الاتجاهات العالمية الحديثة
لتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية
(دراسة نظرية)

إعداد
د / حامد قاسم عبد الصمد السيد
معلم أول(أ) رياضيات بوزارة التربية والتعليم

مقدمة:

أصبح التحديث في كافة المجالات أمراً ضرورياً لملاحقة التطور المتسارع والانفتاح المعرفي والثقافي في عصر المعلومات وعصر تكنولوجيا المعلومات , وتكنولوجيا المعرفة الذكية وآلياتها الذكية المستخدمة في شتى النواحي العلمية والصناعية والحياتية والحربية وفى الفضاء والاستكشافات الكونية (نظلة خضر، ٢٠٠٤ : ١٢).

والجميع مسلم بدور الرياضيات وتجديداتها المستمرة في دفع عجلة هذا التطور حيث يتأثر ويؤثر نموها المتجدد بحل مشكلات عصرية تفتح المجال إلى مزيد من التجديدات والانطلاقات والتطور في المعرفة وتطبيقاتها العصرية .

وقد ظهرت رياضيات عصرية في العقود الأخيرة أحدثت ثورة كبيرة في الرياضيات طغت على الثورات السابقة تتميز هذه الرياضيات ومنها هندسة الفراكتال Fractal Geometry بأنها وليدة رياضيات أكثر حداثة وساعد في نموها التقدم الكبير في علوم الكمبيوتر وإمكاناته وتتميز أيضاً بتطبيقاتها الواسعة في تكنولوجيا العصر وبإسهاماتها في خلق نظريات علمية ورياضية أحدث مثل نظرية الهيولية Chaos ونظرية النظم الديناميكية غير الخطية التي جعلت من النظرية النسبية نظرية عتيقة .

أهمية الأخذ بالاتجاهات العالمية الحديثة:

ترجع هذه الأهمية من وجهة نظر الباحث إلى أنه لا ينبغي أن يكون الإنسان بمعزل عما يحدث في العالم من حوله , والعالم يتطور بشكل سريع , ونحن نسير من سيئ إلى أسوأ, وهذا يؤدى إلى وجود فجوة بيننا وبين العالم المحيط بنا وبشكل لا يليق في عصر أصبح العالم فيه شبه قرية واحدة .

كما ترجع هذه الأهمية لدعوة المؤتمرات إلى مواكبة الاتجاهات العالمية الحديثة بعد اكتشاف قصور في مناهج الرياضيات المحلية , وهذا القصور يرجع إلى عدم اهتمام واضعي المناهج بإعداد وحدات جديدة تبين جمال الرياضيات, وهذا من أهم المتطلبات الأساسية لتنمية الإبداع في الرياضيات والميل نحوها.(الجمعية المصرية بتربويات الرياضيات، ٢٠٠١ : ٦٨٣ ـ ٦٨٦)

دواعي تطوير مناهج الرياضيات في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة:

١ـ التغيرات التي تطرأ على الطالب والبيئة والمجتمع والتربية نتيجة لخصائص العصر الذى نعيش فيه .

٢- تطور العلوم الرياضية تطوراً هائلاً خلال القرن الماضي أدى إلى بناء المعرفة الرياضية بناء جديداً بطريقة تبرز وحدة فروعها .

٣- التقدم العلمي والتكنولوجي الذى يرتكز على قاعدة من تقدم الفروع الرياضية .

٤- قصور مناهج الرياضيات بالمرحلة الثانوية في مصر عن تلبية احتياجات المجتمع المستحدثة حتى إن بعض هذه الدراسات تؤكد أننا نستطيع التأكد من أن الرياضيات التي تدرس في مدارسنا اليوم سوف لا تكون ذات فوائد كبيرة بعد فترة قصيرة من تخرج الطلاب في مدارسهم .

٥- وجود موضوعات جديدة لها أهميتها في تعميق المفاهيم أو في مواجهة المستحدثات العلمية والتكنولوجية , واستبعاد – أو الإقلال من - بعض الموضوعات التي قلت أهميتها كمادة .

٦- اتساع وتنوع التطبيقات الرياضية الحديثة مما يبرز دور الرياضيات باعتبارها أداة وأسلوب في حل مشكلات الحياة العملية. (الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠٠١ : ٦٨٥), (صلاح الدين عرفة، ٢٠٠٦ : ٢٤٨-٢٤٩), (محمد المفتي وآخرون، ٢٠٠٤: ٣٦٤-٣٦٦), (محمود الضبع، ٢٠٠٦: ٢٨-٢٧).

ماهية الاتجاهات العالمية الحديثة:

تناول محمد أمين المفتي (محمد المفتي، ٢٠٠١ : ١٤) الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات, وأوضح أن الاتجاهات الحديثة لتعليم الرياضيات نبعت من توصيات مجموعة من المؤتمرات في تربويات الرياضيات على المستوى القومي والعالمي , ويمكن من خلالها بلورة عدة اتجاهات في تعليم الرياضيات , وهى اتجاهات تربوية تتعلق بعملية تدريس الرياضيات في حجرة الدراسة من أجل تحقيق أهداف تربوية أو تعليمية معينة.

ومن أهم الاتجاهات الحديثة التي دعا إليها محمد أمين المفتي (محمد المفتي، ٢٠٠١ : ١٤) ما يلى:

١- تعليم الرياضيات للجميع :

وهذا يعنى أن تكون هناك مقررات يدرسها جميع التلاميذ تعالج بمستويات مختلفة تتفق مع تنوع واختلاف مستوياتهم .

٢- تعليم الرياضيات من أجل حل مشكلات البيئة والمجتمع :

وذلك بالربط بين المعرفة الرياضية والخبرات الحياتية البيئية للتلاميذ .

٣- تعليم الرياضيات من أجل تنمية أنماط التفكير وأسلوب حل المشكلات :

وقد نبع هذا الاتجاه نتيجة التغير السريع في المعارف والأساليب التكنولوجية .

٤- تعليم الرياضيات بالكمبيوتر (تعليم ذاتي) :

وكان ذلك نتيجة الانفجار المعرفي الذى دعا إلي استخدام الكمبيوتر في مساعدة الطلاب على التعلم الذاتي للرياضيات .

٥- تعليم الرياضيات من أجل تنمية الإبداع :

وظهر ذلك الاتجاه نتيجة التغير والتقدم المتسارعين في عالمنا المعاصر وتسابق الدول في مختلف قطاعات ومناشط الحياة , وهذا يتطلب تنمية عقول مفكرة قادرة على إدراك علاقات جديدة بين المعلومات المتاحة لكل مشكلة وبين أبعادها المختلفة .

٦- تعليم الرياضيات في ضوء مفهوم الكوكبية (Globalism) :

نتيجة التقدم الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات , وبعد أن أصبح العالم كوحدة صغيرة متشابكة الأطراف فإنه ينبغي إعادة النظر إلى المناهج الحالية في ضوء بيئة الإنسان من المحلية إلى العالمية في ظل مفهوم الكوكبية , وهذا ما تدعو إليه التربية الكوكبية Global Education , وهذا ينطبق على جميع المناهج وخاصة مناهج الرياضيات لما لها من أهمية كبرى في إعداد الفرد واعتماد معظم المناهج على أساليب رياضية في معالجتها لموضوعاتها , وبالتالي بدأت الدعوة إلى اقتراح مناهج للرياضيات وتعليمها في ضوء مفهوم الكوكبية .

كما تناولت نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ٢١) بعض التجديدات الرياضية التي تساعد في تنمية الابتكار التدريسي لمعلم الرياضيات , وتضمنت هذه التجديدات بعض الأفكار في الرياضيات العصرية لجعل الرياضيات المدرسية أكثر حيوية وواقعية ومعلوماتية وأكثر حداثة , وأوضحت أن الرياضيات العصرية (أو الرياضيات الموضة math Fashion) هي وليدة لنظريات حديثة في مجالات وأفرع التوبولوجى ونمت بتقدم علوم الكمبيوتر وأساليبه وتطبيقاته في الرسوم والنمذجة , وتتميز هذه الرياضيات العصرية بتطبيقاتها الواسعة وبدورها الأساسي في نمو نظريات علمية و رياضية معاصرة.

ومن الاتجاهات المعاصرة التي ينادى بها الرياضيون التربويون في تدريس الرياضيات للقرن الواحد والعشرين – كما تقول نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ١٧٢ – ١٧٣) – هو التوصل إلى طرق مجددة تعمل على حل مشكلة:

"كيف تكون الرياضيات المدرسية أكثر حيوية وأكثر معلوماتية وأكثر واقعية وأكثر إتاحة وأكثر حداثة ؟".

وهندسة الفراكتال بما تتمتع به من خصائص وملامح يمكن أن يكون لها دور رائد في حل هذه المشكلة , فالرياضيات أكثر حيوية عندما يشعر التلميذ أنها أقرب للطبيعة (nature) والحياة تفسرها وتنمو من خلالها ومن خلال التأمل والتدبر في الطبيعة والكون , وقد نشأت هندسة الفراكتال من التأمل في أشكال السحاب والأشجار والشواطئ والبحر والبرق كمحاولة لوصف كثير من الأشكال في الطبيعة ولذا سميت بهندسة الطبيعة في بادئ نشأتها .

