سوف يطورون فهماً للرياضيات، إن حل المشكلة ليس هدفاً لتعلم الرياضيات فحسب بل هو وسيلة رئيسة لتحقيق ذلك ومن خلال تعلم الطلاب حل المشكلة في الرياضيات يكتسبوا طرقاً للتفكير ، وعادات المثابرة وحب الاستطلاع والثقة بالنفس التي سوف تخدمهم جيداً خارج غرفة الصف ، والمعايير الفرعية لهذا المعيار ، هي :

أ- بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حل المشكلات .

ب- حل مشكلات تظهر في الرياضيات وفي سياقات أخرى .

ت- استخدام وتكييف العديد من الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات .

ث - مراقبة / ملاحظة عملية حل المشكلة الرياضية.

٢ - معيار التفكير (التفكير والبرهان) :

القدرة على التفكير مهمة جداً لفهم الرياضيات ومن خلال تنمية الأفكار، استكشاف الظواهر، تفسير النتائج واستخدام التخمينات الرياضية في جميع مجالات المحتوى ، يجب أن يكون الطلاب قادرين على ملاحظة وتوقع أن الرياضيات لها معنى، وبالبناء على مهارات الطلاب التي يأتون بها إلى المدرسة يستطيع المعلمون مساعدة الطلاب في تعلم النتيجة الحتمية للتفكير الرياضي المنطقي، وفي نهاية

المرحلة الثانوية يجب أن يكون الطلاب قادرين على فهم البرهان الرياضي والتوصل إليه واستخلاص حجج تتضمن استنتاجات منطقية قوية من فرضيات ويجب أن يكونوا قادرين على تقدير قيمتها .
يتضمن هذا المعيار المعايير الفرعية الآتية :

أ- إدراك أهمية التفكير والتبرير في الرياضيات .

ب- بناء تخمينات رياضية والتحقق منها .

ت- تطوير وتقييم حجج وبراهين رياضية .

ث - اختيار واستخدام أنماط متعددة من التفكير وأساليب البرهان .

٣- معيار التواصل الرياضي :

يعد التواصل جزءاً أساسياً من الرياضيات والتعليم الرياضي، وهو طريقة لتبادل الأفكار وتوضيح الفهم، فمن خلال التواصل تصبح الأفكار موضوعاً للتأمل ، والنقاش والتعديل كما تساعد عملية التواصل في إعطاء المعنى والديمومة للأفكار الرياضية ونشرها ، ولأن الرياضيات يتم نقلها من خلال الرموز فإنه عادة لا ننظر إلى التواصل الشفوي والكتابي حول الأفكار الرياضية على أنه جزء مهم من تعليم الرياضيات. فالطلاب لا يتحدثون بالضرورة عن الرياضيات بصورة طبيعية، ولذلك من الضروري أن يساعدهم المعلمون على تعلم كيفية القيام به ، وبينما يتقدم الطلاب عبر الصفوف ، تصبح الرياضيات التي يعبرون عنها أكثر تعقيداً وتجريداً كما يصبح مخزون الطلاب من أدوات وطرق التواصل إضافة إلى تفكيرهم الرياضي الذي يدعم تواصلهم أكثر تعقيدا.

ويتضمن هذا المعيار ما يأتي :

أ- تنظيم وتعزيز التفكير الرياضي من خلال التواصل .

ب- إيصال أفكارهم الرياضية بطريقة مترابطة إلى أقرانهم ومعلميهم والآخرين .

ت- تحليل وتقييم تفكير الآخرين الرياضي واستراتيجياتهم .

ث - استخدام اللغة الرياضية للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة .

٤- معيار الترابط الرياضي :

عندما يستطيع الطلاب ربط الأفكار الرياضية فإن فهمهم يصبح أكثر عمقاً وديمومة ، ومن خلال التدريس الذي يؤكد على ارتباط الأفكار الرياضية لا يتعلم الطلاب الرياضيات فحسب لكنهم يتعلمون عن فائدة الرياضيات واستخدامها .

والرياضيات ليست مجموعة منفصلة من المواضيع أو المعايير بل هي مجال متكامل للدراسة ، والنظر إلى الرياضيات كوحدة (ككل) يبرز الحاجة إلى دراسة العلاقات والتفكير بها ضمن المبحث كما تنعكس في منهج صف معين أو في مستويات الصفوف وللتأكيد على العلاقات والترابط الرياضي يحتاج المعلمون لمعرفة حاجات طلابهم إضافة للرياضيات التي درسها الطلاب في الصفوف السابقة والتي سوف يدرسونها في الصفوف اللاحقة وكما يؤكد مبدأ التعلم فإن الفهم يتضمن بناء العلاقات ولهذا يجب أن يبني المعلمون على خبرات الطلاب السابقة دون تكرارها . وهذا المنهج يتطلب تحمل الطلاب المسؤولية لما سبق وتعلموه واستخدام هذه المعرفة في فهم الأفكار الجديدة ، ويشمل المعيار على الأمور الآتية :

أ- التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها .

ب- فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف يبنى بعضها على بعض لكي تنتج كلاً متكاملاً ومترابطاً .

ت- التعرف على الرياضيات وتطبيقها في سياقات خارج الرياضيات .

٥- معيار التمثيل الرياضي :

تعد طرق تمثيل الأفكار الرياضية مهمة لكيفية فهم واستخدام الناس لهذه الأفكار ويشمل مصطلح التمثيل العملية والناتج ، وبمعنى آخر عملية التعبير عن علاقة أو مفهوم رياضي بشكل ما . كما ينطبق المصطلح على العمليات والنواتج القابلة للملاحظة إضافة إلى الداخلية منها في عقول الذين يتعاملون مع الرياضيات، ومن المهم أخذ جميع المعاني بالاعتبار في الرياضيات المدرسية .

لقد كانت بعض أشكال التمثيلات مثل الرسوم البيانية والعروض التصويرية وكذلك التعبيرات الرمزية منذ وقت طويل جزءاً من الرياضيات المدرسية ولسوء الحظ كانت تدرس على أنها غاية بحد ذاتها، لكن التمثيلات يجب أن تعامل على أنها عناصر أساسية في دعم استيعاب الطلاب للمفاهيم والعلاقات الرياضية وفي إيصال الأساليب والحجج الرياضية والفهم إلى الشخص نفسه والى الآخرين وفي التعرف على العلاقات بين المفاهيم الرياضية المتقاربة وأخيراً في تطبيق واستخدام الرياضيات في

مواقف مشكلة حقيقة من خلال النمذجة وقد صممت الأشكال الجديدة من التمثيلات المرتبطة بالتكنولوجيا الألكترونية حاجة لاهتمام تدريس أكبر بالتمثيل .

وفيما يلي المعايير الفرعية المتضمنة في معيار التمثيل .

أ- بناء واستخدام التمثيليات لتنظيم وتسجيل ونقل الأفكار الرياضية .

ب- اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات .

ت - استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر وتفسير الظواهر الطبيعية .

دراسات سابقة

١ - دراسة **(AL-Tammar ,١٩٩١)** أجريت في الكويت ، وهدفت إلى التعرف على :

- مدى الحاجة للمعايير الأمريكية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM) لعام ١٩٨٩ في الكويت للصفوف من الأول إلى الرابع الابتدائي .
- مدى تحقق هذه المعايير في هذه الكتب .
- الاقتراحات التي يجب أن تتخذ لتحسين كتب الرياضيات للصفوف من الأول إلى الرابع الابتدائي

وقام الباحث باستخدام استبانة مشتقة من المعايير الأمريكية لعام (١٩٨٩) كأداة لدراسته، بعد إعادة تشكيل وتطوير وتقسيم المعيار إلى فروع جزئية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٤٧) معلما ومشرفا ومختصا ، مقسمة إلى (٤١٣) معلما و(٢٠) مشرفا و(١٤) مختصا في المناهج في دولة الكويت .

وكان من أهم نتائج دراسته هو أهمية كل المعايير الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM) ، وكذلك فقد وجد أن كتب الرياضيات للصفوف من الأول إلى الرابع الابتدائي لا تضع في اعتبارها بصورة كافية بعض المعايير و خاصة معيار حل المسالة ، وأن الإحصاء والاحتمال والآلة الحاسبة والكمبيوتر غير متوفرة في هذه الكتب .

٢ - دراسة معهد الرياضيات الأمريكي **(ARC,٢٠٠٣)** أجريت في ولاية ماشيوتس ، وهدفت إلى كشف فعالية منهاج الرياضيات المعتمد على المعايير للصفوف الثالث والرابع الخامس في المرحلة الأساسية في التحصيل الرياضي للطلبة في تلك الصفوف حيث تمت مقارنة أداء وتحصيل طلبة المناهج المعتمدة على المعايير المنبثقة من وثائق (NCTM) مع التحصيل وأداء طلبة من المرحلة الدراسية نفسها ممن درسوا المناهج غير المعتمدة على المعايير، وقد شملت عملية المقارنة مجالات القياس والهندسة والإحصاء والاحتمالات والجبر ومبادئ الرياضيات الكلية .

وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة في جميع الموضوعات المذكورة لصالح الطلبة الذين درسوا المناهج الرياضية المعتمدة على المعايير المنبثقة عن وثائق (NCTM) وتدل هذه النتائج على قابلية المناهج الرياضية المعتمدة على المعايير في تنمية وتطوير قدرات وتحصيل الطلبة في مجالات الرياضية كافة .

٣ - دراسة **(طيطي ، ٢٠٠٤)** أجريت في الأردن، وهدفت إلى تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في مناهج المدرسية الأردنية وفق معايير (NCTM) لعام ٢٠٠٠ وبناء نموذج لتطويرها.

وتضمنت الدراسة تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في كتب الرياضيات المدرسية ، واعتمدت الدراسة على أداتين للتحليل الأولى مشتقة بشكل مباشر من معايير المحتوى والثانية مشتقة بشكل مباشر من معايير العمليات (حل المسالة ، الترابط الرياضي ، التمثيل الرياضي) الواردة في وثيقة معايير (NCTM) لعام ٢٠٠٠ ، وقد شملت عينة الدراسة جميع كتب الرياضيات المدرسية في الأردن من الأول الأساسي إلى الصف الثاني الثانوي العلمي .

وقد أسفرت النتائج عن عدم وجود أية مفردة من مفردات الإحصاء أو الاحتمالات في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف من الأول إلى الخامس الأساسي، في حين أسفرت النتائج عن أن كتب الرياضيات المدرسية للصفوف من السادس الأساسي إلى الثاني الثانوي العلمي حققت النسب الآتية على الترتيب في معيار المحتوى :

٥٨,٣٣ % ، ٥٩,٠٥ % ، ٧٨,٧٨ % ، ٦٢,٥ % ، ٧٠,٣٧ % ، ٨٤,٣١ % ، ٨٠,٩٥ % .

وكانت نسبة تحقق معايير العمليات المذكورة متوسطة بشكل عام حسب الآتي :

٦٠,٥ % لمعيار حل المسالة ، ٦٣,٩٤ % لمعيار الربط الرياضي ، ٦٥,٣١ % لمعيار التمثيل الرياضي .

وظهر من النتائج كذلك وجود محتوى الاحتمالات في كتب الثامن والثاني العلمي وأربع صفحات من كتاب السابع ، وكان الإحصاء موزعا في كتب السادس والسابع والعاشر والأول العلمي، إذ ظهر عدم الترابط المفصلي عبر الصفوف والمراحل .