وهناك اتجاهات حديثة لجعل الرياضيات أكثر معلوماتية – كما تقول نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ١٩٠ – ١٩١) منها استخدام مواقع تعليم الرياضيات على الإنترنت , ومن الممكن تشجيع الطلاب على زيارة المكتبات الإلكترونية والاستعارة منها , وينبغي تشجيع التلاميذ على استخدام power point والبرمجيات التي تساعد عل تحريك الأشكال والنصوص وإنتاج الرسومات على خطوات , كما ينبغي تشجيع التلاميذ على عمل search بالكمبيوتر لموضوع مرتبط بما في الرياضيات المدرسية, ومن الممكن تشجيع التواصل مع المعلمين والتلاميذ بالخارج على الدردشة chatting حول موضوعات وأفكار وأساليب تدريس وعرض الرياضيات المدرسية.

ومن الاتجاهات الحديثة لجعل الرياضيات أكثر واقعية – كما تقول نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤– ١٩٣) أن تكون الرياضيات ذات معنى للتلميذ , ومن الممكن الاستفادة من المداخل المشتقة من رياضيات الشارع (street math) وقد تسمى الرياضيات غير الرسمية أو العرقية وهى الرياضيات التي يستخدمها الأميون أو غير المتعلمين تعليماً نظامياً لها مثل البائعين والشرائيين في تعاملاتهم الحسابية والحرفيين في استخداماتهم للمقاييس والتكبير والتصغير وعمل الماكيتات في إنتاجهم والزراعيين في استخداماتهم في المسح survey والري وبذر البذور في أحواض تعتمد بطريقة غير مباشرة على التقسيم الرأسي والأفقي (كالمواقع في الهندسة التحليلية) وعلى التوازي, وينبغي تشجيع استخدام النماذج والأجهزة التركيبية والوسائل المعينة التعليمية في تقريب وتبسيط وتفسير وإعطاء معنى ملموس للأفكار الرياضية المجردة.

كما ينبغي استخدام طرق منبثقة من رياضيات الشارع – كما تقول نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ١٩٦) تقوم على الاستخدام الشفهي أكثر من الاستخدام الكتابي مثل الحساب الذهني والمعالجات التصورية قبل المعالجات الرياضية الصارمة , فهذا يعطى فرصة للتواصل والتلفظ غير الرسمي الذى يمهد للتجريد , ومن الممكن استخدام الأنشطة والألغاز والألعاب والرحلات لملاحظة الرياضيات في الأشياء بالبيئة والمصانع والمزارع وأماكن الصيد والأماكن التجارية .

ومن الاتجاهات الحديثة لجعل الرياضيات أكثر واقعية – كما تقول نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ١٩٦ , ١٩٧) – أن يتم التشجيع على الربط بين الرياضيات المدرسية والرياضيات فيما حول التلميذ في الصناعة والتكنولوجيا الحديثة على غرار ربط الرياضيات بالطبيعة حتى يعيش التلميذ الرياضيات فيما حوله , وكذلك ينبغي تشجيع الربط بين الرياضيات المدرسية والرياضيات في الفيزياء أو العلوم الكيميائية والبيولوجية وعلوم الفضاء وتوجد أمثلة لا حصر لها لهذه الروابط connections , وكذلك تشجيع الربط بين الرياضيات المدرسية وكافة المواد المعرفية والفنية التي يدرسها الطلاب, وكذلك التأكيد على تنمية استقلالية التعلم من الاتجاهات الحديثة لتعليم الرياضيات .

وهناك بعض الاتجاهات لجعل الرياضيات المدرسية أكثر حداثة – كما تقول نظلة خضر (نظلة خضر، ٢٠٠٤: ١٩٧) – ومن هذه الاتجاهات تطعيم الرياضيات المدرسية بهندسة الفراكتال وبزرع وتنمية الفكر المعاصر الذى أنتجها سواء بإدخال أجزاء منها رسمياً في المقررات أو من خلال عمل الروابط بموضوعات ذات علاقة بأفكارها ومفاهيمها وأشكالها كنشاط رسمي أو كنشاط ترويحي مصاحب أو كنشاط ثقافي حر .

وتعتبر هندسة الفراكتال مثالاً للرياضيات العصرية ذات خواص تجعلها أكثر حيوية وارتباطاً بالطبيعة nature ومعظم العلوم, وأكثر واقعية وأكثر إتاحة ولها مذاق فنى رياضي راق, ومن الممكن إفادة الطالب بها ليكون أكثر إبداعاً (ابتكاراً) وليكون تعلمها عملية ممتعة جذابة تثير استقلالية تعلم الرياضيات بحب.

ومن أهم التوجهات المعاصرة في مناهج التعليم كما تقول نانيس أبو العلا (نانيس أبوالعلا، ٢٠٠٣: ٢٦– ٣٦) – ما يلى :

١- التوسع في دراسة الموضوعات الرياضية التي تحتاجها التقنيات التكنولوجية الحديثة مثل : الحقول , والتحويلات الهندسية , والمنحنيات والسطوح .

٢- دراسة بعض التطبيقات الناتجة عن ظهور فرع رياضي جديد عن الهيولية chaos وهو يدرس السلوك العشوائي لبعض الظواهر وتفسيره رياضياً , وذلك لتطور الرياضيات باستمرار في اتجاهات مختلفة , وهذا العلم له تطبيقات في علم الأرصاد وعلوم الحياة وفروع الطب (أبحاث القلب خصوصاً) , وهى تطبيقات تعتمد في دراستها على المعادلات غير الخطية nonlinear , وفى ظل توافر الحواسب الآلية ذات السرعة الفائقة أمكن البحث في حلول المعادلات غير الخطية, ومن خلال ذلك تم اكتشاف العديد من المتغيرات الطبيعية تتصرف في لحظات معينة بشكل شاذ, ومثال ذلك يقول المعاصرون في الغرب تأثير الفراشة The Butterfly Effect وبمقتضاه يمكن لفراشة ترف بجناحيها في الصين أن تؤدى إلى حدوث إعصار على سواحل أمريكا الجنوبية.

٣- ترسيخ الوعى بثقافة الحاسب.

٤- استخدام الحاسب في دراسة الرياضيات وظهور كثير من فروع الرياضيات الحاسوبية

٥- زيادة الاهتمام بالهندسات اللا إقليدية والجبر الخطى , وإعطاء أولوية قصوى لنظريات البيانات والرسوم من خلال التوسع في دراسة جبر بول نسبة للعالم الرياضي جورج بول , والمنطق الرمزي, والتوبولوجى, والبرمجة الخطية.

٦- التجريد من قيود المحسوسات لإعطاء إمكانات أكبر لانطلاق الفكر الرياضي.

٧- دراسة التشكيلات المتصلة والمنفصلة والاستنتاج الرياضي والرسوم التخطيطية ومشكلات الشبكات (المرور) , والأشجار التي لها تطبيقات مهمة في علوم الحاسب.

٨- تطوير الأفكار والعلاقات والتراكيب الرياضية وحل المشكلات .

٩- استخدام الخوارزميات وحل المشكلات , والخوارزمية هي :

" نموذج دقيق منظم لحل مجموعة من المشكلات بحيث تقدم طريقة الحل بأخذ المدخلات ويتبعها مجموعة محدودة من القواعد ومن خلال عدد محدود من الخطوات المحسوبة بدقة بحيث تؤدى كل خطوة إلى الخطوة التالية للحصول على المخرجات التي تعطى إجابة قاطعة عن حل المشكلة أو التنبؤ بعدم وجود حل لها " , وتنقسم مراحل حل المشكلات بالطريقة الخوارزمية إلى :

- المشكلة : وهى الموقف الذى يتطلب حل .

- الاستدلال : من خلال قراءة المشكلة ومناقشتها وتحديد المدخلات والمخرجات والعمليات (خريطة الخوارزمية) .
- الحل : كتابة الخطوات في شكل تعليمات تتضمن التتابع , الاختيار , التكرار .
- التقويم : للتأكد من أن الخوارزمية حلت المشكلة .

١٠- الاتجاه نحو البدء بدراسة الرياضيات من خلال تطبيقاتها .

١١- الاتجاه نحو دراسة النمذجة الرياضية .

١٢- الاتجاه نحو تدريس مفاهيم وموضوعات جديدة لها أدوار تطبيقية مرتبطة بالواقع وذلك لمستويات مختلفة مثل نظرية المباريات وبحوث العمليات ونظرية التشفير , ونظرية الرسوم التخطيطية .

١٣- الاتجاه نحو دراسة تاريخ الرياضيات , وهذا يعطى الفرصة لفهم الأسباب وراء كثير من الإجراءات وطرق العمل عند إجراء العمليات الرياضية مما يؤدى إلى رفع كفاءة البحث الرياضي, وتاريخ الرياضيات يمد المعلم بثروة من المعلومات والقصص الطريفة , والطرق المختصرة التي تفيد عند التدريس وتجعل المادة جذابة .

١٤- الاتجاه نحو رياضيات المجتمع ووجود منهج الرياضيات الوظيفية الذى يتعلمه الطلاب بهدف إعدادهم للحياة والعمل مثل :

" دالة العرض والطلب , ودالة الإنتاج , والتطبيقات العملية للتفاضل كإيجاد المساحات والحجوم وتوظيف التفاضل في التفاضل والطب والزراعة " .

وأوصت دراسة باتاكسل ـ بيتر ـ إ (Patacsil – Peter – E, 2000) [33] ببعض الاتجاهات العالمية الحديثة لتطوير مناهج الرياضيات والتي من أهمها الاتجاه نحو وظيفية الرياضيات عند تطوير تلك المناهج .

وتدعو دراسة كولينس – آن – م (Collins – Ann- M , 2002) [23] إلى أحد الاتجاهات العالمية الحديثة وهو ربط الرياضيات ببيئة التلميذ , وكان لذلك الربط أثر إيجابي على تحسن المستوى التحصيلي للتلاميذ , ويبين ذلك أهمية المدخل البيئي كأحد الاتجاهات العالمية الحديثة في تطوير مناهج الرياضيات .وينبغي النظر إلى مستحدثات عصر المعلومات حتى يكون الطلاب قادرين على التعامل معها –كما توصى دراسة موريكا جويس أنجيليز أندرسون (Mordica Joyce Angles Andrson , 2003) [30] – وذلك بعد أن توصلت نتائج تلك الدراسة إلى ملاحظة

ضعف الاهتمام باستخدام مستحدثات عصر المعلومات في تطوير مناهج الرياضيات, ومن أهم مستحدثات عصر المعلومات دراسة الأنظمة الديناميكية غير الخطية والتي تسمى علم التعقد .

ومن أهم الاتجاهات الحديثة التي أوصت بها دراسة إيفتس - توماس - أ (Evitts – Thomas – A, 2004) [26] استخدام الروابط الرياضية لتنمية مهارات حل المشكلات في مناهج الرياضيات ومن الاتجاهات الحديثة التي دعا إليها باروودى آرثر (Baroody Arther, 2004) [20] بناء وحدات في المنطق الرياضي والاهتمام بأولمبياد الرياضيات, وذلك بعد استطلاع آراء الخبراء المتخصصين وتقويم واقع ما يتعلمه الطلاب من مناهج الرياضيات المدرسية , و لوحظ ضعف الاهتمام بالمنطق الرياضي وأولمبياد الرياضيات , وذلك بالرغم من أهمية المنطق الرياضي في تنمية مهارات البرهنة ,كما أن أولمبياد الرياضيات له أهميته في تنمية روح التنافس الشريف بين الطلاب , ومن هنا تتضح أهمية كل من المنطق الرياضي وأولمبياد الرياضيات في مسايرة الاتجاهات العالمية الحديثة لتعليم الرياضيات.

وأوصت دراسة أو-ديل روبن-س (O-Dell Robin-S, 2005) [32] باستخدام النمذجة كأحد الاتجاهات الحديثة في تطوير مناهج الرياضيات , كما أوصت باستخدام وسائل الإيضاح مثل النماذج والمجسمات واللوحات الوبرية في تقريب المفاهيم الرياضية الجديدة , ومن هنا تتضح أهمية النمذجة كأحد الاتجاهات الحديثة في مناهج الرياضيات.

واقترحت دراسة كورتيز كارينا-م (Cortis Karena-M, 2006) [24] بعض التجديدات لتطوير مناهج الرياضيات , كما دعت هذه الدراسة إلى استخدام المدخل الجمالي والحاسبات الإلكترونية وأسلوب حل المشكلات والتعلم التعاوني في تدريس الرياضيات , وكان لتلك الاتجاهات أثر موجب في إقبال الطلاب على تعلم الرياضيات , ومن هنا تتضح أهمية التجديد المستمر للرياضيات واستخدام المدخل الجمالي كأحد الاتجاهات الحديثة في تحسين اتجاهات الطلاب ليصبحوا مستمتعين بدراسة الرياضيات .

ومن أهم الاتجاهات الحديثة التي دعت إليها دراسة يونج روى – برنت (Young Roy – Brent , 2006) [36] إعادة صياغة المناهج في ضوء الخبرات الحياتية للطلاب وتقديم تلك المناهج بمساعدة تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية ومختلف الأجهزة بحجرات الوسائط المتعددة , وكان لتطبيق تلك الاتجاهات أثر

موجب دال إحصائياً على تحسن أداء المهارات الرياضية , ومن هنا تتضح أهمية استخدام مدخل الخبرات الحياتية كأحد الاتجاهات الحديثة بمساعدة المدخل التكنولوجي في تعليم مناهج الرياضيات.

كما دعت دراسة مورينو ألكازار , ماريا تيريزا (Moreno Alcazar, Maria Teresa ,2007) [31] إلى استخدام البنائية في دعم البنية المعرفية عند إعادة صياغة المناهج , ومن هنا يتضح أن استخدام البنائية في دعم البنية المعرفية من الاتجاهات الحديثة لتطوير مناهج الرياضيات , وينبغي الاهتمام بذلك الاتجاه حتى يكون الطلاب قادرين على بناء المعرفة الرياضية بأنفسهم فيصعب نسيانها وتترك أثراً قوياً في دعم البنية المعرفية الرياضية لديهم .

وتوصلت نتائج دراسة موليز – ماري –س (Moler-Mary-C, 2008) [29] إلى عدة توصيات من أهمها تطوير مناهج الرياضيات وأساليب التدريس والتقويم لمساعدة الطلاب في تحسين أدائهم بعد ملاحظة أن أداء التلاميذ لا يتأثر فقط بأساليب التقويم وحدها بل نوع المحتوى وتنظيماته وطبيعة الموضوعات المقدمة للطالب أيضاً تؤثر على أدائه في الرياضيات , ومن هنا تتضح أهمية الاتجاهات الحديثة لتطوير مناهج الرياضيات مثل تعليم المفاهيم التوبولوجية وسلوك الأنساق واللاخطية وتطعيم المناهج بها .

ومن الاتجاهات الحديثة في دراسة بريلياس أناستاسيا (Brelias – Anastasia, 2009) [22] استخدام تطبيقات رياضية ذات صلة بالمجتمع بشكل يثير دافعية الطلاب عند دراستهم لمناهج الرياضيات .

لم يوجد تعريف صريح في البحوث والدراسات السابقة للاتجاهات العالمية الحديثة , ولكن تناولتها تلك البحوث بشكل ضمني.

وفى ضوء ما سبق يصيغ الباحث التعريف الاجرائي للاتجاهات العالمية الحديثة كما يلى : " ما هو جديد على الساحة الدولية من أفكار مطلوب تطبيقها في تطوير مناهج الرياضيات للصف الأول بالمرحلة الثانوية بشرط أن يتاح تطبيقها محلياً باستخدام الإمكانات المتوفرة بهدف مساعدة مسئولي تطوير مناهج الرياضيات في إعداد نموذج مقترح لمنهج جديد ينمى الإبداع في الرياضيات والميل نحوها " [*].

معايير مناهج الرياضيات في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة:

[*] رجع الباحث هنا إلى المراجع الآتية : (٩ : ١٣٩ ، ٤٣٢ ، ٦٦١) ، (١٠ : ١٤) ، (١٧ : ٢١) .

دعا المجلس القومي لمعلمي الرياضيات [37] إلى الأخذ بثقافة المعايير عند تقويم مناهج الرياضيات في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة ، وذلك للتعرف على مدى مسايرة تلك المناهج للاتجاهات العالمية الحديثة قبل وضع أي تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات .

وتقول إيمان عبد الله مهدى (إيمان مهدي، ٢٠٠٨ : ١١) أن المعايير هي عبارات تصف الأسس التي يوضع في ضوئها المنهج أو عبارات تصف الأسس التي يوضع في ضوئها المنهج أو عبارات تصف ما ينبغي أن يعرفه الطالب من معارف ومعلومات ومستوى ما يقوم به من عمليات وما يكتسبه من قيم وسلوكيات في فترة تعليمية محددة وفى مجالات معرفية محددة ويمكن استعمالها للحكم على جودة المنهج.

والمعايير لها مجالات, والمجالات هي الجوانب الكبرى التي تتضمنها منظومة تعليمية معينة, والمعايير هي عبارات تشير إلى الحد الأدنى من الكفايات المطلوب تحقيقها لغرض معين, ويعتبر الحد الأدنى هو أقل الكفايات الواجب توافرها لدى الفرد أو المؤسسة كي تلحق بالمستوى الأعلى, ولكى تؤدى وظيفتها في المجتمع, وتحدد المعايير مخرجات التعليم والتعلم المرغوبة متمثلة فيما ينبغي أن يعرفه المتعلم ويقوم به من أداءات .