٤ - دراسة **(إسلام ، ٢٠٠٨)** أجريت في المملكة العربية السعودية ، و هدفت إلى كيفية تطوير مناهج الرياضيات في المراحل المتوسطة قي ضوء المعايير العالمية ، من خلال بناء تصور مقترح لبناء مناهج الرياضيات ومعرفة مدى توافر هذه المعايير في مناهج الرياضيات .

واتبع الباحث المنهج الوصفي بهدف بيان مدى توفر المعايير العالمية لبناء مناهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، من خلال إعداده لاستبانة قدمها إلى (٧٢) معلم رياضيات في المدينة المنورة ، وقد

أظهرت النتائج بأن درجة توفر المعايير كانت قليلة، أما بناء التصور المقترح فقد تم الاعتماد على المشروعات العالمية في بناء مناهج الرياضيات وهي : (منهج الطفل في جنوب أفريقيا ١٩٧٧ ، المنهج القومي الأمريكي ١٩٨٠ ، المنهج القومي البريطاني ١٩٨٨ ، المنهج الوطني الإماراتي ٢٠٠٠ ، المنهج النيوزلندي ٢٠٠٢) وقد ظهر التصور المقترح بصورته النهائية مكون من (٥) معايير رئيسية هي معايير المحتوى (الأعداد والعمليات عليها ، الجبر والعلاقات والدوال ، الهندسة ، القياس ، تحليل البيانات والاحتمالات) و (١٩) معيارا فرعيا و(١١٥) مؤشرا .

خلاصة الدراسات السابقة :

تتلخص الدراسات السابقة التي ذكرت آنفا بالنقاط الآتية:

١. الحاجة الماسة إلى وجود معايير الرياضيات المدرسية في كتب الرياضيات لمراحل التعليم العام بدءا برياض الأطفال وصولا إلى نهاية المرحلة الثانوية .

٢. وجود نسب متفاوتة من معايير الرياضيات العالمية في كتب الرياضيات المدرسية في الدول التي أجريت فيها الدراسات ولكنها على العموم لم تظهر نسب عالية لوجود تلك المعايير مما يستدعي إعادة النظر في هذه الكتب وتطويرها في ضوء المعايير العالمية وبالنسب المقبولة التي تظهر في المعايير.

٣. قدمت معظم الدراسات مقترحات ونماذج لتطوير مناهج الرياضيات في ضوء تحليل الكتب ،وهذه المقترحات مهمة جدا لواضعي المناهج والمختصين بتأليف كتب الرياضيات خاصة في الوطن العربي.

٤. أحد أهم معايير الرياضيات المدرسية العالمية هو الإحصاء والاحتمالات وكيفية تضمينه في كتب الرياضيات من الصفوف الأساسية الى أعلى مرحلة من مراحل التعليم العام .

٥. جميع الدراسات التي ذكرت سابقا تناولت معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) سواء المعايير التي ظهرت في عام ١٩٨٩ أو التي ظهرت في عام ٢٠٠٠ ، وذلك لأهمية هذه المعايير وشمولها جميع مواضيع الرياضيات .

مناقشة الدراسات السابقة ومدى الفائدة منها :

يحتل موضوع إعداد المعايير وتحليل كتب الرياضيات في ضوئها موقعاً مهماً في الميدان التربوي وقد ظهر في العرض السابق للدراسات والأبحاث مدى اهتمام الدول التي أجريت فيها تلك الدراسات بهذا الموضوع لمواكبة التطور الحاصل في العالم وما هي نسبة وجود المعايير التي تنادي بها دول العالم لتضمينها في كتب الرياضيات .

وقدر رأى الباحث في هذا المحور النقاط الآتية :

١. أجمعت كل الدراسات السابقة على الاعتماد على معايير (NCTM) ولم يتم الرجوع إلى معايير دول أخرى، فبالإمكان الإفادة من دول أخرى وضعت معايير خاصة بها للخروج بحصيلة معايير عالمية تشمل مجموعة دول وعدم الاكتفاء بدولة واحدة ، وهذا لا يعني أن معايير (NCTM) غير متكاملة ولا تغني المنهج، بل من الممكن إضافة معايير فرعية لمعايير المحتوى أو العمليات بما يساعد في تطوير كتب الرياضيات ، وفي هذا الصدد لجأ الباحث إلى معايير ولايتين أمريكيتين و معايير استراليا إضافة إلى معايير (NCTM) محاولة منه لتغطية أكبر قدر ممكن من المعايير .

٢. بالرغم من وجود عدد من الدراسات العربية التي تناولت موضوع المعايير العالمية لتدريس الرياضيات سواء كانت هذه الدراسات تجريبية لمعرفة أثرها على الطلبة أو وصفية لمعرفة مدى تضمينها في كتب الرياضيات، إلا أن الباحث لم يجد دراسة محلية تناولت هذا الموضوع لهذا تعد الدراسة الحالية هي الأولى من نوعها على المستوى المحلي التي تحاول أن تضع تصوراً مقترحاً لمناهج الرياضيات وفق مجموعة معايير عالمية وفي ذلك محاولة لمواكبة التطور العالمي وتقديم ورقة عمل إلى وزارة التربية العراقية لتطوير مناهج الرياضيات المدرسية .

٣. تتناول الدراسة الحالية المعايير الخاصة بكتب الرياضيات سواء أكانت معايير المحتوى أم معايير العمليات المرتبطة بها ولمرحلة دراسية كاملة متكونة من ستة صفوف (من الأول الابتدائي إلى السادس الابتدائي)، وهي بذلك تختلف عن الدراسات السابقة التي تناول بعضها جزءا من المعايير وليس جميعها ، وحاولت بقية الدراسات تغطية كل المراحل الدراسية ولكن لمعيار واحد فقط .