والمعايير القياسية هي الأسس التي تضعها اللجان المتخصصة بمشاركة جميع الجهات المعنية والمستفيدين من الخدمة التعليمية استرشاداً بالمعايير الدولية مع المحافظة على الذاتية الثقافية للأمة, وتمثل الحد الأدنى لمستوى عناصر جودة المؤسسات أو البرامج التعليمية .

والمعايير المعتمدة هي المعايير التي تحددها المؤسسة التعليمية لنفسها وتعتمدها الهيئة بشرط ألا تقل عن المعايير القياسية .

والمؤشرات عبارات سلوكية وإجرائية تصف الإنجاز والأداء المتوقع من الفرد والمؤسسة وتعبر عن مدى تحقيق المعيار .

ومقاييس التقدير هي قواعد متدرجة لقياس وتقدير الأداء بالنسبة لكل مؤشر ويتكون من عدة مستويات, وغالباً تكون أربعة أو خمسة. (40: page 1) , (41 : page 1) , (43 : page1) , (42 : page 1) ,

وفى ضوء ما سبق يتضح أن معايير مناهج الرياضيات هي مقاييس للحكم على جودة تلك المناهج من خلال مطابقتها ببعض المواصفات التي ينبغي أن يهتم بها واضعو مناهج الرياضيات في الآونة الأخيرة بعد حدوث تغيرات سريعة واكتشافات متلاحقة

وثورة معرفية شملت كافة المجالات العلمية وخاصة الرياضيات بحيث يصبح التلميذ قادراً على الإبداع في الرياضيات ويزداد ميله نحوها .

وترجع أهمية اشتقاق معايير لمناهج الرياضيات في ضوء الاتجاهات العالمية الحديثة للأسباب التالية [١٢] :

١- التراكم المعرفي الحادث نتيجة السرعة المذهلة التي يتوصل بها الإنسان إلى معلومات واكتشافات ونظريات جديدة في مجال الرياضيات ؛ فلا يمر يوم إلا ويظهركم هائل من المعلومات تتعلق بميادين جديدة للمعرفة الرياضية .

٢- التغيرات ذات الإيقاع السريع التي تحدث في المجتمع , ومن المعلوم أن مناهج الرياضيات ينبغي أن تكون مرآة للمجتمع , ومن هنا فمن واجب المنهج أن يعمل على إعداد التلاميذ والطلاب إعداداً يتواءم مع هذه التغيرات.

٣- ظاهرة الفروق الفردية بين الطلاب تحتم على واضعي مناهج الرياضيات أن يتخيروا من الخبرات والموضوعات ما يلائم هذه الظاهرة ويشبع حاجات الطلاب على اختلاف قدراتهم وحاجاتهم.

٤- التقدم الحادث في تكنولوجيا التعليم والتكنولوجيا عامة قد عدل من هياكل المهارة إلى حد كبير فليس بالضرورة الآن أن يرهق الطلاب أذهانهم بحفظ قواعد الرياضيات ولكن من الممكن استخدام مستحدثات التكنولوجيا في البحث عنها وتوظيفها .

ومن هنا يتضح أن كل يوم يتم اكتشاف شيء جديد , وتتزايد المعرفة باستمرار مما يدعو إلى تحديث معايير المنهج.

أمثلة لبعض المعايير التي سبق أن ساعدت في تقويم مناهج الرياضيات :

من المعايير التي وضعها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات [37] بالولايات المتحدة الأمريكية والتي تتعلق بتعليم الرياضيات بالمرحلة الثانوية ما يلى :

١- يتمكن الطلاب من فهم الأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بينها والأنظمة العددية .

وهذا المعيار له مؤشرات وهى :

* يصيغ العدد بأكثر من طريق ممكنة .

---

(١٢) رجع الباحث إلى المراجع الآتية (٢ : ٢١-٦٨٥) ، (٧ : ٢٤٨ - ٢٤٩)، (١١ : ٢٩٧ - ٣٠٠)، (١٤ : ٢٧ ، ٢٨)

* يقارن بين الأعداد بأنواعها المختلفة النسبية والحقيقية والمركبة .

* يميز بين النظام الثنائي والعشري .

* يستخدم نظرية الأعداد في استنتاج علاقات مختلفة بين أعداد معطاه.

٢- يفسر الطلاب معانى العمليات والعلاقات بينها .

وهذا المعيار له مؤشرات هي :

* يتحقق من صحة نواتج إجراء العمليات وحساب الأسس والجذور للكميات العددية الكبيرة .

* يفسر خصائص عمليات الجمع والضرب للمتجهات والمصفوفات .

* يفسر مفاهيم التباديل والتوافيق وتطبيقاتها .

٣- يحسب الطلاب بطلاقة مع إعطاء تقديرات معقولة .

وهذا المعيار له مؤشرات وهى :

- يحسب بسلاسة نواتج إجراء العمليات على الأعداد والمتجهات والمصفوفات مع استخدام الحساب الذهني والورقة والقلم في الحسابات البسيطة واستخدام التكنولوجيا للحالات الأكثر تعقيداً .
- يتحقق من معقولية نتائج إجراء الحسابات العددية والتحليل العددي .

٤- يفسر الطلاب الأنماط والعلاقات والدوال بأنواعها المختلفة.

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :

* يعمم الأنماط باستخدام البرهنة وباستخدام الدوال الصريحة والضمنية .

* يفسر العلاقات والدوال مع التحول والتمثيل بطرق متنوعة .

* يحلل الدوال ويفسرها باستخدام التفاضل أو معدلات التغير مع تعيين القيم العظمى والصغرى المحلية ونقاط الانقلاب ومحاور التماثل .

* يفسر التحويلات الهندسية باستخدام الدوال والمصفوفات مع استخدام التكنولوجيا لأداء العمليات الأكثر تعقيداً .

* يفسر سلوك الدوال بأنواعها المختلفة الأسية واللوغاريتمية والدورية (التذبذبية) مثل دوال الجيب وجيب التمام ومختلف الدوال المثلثية .

* يمثل دوال مختلفة في متغيرين .

٥- يعبر عن المواقف الرياضية مع تحليلها باستخدام رموز جبرية .

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :

- يفسر معانى علاقات التكافؤ وصيغها المختلفة .
- يحل أنظمة من المعادلات بطلاقة وباستخدام مختلف طرق الحساب الذهني والورقة والقلم في الحالات البسيطة واستخدام التكنولوجيا في الحالات الأكثر تعقيداً .
- يستخدم رموزاً جبرية لتمثيل علاقات رياضية .
- يمثل معادلات بارامترية صريحة وأخرى ضمنية للتعبير عن علاقات متنوعة .
- يتحقق من صحة النتائج باستخدام التكنولوجيا مع تفسير دلالاتها .

٦- يستخدم نماذج رياضية لتمثيل علاقات كمية .

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :

- يفسر علاقات كمية في أحد المواقف مع تحديد مجموعة الدوال المساعدة في نمذجة تلك العلاقات .
- يستخدم تعبيرات رمزية ضمنية وصريحة لتمثيل علاقات مختلفة .
- يرسم نموذجا معبرا عن أحد المواقف بأكثر من طريقة ممكنة منطقية .

٧- يحلل التغير في مواقف مختلفة .

ومن أهم مؤشرات ذلك المعيار إعطاء تفسيرات لمعدلات التغير من خلال بيانات عددية أو مرسومة .

٨- يحلل خصائص الأشكال الهندسية في المستوى ذي البعدين والفراغ ذي الثلاثة أبعاد مع إعطاء البراهين للعلاقات على هذه الأشكال .

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :

* يكتشف علاقات التطابق والتشابه والتماثل لمجموعة من الأشكال ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد .

* يحل مشكلات متعلقة بتلك العلاقات .

* يبرهن صحة العلاقات في الأشكال الهندسية باستخدام النظريات .

* يستخدم العلاقات المثلثية في تحديد الأطوال وقياسات الزوايا .

٩- يحدد المواقع مع وصف العلاقات المكانية باستخدام هندسة الإحداثيات ومختلف الأنظمة الأخرى المساعدة في تمثيل المواقع .

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :

* يستخدم الإحداثيات الكارتيزية ومختلف الأنظمة الإحداثية الأخرى مثل أنظمة الإحداثيات القطبية والكروية والأسطوانية في تحليل الأشكال الهندسية وتطبيقاتها في مسائل الإبحار أو الملاحة .

* يحل مشكلات رياضية متعلقة بأشكال هندسية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد .

١٠- يطبق التحويلات الهندسية مع دراسة سيميترية الأشكال وتحليل المواقف الرياضية .

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :

- يمثل التحويلات الهندسية باستخدام الرسم البياني والمتجهات والمصفوفات .
- يفسر أثر تركيب مجموعة من التحويلات الهندسية باستخدام عمليات تحصيل الرواسم أو الدوال مع التمثيل

١١- يستخدم النمذجة الهندسية مع الحس المكاني في حل المشكلات .

وهذا المعيار له مؤشرات من أهمها :

- يركب أشكال مختلفة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد باستخدام وسائل متنوعة .
- يتخيل أشكال ثلاثية البعد في الفراغ بأكثر من منظور مع تحليل قطاعات هذه الأشكال في أكثر من ناحية .
- يستخدم الرسوم في نمذجة وحل المشكلات .
- يستخدم نماذج هندسية في حل مشكلات بمجالات أخرى كالفن المعماري .