منهج البحث :

يستخدم في البحث الحالي منهج البحث الوصفي من خلال وصف ما جاء من معايير عربية وعالمية نادت بها مجموعة من الدول، للحصول على قائمة معايير مشتركة خاصة بالرياضيات المدرسية للرياضيات ، ويعد هذا البحث من البحوث النظرية التي لا تتواجد فيها مجتمع وعينة للدراسة .

مستلزمات البحث :

اتبع الباحث الخطوات الآتية لإعداد قائمة بالمعايير اللازمة لتطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير العالمية لمناهج الرياضيات :

١-الاطلاع على الأدبيات المتعلقة بموضوع معايير الرياضيات المدرسية، والإفادة منها في تحديد أهم المجالات التي تناولتها تلك المعايير ومؤشرات كل مجال ومدى استخدامها لتطوير مناهج الرياضيات .

٢-الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث، التي بحثت في بناء معايير لتطوير مناهج الرياضيات أو تلك التي تناولت أثر استخدام وحدات دراسية مطورة في ضوء المعايير على

تحصيل الطلبة، والإفادة من مجموع تلك الدراسات في الاطلاع على الإجراءات والنتائج التي تم الحصول عليها .

٣-كتابة المعايير بصيغتها الأولية وحسب المجالات المشتركة بين معايير الدول العربية والعالمية الخاصة بالرياضيات .

٤-التأكد من الصدق الظاهري للمعايير بعرضها على مجموعة من المحكمين .

٥-إعداد قائمة المعايير بصورتها النهائية .

إعداد المعايير :

تم الاطلاع على مجموعة معايير عربية وعالمية للرياضيات المدرسية وهي كالآتي :

١- معايير ولاية كاليفورنيا لعام ١٩٩٧ ، وقد قسمت إلى أربع أقسام هي :

من الروضة إلى السابع وتتضمن :

أ) الحس العددي

ب) الجبر والعمليات

ت) القياس والهندسة

ث) الإحصاءات، تحليل البيانات والاحتمالية

ج) التبرير الرياضي

من الثامن إلى الثاني عشر وتتضمن :

أ) الجبر/ حلقة أولى

ب) الهندسة

ت) الجبر/ حلقة ثانية

ث) الاحتمالية والإحصاء

من العاشر إلى الثاني عشر وتتضمن :

أ) المثلثات

ب) الجبر الخطي

ت) التحليل الرياضي

من الحادي عشر إلى الثاني عشر وتتضمن :

أ) الاحتمالية والإحصاء/متقدم

ب) التفاضل والتكامل Calculus (١٩٩٧, CSBE[٢]) .

٢- معايير ولاية نيويورك لعام ١٩٩٨ ، وقسمت إلى قسمين هما :

معايير المحتوى وتتضمن :

أ) العدد والعمليات

ب) الهندسة والقياس

ت) الجبر والاقترانات

ث) الإحصاء والاحتمالات

١. **معايير العمليات** وتتضمن :

أ) حل المشكلات

ب) التبرير والبرهنة

ت)المهارات وأدوات العمل في الرياضيات

ث)التواصل الرياضي

ج)الرياضيات التي تعمل كأداة لخدمة مجالات أخرى (١٩٩٨, Board of Education) .

٣- معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات لعام ٢٠٠٠ (NCTM) .

١) **معايير المحتوى** وتتضمن :

١.العدد والعمليات .

٢.الجبر .

٣.الهندسة .

٤.القياس .

٥.البيانات والاحتمالات .

٢) **معايير العمليات** وتتضمن :

١.حل المشكلات .

٢.التفكير.

٣.الاتصال .

٤.العلاقات .

٥.التمثيل (٢٠٠٠ , NCTM) .

[٢]) CSBE : California State Board of Education

٤- نموذج المعايير المصرية لعام ٢٠٠٣ ، ووضعت في أربع محاور ، هي :

أربعة مجالات للصفوف(١-١٢) وتتضمن :

- الأعداد والعمليات عليها .
- الجبر والعلاقات والدوال .
- الهندسة .
- تحليل البيانات والإحصاء والاحتمال .

الصفوف (١-٩)

- القياس .

الصفوف (٩-١٢)

- المثلثات .

الصفوف (١٠-١٢)

- التفاضل والتكامل .
- رياضيات تطبيقية (ميكانيكا) (وزارة التربية والتعليم ، ٢٠٠٣) .

٥- المعايير الاسترالية لعام ٢٠١٠ ، وقد وضعت للصفوف (من الروضة إلى العاشر) ، كالآتي :

١. **معايير المحتوى** وتتضمن :

أ) الحساب والجبر

ب)الإحصاء والاحتمال

ج)القياس والهندسة

٢.**الكفاءة** وتتضمن :

أ)الفهم

ب)الطلاقة

ت)حل المشكلات

ث)المنطق (ACARA[٣] , ٢٠١٠)

وقد تم إعداد قائمة بالمعايير الرئيسية المشتركة وهي تقع في محورين :

الأول : معايير المحتوى وتشمل خمس مجالات :

[٣]) ACARA : Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority

١- مجال العدد والعمليات على الأعداد .

٢- مجال الجبر ويسمى أيضا العلاقات والأنماط .

٣- مجال الهندسة ويضاف إليها في بعض الدول الحس المكاني .

٤- مجال القياس .

٥- مجال تحليل البيانات والاحتمالية ويسمى أيضا الإحصاء .

الثاني : معايير العمليات وهي ما يجري من عمليات على مجالات المحتوى بصورة منفردة أو مجتمعة ، ويشمل خمس مجالات :

١- مجال حل المسائل أو حل المشكلات .

٢- مجال التبرير والبرهان أو ما يسمى بمجال التفكير المنطقي .

٣- مجال التواصل الرياضي بمهاراته الخمس (القراءة ، الكتابة ، الإصغاء ، المناقشة ، التمثيل) ، ويسمى أيضا الاتصال .

٤- مجال الترابط الرياضي أو مجال الترابطات الرياضية .

٥- مجال التمثيل الرياضي .

وقد لاحظ الباحث أن معظم الدول قد اتخذت من معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أساسا لبناء المعايير الخاصة بها سواء التي صدرت عام (١٩٨٩) أوالتي صدرت عام (٢٠٠٠) ، وإذا كان هناك اختلاف فالاختلاف كان بسيطاً في :

- دمج معيارين بمعيار واحد مثلا (القياس والهندسة) أو (الحساب والجبر) .
- تسمية المعيار باسم آخر مثلا (المثلثات) أو (التفاضل والتكامل) أو (الفهم) وغيرها .
- توزيع المعايير حسب المراحل أو الصفوف .
- شمولها لجميع مراحل التعليم العام أو وصولاً إلى الصف العاشر .
- معظمها يبدأ بمرحلة رياض الأطفال وبعضها يبدأ بالصف الأول .

وعلى أية حال فقد أعد الباحث قائمة المعايير بصورتها الأولية كي تلائم المرحلة الابتدائية (من الصف الأول إلى الصف السادس الابتدائي) إذ تكونت من محورين : المحور الأول هو معايير المحتوى وقد تضمن خمس مجالات والمحور الثاني هو معايير العمليات وقد تضمن خمس مجالات أيضا ، وتكونت مجملها من (٧٧) مؤشرا .

صدق المعايير :

تم عرض قائمة المعايير بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين للتأكد من الصدق الظاهري لها، وقد أبدى المحكمين آراءهم وملاحظاتهم في صلاحية المعايير والمجالات التي تضمنتها ومؤشرات كل مجال بما يتناسب وأهداف البحث، وقام الباحث بجمع القوائم بعد الإجابة عليها وفي ضوء آرائهم ومناقشة قسم منهم بصورة منفردة تم اعتماد المعايير التي تصل نسبة الاتفاق عليها ٧٥ % فأكثر ، وإهمال المعايير التي لم تصل إلى هذا المستوى، وقد تم إجراء التعديلات الآتية في ضوء ملاحظات المحكمين :

١- حذف بعض المؤشرات كونها مكررة وبالإمكان قياسها في مكان واحد .

٢- حذف بعض المؤشرات لصعوبة قياسها في مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية .

٣- دمج مجال (التمثيل الرياضي) كأحد مجالات معايير العمليات مع مجال (التواصل الرياضي) كون التمثيل هو أحد مهارات التواصل، ونقل ما جاء في مجال التمثيل الرياضي من مؤشرات إلى مجال التواصل الرياضي .

٤- إضافة بعض المؤشرات لبعض المجالات لتغطية أكبر عدد ممكن من الموضوعات الرياضية .

وفي ضوء الملاحظات التي ذكرت أعد الباحث قائمة المعايير بصورتها النهائية .

نتائج البحث :

فيما يلي عرض النتائج التي تم الحصول عليها بعد تطبيق إجراءات البحث حسب سؤال البحث :

" ما هي معايير الرياضيات المدرسية الواجب توفرها في مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية (من الأول الابتدائي- السادس الابتدائي " ؟

للإجابة على هذا السؤال تم الاطلاع على مجموعة من معايير الرياضيات المدرسية لعدة دول عربية وعالمية وتم إعداد قائمة بالمعايير بصورتها الأولية، وبعد عرضها على مجموعة من المحكمين ظهرت بصورتها النهائية (ملحق ١) ، وتكونت من قسمين الأول معايير المحتوى والثاني معايير العمليات بحيث ضمت معايير المحتوى (٥) مجالات رئيسية هي :

(العدد والعمليات ، الجبر ، الهندسة ، القياس ، تحليل البيانات والاحتمالية) .

أما معايير العمليات فقد ضمت (٤) مجالات رئيسية هي :

(حل المسائل ، التبرير والبرهان ، التواصل الرياضي ، الترابط الرياضي) .

وتضمن كل مجال من المجالات مجموعة من المؤشرات ، إذ أصبح المجموع الكلي للمؤشرات (٧٢) مؤشرا ، وقد توزعت على المجالات كما مبين في جدول (١) .

جدول (١)

قائمة المعايير الخاصة بمناهج الرياضيات وفق المجالات وعدد المؤشرات

	جانب المعايير	ت	المجال	عدد المؤشرات
أولاً	معايير المحتوى	١	العدد والعمليات	١٣
		٢	الجبر	١٢
		٣	الهندسة	١١
		٤	القياس	٦
		٥	تحليل البيانات و الاحتمالية	١١
ثانيا	معايير العمليات	١	حل المسائل	٥
		٢	التبرير والبرهان	٣
		٣	التواصل الرياضي	٧
		٤	الترابط الرياضي	٤
المجموع				٧٢

تفسير النتائج :

أظهرت النتائج الخاصة بإعداد قائمة بمعايير الرياضيات للمرحلة الابتدائية ظهور نوعين من المعايير هما معايير المحتوى وتشمل (٥) مجالات ومعايير العمليات وتشمل (٤) مجالات ، وتضمن كل مجال مجموعة من المؤشرات حسب ما بين في جدول (١) ، وتقترب هذه النتيجة من المعايير التي أعدتها كثير من الدول ومنها (معايير ولاية نيويورك الأمريكية) عام ١٩٩٨ Board of Education (١٩٩٨,)، و(المعايير المصرية) عام ٢٠٠٣ (وزارة التربية والتعليم ، ٢٠٠٣) . وسواء أكانت مشتقة من معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات لعام (١٩٨٩) (١٩٨٩, NCTM) أو معايير عام (٢٠٠٠) (٢٠٠٠ , NCTM) ، فإن هذه النتيجة تتفق بنسبة عالية مع ما وضعه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM) عام ٢٠٠٠ ، والاختلاف فقط في مجال العمليات الأخير وهو (التمثيل الرياضي) ، فقد تم تضمينه ضمن مجال (التواصل الرياضي) لأن مهارة التمثيل إحدى مهارات التواصل الرياضي ولا يوجد داع لتكرار هذه المهارة بشكل مجال رئيسي وقد تم نقل مؤشرات مجال التمثيل إلى مجال التواصل من أجل قياسها، أما المؤشرات الفرعية لكل مجال فقد بلغت (٧٢) مؤشرا موزعة كما في جدول (١) وذلك لتغطية كل مجال من مجالات المحتوى بحيث يشمل أكبر عدد