١٢- يتمكن من إجراء عمليات القياس باستخدام مختلف الوحدات .

وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها صنع القرارات واختيار القرار المناسب بخصوص الأنسب من الأنظمة المساعدة في عمليات القياس المختلفة واستخدامها في حل مشكلات حياتية .

١٣- يستخدم أدوات وتقنيات ووسائل مناسبة لتحديد القياسات بدقة .

وهذا المعيار له مؤشرات من أهمها تقدير الخطأ التقريبي أو الأخطاء النسبية أو الصفرية , وكذلك تقدير مساحات وحجوم الاسطوانات والكرة والمخروط , وأيضاً تحويل الوحدات من نظام قياس لنظام آخر .

١٤- يحلل البيانات الإحصائية والاحتمالية مع تنظيم البيانات .

- وهذا المعيار له مجموعة من المؤشرات من أهمها :
- يفسر الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات .
- يحل مشكلات على التجارب العشوائية باستخدام قوانين الاحتمال ودراسة فضاء العينة
- يحل مسائل على التوزيعات العشوائية المتصلة والمتقطعة والمتغيرات العشوائية المختلفة .
- يستخدم الدوال في نمذجة البيانات وتحويلها .
- يستنتج قيمة التوقع بدقة في مسائل متعلقة بدراسة السكان أو تجربة عملية على عينات مختلفة .

١٥- يستخدم روابط رياضية لحل مشكلات في فروع أخرى كالعلوم مع تفسير ظواهر علمية ونمذجتها بأسلوب رياضي .

ومن الملحوظ في هذه المعايير أنها تصف المعارف والمهارات التي ينبغي أن يتمكن منها الطلاب .

وبناء على هذه المعايير فإن المنهج أكثر من مجرد تجميع للأنشطة , ولكن ينبغي أن يكون المنهج مترابطاً , كما ينبغي أن يساعد في تحقيق أهداف المجتمع .

وهناك معايير أخرى أوصت بها الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (٢: ٢١-٦٨٥) , وساعدت هذه المعايير في تقويم مناهج الرياضيات بوضعها الحالي , ومن أهم ما استفاده الباحث من هذه المعايير ما يلى :

١- أن تتوافر ممارسات داعمة لمناهج الرياضيات .

وهذا المعيار له مؤشرات من أهمها :

- ربط مناهج الرياضيات بالتطبيقات الحياتية .

وهذا المؤشر له مجموعة من الممارسات التي أهمها :

- تتناول مناهج الرياضيات قضايا ومشكلات معاصرة .
- يوجد عرض لمواقف حياتية واقتراحات بحلولها .
- تتنوع أساليب تنفيذ المنهج طبقاً لتنوع البيئات المحلية والأهداف والإمكانات .

- يتم استخدام الموارد البيئية والمحلية المتاحة في تنفيذ مناهج الرياضيات .

وهذا المؤشر له مجموعة من الممارسات التي أهمها :

- يسهم تنفيذ مناهج الرياضيات في نشر ثقافة الحفاظ على الموارد البيئية وتنميتها .
- يتم استخدام المواد الخام قليلة التكلفة المتوافرة بالبيئة المحلية في تنفيذ أنشطة مناهج الرياضيات .
- تستخدم المعامل والوسائط التكنولوجية المتوافرة في تنفيذ أنشطة المنهج .
- توظف إمكانات المتاحف وقصور الثقافة والأماكن الأثرية في تفعيل أنشطة المنهج .

- يتم تفعيل مناهج الرياضيات لتنمية مهارات المتعلمين .

وهذا المؤشر له مجموعة من الممارسات التي أهمها :

- يستخدم المنهج لتنمية مهارات العمل الجماعي .
- يتم استخدام المنهج لتنمية المهارات الحياتية للمتعلمين .
- يستخدم لتنمية مهارات التعلم طوال الحياة للمتعلمين .

- تستخدم الأدلة التعليمية لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة من تدريس الرياضيات .

وهذا المؤشر له مجموعة من الممارسات التي من أهمها :

- يتم الاسترشاد بأدلة المعلم في تخطيط وتنفيذ وتقويم الدروس .
- يسترشد بأدلة تقويم الطالب في تحسين أداء المتعلمين .

٢- أن تتوافر أنشطة تربوية (صفية ولا صفية) فعالة مصاحبة لمادة الرياضيات .

وهذا المعيار له مؤشرات من أهمها :

- يتم استخدام الأنشطة التربوية لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة من تعليم الرياضيات

وهذا المؤشر له مجموعة من الممارسات :

- تنفذ خطط للأنشطة التربوية بما يحقق نواتج التعلم .
- تتنوع الأنشطة التربوية لمراعاة الفروق الفردية .
- يراعى المنهج الاستفادة من إمكانات المجتمع المحلى في تنفيذ الأنشطة التربوية .
- تتبادل المؤسسة الخبرات مع المؤسسات التربوية الأخرى في مجال الأنشطة التربوية

واستفاد الباحث من دراسة ديكسون مايكل ديفيد (Dixon Michael Deved , 2002) [25] في التعرف على بعض معايير جودة تعليم مناهج الرياضيات ومن أهم المعايير التي تم إعداد الأنشطة التعليمية في ضوئها ما يلى :

١- أن يراعى واضعو المناهج وجود فروق فردية بين دارسي الرياضيات .

٢- أن تكون للأنشطة دور في إثارة دافعية الطلاب عند دراستهم للرياضيات .

٣- أن ينظر واضعو مناهج الرياضيات إلى احتياجات الطلاب ويشبعوا تلك الاحتياجات من خلال محتوى مناسب .

ومن أهم المعايير التي استفاد منها الباحث في دراسة هام ديبوراه جين (Ham Deborah Jean) [27] والمتعلقة بجودة تعليم مناهج الرياضيات ما يلى :

١- أن يبدأ واضعو المناهج من خبرات المتعلم الشخصية .

٢- أن يراعى واضعو مناهج الرياضيات نمو تلك الخبرات الشخصية للمتعلم .

واستفاد الباحث من بعض المعايير في دراسة روس لاكلان جورج (ROSS – Lachlan – Gerge) [35] , ومن أهم هذه المعايير ما يلى :

١- أن يكون محتوى مناهج الخبرات المقدمة للطلاب من خلال مناهج الرياضيات منظم بالشكل الذى يساعد على تيسير تحصيلها .

٢- أن تكون الأنشطة التعليمية متدرجة من السهل للصعب .

٣- أن يكون التقويم شاملاً جميع الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية المطلوب إكسابها للطلاب أثناء دراستهم للرياضيات .

وأوصت دراسة م. س. كورميك كيلي .ك (MC Cormick – Kelly –k) [28] بتطبيق بعض المعايير التي تساعد في تكافؤ فرص تعلم الرياضيات , ومن أهم تلك المعايير ما يلى :

١- أن تتنوع الخبرات التي يتضمنها منهج الرياضيات بحيث تناسب جميع المستويات .

٢- أن تتنوع الأنشطة المصاحبة لمناهج الرياضيات بحيث تلائم الذكاوات المتعددة .

طبيعة طلاب المرحلة الثانوية وبعض المعايير الحديثة التي تناسبهم:

يمر طلاب المرحلة الثانوية بتغيرات كثيرة ذات تأثيرات على شخصياتهم ومدى تكيفهم مع العالم المحيط , حيث أنهم في هذه المرحلة يشعرون أنهم ينسلخون من عالم الصغار بكل ما فيه من مظاهر الطفولة ويتجهون نحو عالم الكبار وذلك في نمو واضح , ولذلك ينبغي التعرف على خصائص طلاب المرحلة الثانوية وطبيعتهم وحاجاتهم وميولهم حتى تراعى هذه الخصائص عند وضع التصور المقترح لتطوير مناهج الرياضيات , ويمكن توضيح خصائص الطلاب في هذه المرحلة على النحو التالي :

- وجود طاقة كامنة زائدة يجب استثمارها وتوجيهها في مسارها الصحيح .
- التمتع بالقدرة على التخيل ووجود خيال خصب .
- الانتقال من عالم المحسوسات إلى عالم المجردات .
- الميل إلى إثبات الذات .
- الميل إلى الاعتماد على النفس في عمل حر للاستقلال عن الوالدين مما يدعو إلى إشعاره بأهمية ما يتعلمه في عمل وظيفي مفيد .
- عشق الطبيعة وتذوق الجمال وحب الفنون مثل الرسم والنحت مما يدعو إلى ربط الرياضيات بالفنون الزخرفية .

- الحاجة إلى من يكشف عن مواهبهم ويساعدهم في تنميتها .
- اتساع دائرة المعارف والميل إلى تكوين صداقات مع من يشعرون بهم ويشاركونهم اهتماماتهم (page 1 : 38) .