ممكن من المواضيع الرياضية اللازمة للرياضيات في المرحلة الابتدائية مع الأخذ بنظر الاعتبار التوجهات العالمية في إدخال مجال الإحصاء (تحليل البيانات والاحتمالية) في المراحل المبكرة، ومن بين أكثر المؤشرات التي ظهرت (١٣) مؤشرا خاصة بمجال (العدد والعمليات) وذلك للحاجة إليها في المرحلة الابتدائية لكي يتمكن منها التلميذ في هذه المرحلة لاستخدامها في مراحل متقدمة، أما اقل المؤشرات فقد ظهرت (٣) مؤشرات خاصة بمجال (التبرير والبرهان) وهو أحد مجال العمليات وهو يختلف عن مجالات المحتوى لأنه يتصف بالتعامل مع المواضيع الرياضية ، والمؤشرات المذكورة كافية لتوضيح التفكير المنطقي في الرياضيات واستخدام البرهان .

التوصيات :

١- اعتماد المعايير العالمية التي ظهرت في البحث في تطوير مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية في العراق .

٢- عقد ندوات أو جلسات نقاشية تدور حول ما يستجد في العالم من معايير للرياضيات المدرسية ، ويدعى إليها المختصون في وزارة التربية والمعنيين بإعداد وثيقة الأهداف والمفردات ولجان التأليف وكذلك يمكن أن تكون الدعوة لكل من يرغب من الباحثين التربويين للخروج بحصيلة معايير تكفي لتطوير الرياضيات ومواكبة العالم على أن تكون هذه الندوات بشكل دوري .

المقترحات :

بالإمكان إجراء دراسات وأبحاث تحمل العناوين الآتية :

١- بناء معايير لتطوير مناهج الرياضيات للمرحلة (المتوسطة ، الثانوية) في ضوء المعايير العالمية .

٢- بناء معايير لتطوير مناهج الرياضيات (الأنشطة ، التقويم) لمراحل التعليم العام في ضوء المعايير العالمية .

٣- تحليل كتب الرياضيات للمرحلة (المتوسطة ، الثانوية) في ضوء المعايير العالمية .

٤- تقويم كتب الرياضيات لمراحل التعليم العام (الابتدائية ، المتوسطة ، الثانوية) في ضوء المعايير العالمية .

٥- دراسات مقارنة لمناهج الرياضيات في العراق مع مناهج الرياضيات في الدول العربية والعالمية (التي طورت مناهجها في ضوء المعايير العالمية) .

المصادر والمراجع :

المراجع العربية :

١.أبو جادو ، صالح محمد علي، علم النفس التربوي، دار المسيرة- عمان، ط ٧، ٢٠٠٩م.
٢.أبو زينة، فريد كامل، مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها، مكتبة الفلاح- الكويت، ط ١،١٩٩٤م.
٣.أبو زينة ، فريد كامل ..تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها (ط ١) . دار وائل : عمان .
٤. أبو زينة ، فريد كامل وعبابنة ، عبد الله يوسف، مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، دار المسيرة- عمان ، ط١، ٢٠٠٧ م.
٥.إسلام ، عبد العزيز بن سالم حمزة، تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في ضوء المعايير العالمية لبناء مناهج الرياضيات، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية والعلوم الإنسانية ، جامعة طيبة ، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٨م.
٦.الحديثي، طارق شعبان والسعيدي، عفراء علي والمشهداني، عباس ناجي والعلوي، هناء صادق، الرياضيات للصف الثالث الابتدائي، وزارة التربية، المديرية العامة للمناهج- بغداد، ط ١، ٢٠١١م.
٧.بدوي ، رمضان مسعد،استراتيجيات في تعليم وتقويم وتعلم الرياضيات، دار الفكر- عمان، ط ١، ٢٠٠٣م.
٨. التميمي، عواد جاسم محمد، المناهج الدراسية- مفهومها، فلسفتها، نظرياتها، بناؤها، تنفيذها ، تقويمها، تطويرها، تنقيحها، المكتبة الوطنية- بغداد، ٢٠٠٦م.
٩.الدويري، أحمد محمد والقضاة، خالد، دراسة تحليلية مقارنة بين كتابي الرياضيات في المملكة الأردنية الهاشمية والمملكة العربية السعودية في موضوع الأسس واللوغاريتمات في ضوء المعايير العالمية لمناهج الرياضيات (٢٠٠٠ , NCTM)، مجلة اتحاد الجامعات العربية، عدد (٤٧) لسنة ٢٠٠٦م، (ص ٨٩-١٢٦) .
١٠.الزند ، وليد خضر وعبيدات، هاني حتمل، المناهج التعليمية- تصميمها، تنفيذها، تقويمها ،تطويرها، عالم الكتب الحديث- أربد، ٢٠١٠م .
١١.سعادة ، جودت أحمد وإبراهيم ، عبد الله محمد، المنهج المدرسي المعاصر، دار الفكر- عمان، ط٥ ، ٢٠٠٨ م.
١٢.سمارة، نواف احمد و العديلي ، عبد السلام موسى، مفاهيم ومصطلحات في العلوم التربوية، دار المسيرة- عمان، ط ١ ، ٢٠٠٨م.
١٣.الشبلي ، إبراهيم مهدي، المناهج - بناؤها ، تنفيذها، مديرية مطبعة وزارة التربية – بغداد، ١٩٨٦م.