وتعد مرحلة التعليم الثانوي مرحلة متميزة من مراحل نمو المتعلمين إذ تقع عليهم تبعات أساسية وذلك للوفاء بحاجاتهم ورغباتهم وتطلعاتهم وإعدادهم في الوقت ذاته لسد احتياجات المجتمع ومتطلباته التنموية , وهى بحكم طبيعتها وموقعها في السلم التعليمي تقوم بدور تربوي واجتماعي متوازن إذ تعد طلابها لمواصلة تعليمهم في الجامعات والمعاهد العليا , كما تهيؤهم للانخراط في الحياة العملية من خلال الكشف عن ميولهم واستعداداتهم وقدراتهم , والعمل على تنمية تلك القدرات مما يساعدهم على اختيار المهنة أو الدراسة التي تتناسب مع خصائصهم , ومن هنا تتضح خطورة المرحلة الثانوية لما لها من أثر في تشكيل الشباب في فترة المراهقة بالإضافة إلى تكوين المواطن القادر على مواجهة متطلبات الحياة , ولن يتحقق ما سبق إلا من خلال منهج متطور حسب الاتجاهات العالمية الحديثة .

وكان لمؤتمر تطوير التعليم الثانوي عدة توصيات من أهمها :

- تحديث المناهج الدراسية بما يحقق المواصفات الجديدة لخريجي التعليم الثانوي .
- تحديد مواصفات جديدة متميزة لخريجي التعليم الثانوي تتناسب مع متطلبات العصر وتمكن أبناءنا من التفكير الناقد والإبداعي وامتلاك القدرات العلمية والعملية المناظرة لزملائهم في الدول المتقدمة .
- تطبيق نظام التقويم الشامل في المرحلة الثانوية لكل أداءات الطالب وما يقوم به من أنشطة .
- النظر إلى المرحلة الثانوية باعتبارها منظومة تعليمية متكاملة تمكن خريجيها من الالتحاق بسوق العمل أو مواصلة التعليم العالي أو كليهما معاً في إطار من التعلم مدى الحياة بما يؤهل للمواطنة المتميزة القادرة على مواجهة تحديات الحاضر والمستقبل .

- تأهيل خريجي التعليم الثانوي للحياة وسوق العمل والالتحاق بالتعليم العالي .
- تنمية الوعى بالمتغيرات المحلية والعالمية والمهارات الحياتية والثقافية العامة.
- تخفيف كثافة الفصول وتوفير المعدات والأدوات بالمعامل .
- تنوير ذهن الطالب بالمعلومات من خلال الممارسة .
- تنظيم رحلات للمصانع والمستشفيات وتعريف الطالب بطبيعة كل مهنة .
- الاهتمام بالأنشطة المدرسية.

(44: page1) ,(45: page1), (46: page1)

بعد الاطلاع على الاتجاهات العالمية الحديثة والرجوع إلى طبيعة طلاب المرحلة الثانوية يصيغ الباحث بعض المعايير المشتقة من الاتجاهات الحديثة بحيث تتناسب مع طبيعة طلاب المرحلة الثانوية كما يلى :

- أن يراعى واضعو محتوى مناهج الرياضيات ميول المتعلمين وحاجاتهم وقدراتهم من خلال تقديم خبرات متضمنة لعجائب الرياضيات .
- اختيار موضوعات وأنشطة تؤدى وظيفة في حياة الطالب أي أن الموضوعات المختارة ينبغي أن تكون وظيفية .
- اختيار خبرات المحتوى بحيث يجد كل مستوى من مستويات الطلاب فيها نفسه وحاجته وما يناسبه تطبيقاً لمبدأ مراعاة الفروق الفردية .
- تنويع الخبرات بحيث تلائم الذكاءات المتعددة للمتعلمين .

طبيعة المجتمع المصري وبعض المعايير الحديثة التي تناسبه:

تشتهر مصر بأكبر المعالم السياحية التي صنعتها الحضارة الفرعونية والتي كان لها دور ملحوظ في جذب السائحين من شتى بلاد العالم , ومن أهم المعالم السياحية نجد الأهرامات التي تشير إلى دور الرياضيات في بناء الحضارات , وكذلك المعمار الإسلامي في المساجد الأثرية ذات أروع الزخارف الهندسية (١٧ : ٢١٤-٢١٦),(1 page : 39).

ويقوم المجتمع المصري بشتى أنواع الأنشطة الاقتصادية مثل السياحة والتعدين واستخراج البترول وتكريره وتصنيع الأثاث المنزلي وتصديره, وجميع المشاريع الاقتصادية تحتاج لدراسة جدوى , ولكى يتعلم الطالب ذلك لابد أن يكون متمكناً من الرياضيات , وعليه أن يعرف رياضيات تنموية نفتقدها في مناهجنا .

وبعد الاطلاع على الاتجاهات الحديثة والرجوع إلى طبيعة المجتمع المصري يصيغ الباحث المعايير المشتقة من الاتجاهات الحديثة بحيث تتناسب مع طبيعة المجتمع المصري كما يلى :

- أن يهتم واضعوا المحتوى بإعداد المتعلم ليشارك بإيجابية في بناء المجتمع من خلال رياضيات مجتمعية (تربط الرياضيات بواقع المجتمع) .
- أن تكون مواد المحتوى وخبراته نافعة وهامة بحيث يمكن إعداد المتعلم ليسهم في تطوير المجتمع ويحقق ما ينفعه وذلك من خلال اختيار موضوعات ذات أهمية بالنسبة للمجتمع الذى يعيش فيه الطلاب.
- أن يهتم المحتوى بمعالجة قضايا تمس حياة المجتمع ومناقشة حلولها بأسلوب رياضي
- تقديم خبرات للتلميذ من خلال زيارات ميدانية لمعارض بها زخارف هندسية مثل الأرابسك .
- إضافة وحدات تطبيقات حياتية في نهاية كل صف أو كل صفين في كل المراحل مثل : رياضيات المسكن , رياضيات المزرعة , رياضيات الأسرة , رياضيات السوق بحيث تمثل تطبيقاً لما تعلمه الطالب من مهارات رياضية وتجسيداً لفائدتها العملية .
- أن يتلاءم المحتوى مع أهداف المجتمع ويعكس ثقافته , ويتم ذلك من خلال خبرات جديدة في رسم الديكورات الهندسية أو ابتكار تصميمات هندسية جديدة لقطع أثاث منزلي .

طبيعة الرياضيات وبعض المعايير الحديثة التي تناسبها :

تتسم الرياضيات بالتجريد , ولذا ينبغي الاستمرار في تدريب طلاب المرحلة الثانوية على التعامل مع المجردات , ولقد ظهرت المعالجة التجريبية بوضوح في استخدام الرموز في الجبر والمعادلات التي تمثل الأشكال الهندسية المختلفة , كما ظهرت في الأسلوب الاستدلالي الذى استخدم بدقة لاشتقاق النظريات ونتائجها من المقدمات المتاحة. (وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠ : ١٨) .

والرياضيات كعلم هي بناء استدلالي ولكن عندما يدرسها المتعلم فإنه ليس من المهم أن يشتق معلومات رياضية جديدة مثلما يفعل العلماء بل يكون الاهتمام منصباً على إكساب المتعلم كيفية إجراء العمليات الاستدلالية البسيطة التي يمكنه بواسطتها اشتقاق بعض النتائج من معلومات رياضية متاحة لديه (وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠ :٢٧) .

ولما كان الوصول إلى النتائج من المقدمات يستلزم السير في خطوات استدلالية تحكمها قوانين المنطق فإن مهمة المعلم هنا شرح طرق البرهنة المختلفة والأساس المنطقي لكل منها , وهذا بالطبع بأسلوب ميسر يناسب المتعلم .

وبعد الاطلاع على الاتجاهات الحديثة والرجوع إلى طبيعة الرياضيات يصيغ الباحث بعض المعايير المشتقة من الاتجاهات الحديثة بحيث تناسب طبيعة الرياضيات كما يلى :

- يتضمن المحتوى بعض النواحي الجمالية في هندسات جديدة مثل هندسة الفراكتال وبشكل مساعد في ربط الرياضيات بالفنون الزخرفية .
- أن تكون المعلومات المعطاة للطالب وظيفية مرتبطة بالحياة العملية التي يعيشها الطالب .
- يرتبط محتوى مناهج الرياضيات بالأهداف العامة لتدريسها والتي من أهمها تنمية الإبداع في الرياضيات والميل نحوها من خلال تجديدات رياضية مثل التوبولوجى الهندسي .
- يهتم واضعوا المحتوى بالتكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا .
- يعالج المحتوى موضوعات متنوعة بتعمق مع التتابع والتسلسل التدريجي من البسيط إلى المركب .

وجميع المعايير التي سبق التحدث عنها تساعد في تقويم مناهج الرياضيات بوضعها الحالي , وذلك التقويم من أهم متطلبات التطوير قبل وضع أي تصورات مقترحة

لتطوير المناهج بالشكل الذى يحبب الطلاب في الرياضيات ويساعدهم على الإبداع فيها.

البحوث والدراسات الحديثة في مجال مناهج الرياضيات:

(١) دراسة (عزة محمد عبد السميع ، ٢٠٠٢) [٨] :-

هدفت الدراسة إلى إعداد تصور مقترح لتطوير مناهج الرياضيات لتساير التوجهات المستقبلية في التعليم، واقتصرت على عينة من طلاب المرحلة الإعدادية، وتمثلت أهم نتائج الدراسة في:

١- تم تقويم مناهج الرياضيات بوضعها الحالي ولوحظ عدم مسايرتها للتوجهات المستقبلية في التعليم.

٢- تم إعداد تصور مقترح ولوحظ وجود فاعلية لإحدى وحدات التصور المقترح (نظرية المباريات) بعد تطبيق الاختبار التحصيلي .

ويتضح من هنا أحد الاتجاهات الحديثة في المناهج وهو بناء وحدات في نظرية المباريات .

(٢) دراسة نانيس أبو العلا [١٥] (٢٠٠٣):

هدفت الدراسة إلى إعداد برنامج مقترح لتطوير مناهج الرياضيات في كليات إعداد معلم الرياضيات في ضوء الاتجاهات المعاصرة، واقتصرت الدراسة على عينة من الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة بشعبة الرياضيات بكلية البنات جامعة عين شمس, وتجريب الوحدة المقترحة (البرمجة الخطية) من وحدات البرنامج المقترح على عينة البحث المختارة، وتمثلت أهم نتائج الدراسة في:

١- تمكنت الدراسة من عمل قائمة بالتوجهات المعاصرة في إعداد معلم الرياضيات ومن أهمها ترسيخ الوعى بثقافة الحاسب

٢- تم عمل تقويم للمناهج في ضوء بعض المعايير المشتقة من الاتجاهات الحديثة ولوحظ عدم مسايرة مناهج الرياضيات في كليات إعداد المعلم للتوجهات المعاصرة.

٣- تم تجريب وحدة البرمجة الخطية ولوحظ وجود فاعلية للوحدة بعد تطبيق اختبار تحصيلي.

والاتجاه الحديث هنا هو بناء وحدات في البرمجة الخطية عند إعداد نموذج مقترح لمنهج جديد .

(٣) دراسة ياسر فاروق [١٩] (٢٠٠٣):

هدف الدراسة هو دراسة أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم البنائي على تحصيل الجبر وعلى الاتجاه نحو الرياضيات، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب الصف الثاني الإعدادي، وتمثلت أهم النتائج فيما يلي:

١ – توصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام استراتيجيات التعلم البنائي ينمى التحصيل في الجبر , وتم تفسير النتائج بأن التلميذ هو الذى كان يبنى المعرفة بنفسه مما كان له الأثر الموجب على التحصيل واقتصر دور المعلم على تشجيع التلميذ حتى يبنى المعرفة بنفسه.

٢- توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية تلك الاستراتيجيات في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات.

ومن هذه الدراسة يتضح أن التعلم البنائي أحد الاتجاهات الحديثة في تعليم مناهج الرياضيات .

(٤) دراسة فليبس - جولى - مير (Phelps julie- Meer) [34] (٢٠٠٥):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس منهج مقترح في الرياضيات التنموية بالمدخل التكاملي على خبرات التعلم، واقتصرت الدراسة على بعض المفاهيم في الرياضيات التنموية كإحدى الاتجاهات الحديثة في مناهج الرياضيات واستخدام المدخل التكاملي في تدريسها، وتمثلت النتائج في:

١- لوحظ أن دعم أداء الطلاب يتطلب تزويدهم بخبرات جديدة في الرياضيات التنموية باستخدام المدخل التكاملي

٢- استخدام المدخل التكاملي في تزويد الطلاب بخبرات جديدة في الرياضيات التنموية يساعد المعلم في إثارة دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات .

والاتجاه الحديث هنا هو بناء وحدات في الرياضيات التنموية باستخدام المدخل التكاملي .

(٥) دراسة سها توفيق [٦] (٢٠٠٦):

هدفت الدراسة إلى تنمية بعض مستويات التفكير الرياضي باستخدام وحدة بنائية في هندسة الفراكتال بمصاحبة الكتاب الالكتروني، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب كلية التربية جامعة عين شمس، وجاءت النتائج كما يلي:

١- توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية وحدة هندسة الفراكتال في تنمية مستويات التفكير الرياضي .

٢- توصلت نتائج الدراسة إلى عدة مقترحات من أهمها استخدام هندسة الفركتال في تنمية بعض مستويات التفكير في صفوف ومراحل تعليمية أخرى .

والاتجاه الحديث هنا هو بناء وحدات مقترحة في هندسة الفراكتال ويتم فيها ربط الرياضيات بالفنون الزخرفية .

والاتجاهات الحديثة هنا هي استخدام المدخل الجمالي والحاسبات الإلكترونية وأسلوب حل المشكلات والتعلم التعاوني في تعليم مناهج الرياضيات .

(٦) دراسة نظلة خضر [١٦] (٢٠٠٧):

هدفت الدراسة إلى إعداد فكرة عن المنطق الفازى وأهميته في تطوير تدريس الرياضيات بكليات التربية، والمضمون هنا هو أن التفكير الفازى تفكير فطرى يستخدمه الإنسان في صنع القرار باستخدام الحس السليم, وأجهزة التحكم المنزلية مثل جهاز التكييف أو الغسالة الأوتوماتيك تتأسس على المنطق الفازى, ومن هنا تتضح أهمية المنطق الفازى في تنمية حب الرياضيات.

والاتجاه الحديث هنا هو بناء وحدات في منطق الفازى عند تطوير مناهج الرياضيات المدرسية .

(٧) دراسة رضا أبو علون [٥] (٢٠٠٧):

هدف الدراسة هو تنمية مهارات التفكير الهندسي باستخدام هندسة الفركتال ونظرية الهيولية، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية تدريس نظرية الهيولية وهندسة الفركتال في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وهنا تظهر اتجاهات حديثة في تطوير المناهج من أهمها بناء وحدات في نظرية الهيولية وهندسة الفراكتال.

(٨) دراسة محمد سليمان [١٣] (٢٠٠٧):

هدفت الدراسة إلى تطوير تدريس الرياضيات في ضوء متطلبات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الثانوية، وأوضحت نتائج الدراسة أنها تمكنت من تطبيق نموذج تدريسي متطور استخدم فيه الباحث تكنولوجيا المعلومات والاتصالات, ولوحظ تحسن تلاميذ مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي البعدى بشكل أظهر فاعلية استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في النموذج التدريسي المطور.

والاتجاه الحديث هنا هو استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في النماذج التدريسية المقترحة لتطوير تدريس مناهج الرياضيات.

(٩) دراسة إبراهيم عبد الله [١] (٢٠٠٧):

هدفت الدراسة إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء مدخل تكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا، واقتصرت الدراسة على تطبيق التصور المقترح على عينة من طلاب المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدة توصيات من أهمها استخدام التكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا في تطوير مناهج الرياضيات بصفوف ومراحل تعليمية أخرى مختلفة.

ومن هنا يتضح أن الاتجاه نحو التكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا من أهم الاتجاهات الحديثة في تطوير مناهج الرياضيات .

(١٠) دراسة حسن الجندي [٤] (٢٠٠٨):

هدفت الدراسة إلى إعداد استراتيجية مقترحة في ضوء المعايير لتدريس الرياضيات، واقتصرت الدراسة على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق المعايير في إعداد استراتيجيات تدريس الرياضيات ينمى المقدرة الرياضية وعمليات ما وراء الذاكرة.

ومن أهم المعايير هنا ما يلى :

* أن يتضمن دليل المعلم إرشادات مساعدة للمعلم في استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنمية المقدرة الرياضية .

* أن يهتم واضعوا المناهج بتضمين أنشطة رياضية مساعدة في تنمية مهارات التفكير العليا .

(١١) دراسة إيمان المهدى [٣] (٢٠٠٨):

هدفت الدراسة إلى تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير مقترحة، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب الصف الثالث والسادس الابتدائي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية وحدتي البرمجة الخطية ورياضيات النشاط الزراعي وأوصت بتطوير مناهج الرياضيات في مراحل أخرى .

ومن أهم المعايير هنا ما يلى :

* أن يتضمن محتوى المناهج مفاهيم ومهارات رياضية مساعدة في تعليم البرمجة الخطية.

* أن يهتم مصممو أنشطة المناهج بتنمية المفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لدراسة المجال الزراعي وشتى أنواع المجالات العملية الأخرى .

(١٢) دراسة محمد سيد أحمد [١٢] (٢٠٠٩):

استهدفت الدراسة تطوير منهج الرياضيات في ضوء احتياجات سوق العمل، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب المدرسة الثانوية الصناعية نظام الخمس سنوات ـ تخصص تشيد وبناء، وجاءت النتائج كما يلي:

١- تمكن الباحث من إعداد قائمة بأسس بناء المنهج المقترح , وتم اختيار وحدة " المجسمات والتشييد والبناء " ، وتم أعداد اختبار تحصيلي للتعرف على مدى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية تحصيل الطلاب للتطبيقات العملية في مجال تخصصهم .