١٤.شحاتة ، حسن والنجار، زينب، معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الدار المصرية اللبنانية- القاهرة ،ط ١، ٢٠٠٣ م.
١٥.طيطي ، سعيد خالد عثمان، تحليل محتوى الإحصاء والاحتمالات في مناهج المدرسية الأردنية وفق معايير المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات لعام ٢٠٠٠ وبناء نموذج لتطويرها، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا ، جامعة عمان العربية ، عمان، ٢٠٠٤م.
١٦.عباس، محمد خليل والعبسي ، محمد مصطفى، مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا، دار وائل- عمان، ط١ ، ٢٠٠٧م.
١٧.عبيد، وليم، تعليم الرياضيات لجميع الأطفال– في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، دار المسيرة- عمان، ط٢، ٢٠١٠م.
١٨. عقيلان، إبراهيم محمد، مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، دار المسيرة- عمان، ٢٠٠٢ م.
١٩.علي ، محمد السيد، موسوعة المصطلحات التربوية، دار المسيرة- عمان، ط ١، ٢٠١١م.
٢٠.فرج ، عبد اللطيف حسين، تخطيط المناهج وصياغتها، دار الحامد- عمان، ط ١، ٢٠٠٩ م.
٢١.اللقاني، أحمد حسين والجمل ، علي أحمد، معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرائق التدريس ،عالم الكتب- القاهرة، ط ٣ .
٢٢.مرعي، توفيق أحمد والحيلة ، محمد محمود، المناهج التربوية الحديثة– مفاهيمها وعناصرها وأسسها وعملياتها ، دار المسيرة- عمان، ط١ ، ٢٠٠٠م.
٢٣.وزارة التربية التعليم ، المعايير القومية للتعليم في مصر– المجلد الثالث (الرياضيات) ،القاهرة، ٢٠٠٣.
٢٤. يونس، فتحي و الناقة ، محمود و المفتي ، محمد و شحاته ، حسن و السعيد ، سعيد و عفيفي ، يسري و رسلان ، مصطفى و حسين ، صابر ومعوض ، ليلى ومهدي ، مجدي و فراج ، محمد والجمل ، علي و حافظ ، حنان و عبد الله ، آمال و عمر ، سعاد و شريف ، أسماء، المناهج، الأسس ، المكونات ، التنظيمات ، التطوير ، دار الفكر- عمان، ط١، ٢٠٠٤م .

المراجع الأجنبية :

1. AL- Tammar . J. (1991). The Relevance of the 1989 National Council of Teachers of Mathematics Standards To Long Range Planning for Mathematics Education at The Elementary School Level (K-4) In Kuwait. DAI .

2. ARC.(2003) . The Center of Tri-State Student Achievement Study . Executive Summary Retrieved 7 Feb, 2003. (on line) . www.Projects. Elementary.arc. com

3. Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority .(2010). Author : Australia.

4. Board of Education .(1998). Performance Standards . Board New York City , NY : USA .

5. California State Board of Education .(1997). Mathematics Content Standards for California Public Schools- Kindergarten Through Grade Twelve - . California Department of Education, CA: USA.

6. Ministry of Education .(2005) .The Ontario Curriculum Grades (1-8) - Mathematics - . Ontario , Canada : Author .

7. National Council of Teachers of Mathematics .(1980). An Agenda for Action : Recommendations for School Mathematics of the 1980 . Reston , VA: Author.

8. National Council of Teachers of Mathematics .(1981). Research in Mathematics Education . Reston , VA: Author.

9. National Council of Teachers of Mathematics .(1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics . Reston , VA: Author.

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

11. National Council of Teachers of Mathematics .(2007). Teaching Mathematics Today . Reston , VA: Author.

ملحق (١)

معايير الرياضيات المدرسية للمرحلة الابتدائية (الصف الأول الابتدائي- الصف السادس الابتدائي)

وتقسم إلى قسمين القسم الأول: **معايير المحتوى** وتشمل :

ت	المعيار الرئيسي
أولا	العدد والعمليات Number and Operations
ثانيا	الجبر Algebra
ثالثا	الهندسة Geometry
رابعا	القياس Measurement
خامسا	تحليل البيانات والاحتمالية Data Analysis and probability

القسم الثاني : **معايير العمليات** وتشمل :

ت	المعيار الرئيسي
أولا	حل المسائل Problem Solving
ثانيا	التبرير والبرهان Reasoning and Proof
ثالثا	التواصلCommunication
رابعا	الترابط Connections

مؤشرات كل مجال من مجالات المعايير وتنقسم إلى قسمين :

القسم الأول: **معايير المحتوى**

أولا: العدد والعمليات / وتشمل المعايير الفرعية الآتية :

ت	المعيار الفرعي
١	استخدام الأعداد لتحديد الكميات ومقارنتها .
٢	استخدام الأعداد لترتيب الأحداث أو الأشياء .
٣	إجراء عمليتي الجمع والطرح وحل مسائل عليهما
٤	استخدام القيمة المكانية لقراءة الكسور العشرية وكتابتها ومقارنتها وترتيبها
٥	إجراء عمليتي الضرب والقسمة وحل مسائل عليهما
٦	استخدام الكسور والرموز لوصف الأجزاء الكسرية للأشياء الكاملة
٧	استخدام التقدير والتقريب وإيجاد حلول معقولة
٨	مقارنة الكسور الاعتيادية والعشرية
٩	استخدام الكسور في العمليات الأربع و في حل المسائل .
١٠	معرفة العلاقات بين الأعداد
١١	معرفة الأنظمة العددية .
١٢	فهم معاني العمليات وكيفية ارتباطها ببعضها .
١٣	استخدام الحساب الذهني في إجراء العمليات

ثانيا: الجبر / ويشمل المعايير الفرعية الآتية :

ت	المعيار الفرعي
١	تحديد أنماط معينة من الأشياء المحسوسة والتوسع فيها .
٢	استخدام الأنماط في التوقعات .
٣	التعرف على الأنماط في الأعداد والعمليات على الأعداد واستخدامها .
٤	التعرف على العلاقات بين الكميات .
٥	استخدام الأنماط لوصف العلاقات
٦	استخدام الأنماط لحل المسائل
٧	استخدام الجداول والأشكال للتعبير عن الأنماط والعلاقات
٨	استخدام الأنماط لإجراء عمليتي الضرب والقسمة
٩	تمثيل وتحليل المواقف والبنى الرياضية باستخدام الرموز الجبرية .
١٠	استخدام الأزواج المرتبة لتحليل الجداول
١١	صياغة التعميمات في ضوء الأنماط والعلاقات
١٢	وصف العلاقات بطريقة رياضية

ثالثا: الهندسة / ويشمل المعايير الفرعية الآتية :

ت	المعيار الفرعي
١	وصف مواقع الأشياء النسبية باستخدام مصطلحات مثل (فوق ، تحت ، من الأعلى ، من الأسفل)
٢	استخدام الخصائص لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء.
٣	تحديد مميزات الأشكال والمجسمات
٤	تمثيل الأعداد كنقاط على مستقيم الأعداد
٥	استخدام المصطلحات الهندسية
٦	التعرف على التطابق والتشابه

٧	تمييز المستقيمات والأشكال والمجسمات
٨	استخدام التحويلات وربطها بالتطابق والتناظر
٩	تطوير الحس المكاني لدى الطلبة
١٠	تحديد العلاقة بين الأعداد والنقاط على مستقيم الأعداد
١١	استخدام خصائص الإشكال الهندسية لوضع تعريفات هندسية

رابعا: القياس/ ويشمل المعايير الفرعية الآتية :

ت	المعيار الفرعي
١	فهم خصائص الأشكال القابلة للقياس .
٢	استخدام الخصائص للمقارنة بين الأشياء وترتيبها .
٣	فهم وحدات وأنظمة وعمليات القياس .
٤	استخدام الأساليب والأدوات والصيغ غير القياسية المناسبة لتحديد القياسات .
٥	استخدام أدوات وصيغ قياسية لقياس الوقت والحرارة والطول والمساحة والوزن والسعة والحجم .
٦	تطبيق مفاهيم القياس .

خامسا: تحليل البيانات والاحتمالات / ويشمل المعايير الفرعية الآتية :

ت	المعيار الفرعي
١	استخدام المحسوسات أو الصور لتمثيل البيانات.
٢	طرح الأسئلة وجمع البيانات عن الطلبة أنفسهم ومحيطهم
٣	فرز وتصنيف الأشياء حسب خصائصها وتنظيم البيانات عنها .
٤	وصف إجراءات البيانات وكذلك المجموعة ككل لتحديد ما تظهره

	البيانات
٥	مناقشة أحداث متعلقة بخبرات الطلاب على أنها محتملة أو غير محتملة
٦	فهم احتمالية حدوث ما يمكن أن يمثل بالعدد من الصفر إلى الواحد .
٧	جمع البيانات باستخدام الملاحظة والتجارب
٨	تمثيل البيانات باستخدام الجداول والرسوم البيانية مثل الأعمدة والخطوط
٩	إدراك الفروق في تمثيل البيانات الوصفية والعددية
١٠	استخدام مقاييس النزعة المركزية مع التركيز على الوسيط ، وفهم ما يوضحه كل منها على البيانات .
١١	وصف أحداث على أنها محتملة أو غير محتملة ومناقشة درجة احتمالها باستخدام كلمات مثل : أكيدة ، محتملة ، بدرجة متساوية ، مستحيلة .

القسم الثاني / معايير العمليات

أولا: معيار حل المسألة / ويشمل المعايير الفرعية الآتية:

ت	المعيار الفرعي
١	حل مسائل ترتبط بالحياة اليومية داخل المدرسة وخارجها
٢	استخدام خطوات جورج بوليا في حل المسالة (قراءة المسألة وفهمها ، ابتكار خطة للحل ، تنفيذ الحل ، مراجعة الحل)
٣	اختيار خطة مناسبة لحل المسائل وتطويرها
٤	استخدام استراتيجيات متنوعة في حل المسائل
٥	استخدام الأدوات الحقيقية والأشغال اليدوية والتكنولوجيا لحل المسائل .

ثانيا: التبرير وطرق البرهان / ويشمل المعايير الفرعية الآتية:

ت	المعيار الفرعي
١	إدراك أهمية التفكير المنطقي والبرهان في الرياضيات .
٢	بناء تخمينات رياضية والتحقق منها .

٣	اختبار واستخدام أنماط مختلفة من التفكير المنطقي وأساليب البرهنة

ثالثا: التواصل / ويشمل المعايير الفرعية الآتية:

ت	المعيار الفرعي
١	تنظيم وتعزيز تفكير الطلبة من خلال التواصل
٢	استخدام لغة الرياضيات في التعبير عن الأفكار الرياضية بدقة وإحكام
٣	إيصال أفكارهم الرياضية بطريقة واضحة إلى زملائهم ومعلميهم والآخرين
٤	تحليل وتقييم أفكار الآخرين الرياضية .
٥	بناء واستخدام التمثيلات لتوضيح وتسجيل الأفكار الرياضية .
٦	اختيار التمثيلات الرياضية لحل المشكلات
٧	استخدام التمثيلات لتفسير الظواهر الطبيعية والاجتماعية والرياضية .

رابعا: الترابط الرياضي / ويشمل المعايير الفرعية الآتية:

ت	المعيار الفرعي
١	التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها .
٢	فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وبنائها على بعضها لتصبح كلاً متكاملا .
٣	التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياقات غير رياضية (خارج الرياضيات) .
٤	ربط الرياضيات بالتكنولوجيا .