٢- استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي متبعاً التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة ,وقد تم اختيار مجموعة الدراسة من طلاب الصف الثالث الثانوي

,وتم تطبيق الاختبار التحصيلي قبليا على مجموعة الدراسة ثم تدريس الوحدة المقترحة لمجموعة الدراسة ثم تطبيق الاختبار التحصيلي بعدياً ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدى مما يؤكد أهمية تضمين التطبيقات العملية والحياتية في مناهج الرياضيات بالمدرسة الثانوية الصناعية في ضوء الاحتياجات الفعلية للمهن المستقبلية للطلاب.

والاتجاهات الحديثة هنا هي بناء وحدات في التشييد والبناء والنظر إلى احتياجات سوق العمل عند تطوير مناهج الرياضيات .

وبعد الاطلاع على الدراسات الحديثة في مجال مناهج الرياضيات **تتضح بعض الاتجاهات العالمية الحديثة مثل:**

١- الاهتمام بوظيفية الرياضيات عند إعداد مناهج الرياضيات .

٢- بناء وحدات في نظرية المباريات .

٣- ربط الرياضيات ببيئة التلميذ .

٤- بناء وحدات في البرمجة الخطية .

٥- بناء وحدات في الأنظمة الديناميكية غير الخطية .

٦- استخدام الروابط الرياضية في حل المشكلات الرياضية .

٧- بناء وحدات في المنطق الرياضي .

٨- الاهتمام بأولمبياد الرياضيات .

٩- بناء وحدات في الرياضيات التنموية .

١٠- استخدام المدخل التكاملي في تدريس الرياضيات .

١١- استخدام النمذجة في تطوير مناهج الرياضيات .

١٢- بناء وحدات جديدة في هندسة الفراكتال .

١٣- ربط الرياضيات بالفنون الزخرفية .

١٤- استخدام المدخل الجمالي في تدريس الرياضيات .

١٥- الاهتمام باستخدام الحاسبات الإلكترونية في تطوير طرق تدريس الرياضيات .

١٦- تعليم الرياضيات باستخدام أسلوب حل المشكلات .

١٧- تشجيع الطالب في حصص الرياضيات على التعلم التعاوني .

١٨- إعادة صياغة مناهج الرياضيات في ضوء الخبرات الحياتية للطلاب .

١٩- الاهتمام باستخدام الوسائط المتعددة بحجرة مناهل المعرفة في تطوير تعليم الرياضيات وبشكل تكنولوجي .

٢٠- بناء وحدات في المنطق الرياضي الفازى .

٢١- تطعيم مناهج الرياضيات بنظرية الهيولية .

٢٢- استخدام البنائية في دعم البنية المعرفية عند إعادة صياغة المناهج .

٢٣- استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في النماذج التدريسية المقترحة لتطوير تدريس مناهج الرياضيات .

٢٤- التكامل بين الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا .

٢٥- تعليم المفاهيم التوبولوجية وسلوك الأنساق .

٢٦- إعداد وحدات في التشييد والبناء .

٢٧- النظر إلى احتياجات سوق العمل .

٢٨- بناء وحدات في الرياضيات المجتمعية .

ومن الممكن اشتقاق بعض المعايير من تلك الاتجاهات كما يلى :

١- أن يراعى واضعو المناهج وجود فروق فردية بين دارسي الرياضيات .

٢- أن يتم تصميم الأنشطة بشكل يثير دافعية الطلاب عند دراستهم للرياضيات .

٣- أن ينظر واضعو مناهج الرياضيات إلى احتياجات الطلاب ويشبعوا تلك الاحتياجات من خلال محتوى مناسب .

٤- أن يبدأ واضعو المناهج من خبرات المتعلم الشخصية .

٥- أن يراعى واضعو مناهج الرياضيات نمو تلك الخبرات الشخصية للمتعلم .

٦- أن يتم تنظيم محتوى الخبرات المقدمة للطلاب من خلال مناهج الرياضيات بالشكل الذى يساعد على تيسير تحصيلها .

٧- أن تكون الأنشطة التعليمية متدرجة من السهل للصعب .

٨- أن يكون التقويم شاملاً جميع الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية المطلوب إكسابها للطلاب أثناء دراستهم للرياضيات .

٩- أن تتنوع الخبرات التي يتضمنها منهج الرياضيات بحيث تناسب جميع المستويات.

١٠- أن تتنوع الأنشطة المصاحبة لمناهج الرياضيات بحيث تلائم الذكاوات المتعددة .

١١- أن يتضمن دليل المعلم إرشادات مساعدة للمعلم في استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة بتنمية المقدرة الرياضية .

١٢- أن يهتم واضعو المناهج بتضمين أنشطة رياضية مساعدة في تنمية مهارات التفكير العليا .

١٣- أن يتضمن محتوى المناهج مفاهيم ومهارات رياضية مساعدة في تعليم البرمجة الخطية .

١٤- أن يهتم مصممو أنشطة المناهج بتنمية المفاهيم والمهارات اللازمة لدراسة المجال الزراعي وشتى أنواع المجالات العملية الأخرى .

تعقيب على الأدبيات والبحوث الحديثة في مجال مناهج الرياضيات:

أوجه الاستفادة:

* إتاحة الفرصة لتعرف أمثلة توضيحية للاتجاهات العالمية الحديثة في مناهج الرياضيات والتي في ضوئها سيضيف الباحث المزيد في البحث الحالي , ومن أمثلة هذه الدراسات التي استفاد منها الباحث في هذا الجانب دراسة باتاكسل - بيترإ (Patacsil – peter –E) [33] ، ودراسة إفينتس - توماس - أ(A – Evitts Thomas –A) [26] ، دراسة فيلبس - جولى - مير Phelps julie- Meer[34].

* إتاحة الفرصة لتعرف أمثلة توضيحية للمعايير العالمية والمحلية المتعلقة بجودة مناهج الرياضيات والتي في ضوئها سيضيف الباحث المزيد في البحث الحالي .

أوجه الاتفاق :

* يتفق البحث الحالي مع دراسة باتاكسل بيتر إ (Patacsil – peter –E) [33] في الاهتمام بوظيفية الرياضيات عند إعداد التصور المقترح لتطوير المناهج , كما تتفق الدراسة الحالية مع دراسة موردیکا جویس ـ أنجليز ـ أندرسون (Mordica – Joyce – Angles – Andrson) [30] ، في النظر إلى مستحدثات عصر المعلومات عند إعداد التصور المقترح لتطوير المناهج .

* يتفق البحث الحالي مع دراسة ديكسون ـ مايكل ـ ديفيد (Dixon – Michael – David) [25] في أن جودة تعليم الرياضيات تتطلب مراعاة الفروق الفردية بين دارسيها لاختلاف بيئاتهم واستعداداتهم ,كما يتطلب الوصول للجودة إثارة دافعيهم والنظر لاحتياجاتهم وإشباعها , ويتفق البحث الحالي مع دراسة هام ـ ديبوراه ـ جين (Ham Deborah Jean) [27] في أن بداية التطوير هي النظر لخبرات المتعلم الشخصية والبدء منها قبل تقديم أي شيء جديد متصل بالخبرات المطلوب إكسابها للمتعلم , ويتفق البحث الحالي مع دراسة (ROSS – Lachlan – George) [35] في دراسة أثر تطبيق معايير مناهج الرياضيات داخل حجرة الدراسة , ويتفق البحث الحالي مع (دراسة م س كورميك ـ كيلى ـ ك (MC Cormick – Kelly –k) [28] في أن تطبيق معايير مناهج الرياضيات يساعد في سد الفجوات بين مستويات دارسيها من الفئات المختلفة وأن يتم وضع منهج لكل فئة من التلاميذ باختلاف بقية التلاميذ.

* المعايير في البحث الحالي هي مجموعة من المواصفات الجديدة لمناهج الرياضيات يتطلع من خلالها الباحث إلى تحبيب الطلاب في مناهج الرياضيات وجعل الطلاب قادرين على الإبداع فيها معاً .

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

(١) إبراهيم محمد عبد الله حسن : " تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء مدخل تكامل الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية بالعريش ، جامعة قناة السويس ، عام ٢٠٠٧ م.

(٢) الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات : " مؤتمر الرياضيات المدرسية (معايير ومستويات) " ، فبراير ٢٠٠١ م.

(٣) إيمان عبد الله محمد مهدى : " تطوير مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسى في ضوء معايير مقترحة " ، دراسة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، عام ٢٠٠٨ م.

(٤) حسن عوض الجندى : " إستراتيجية مقترحة في ضوء المعايير لتدريس الرياضيات وأثرها على تنمية المقدرة الرياضية ، وعمليات ما وراء الذاكرة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، عام ٢٠٠٨م.

(٥) رضا أبو علوان السيد إبراهيم : " فعالية تدريس نظرية الهيولية وهندسة الفراكتال في تنمية مهارات التفكير الهندسى لدى طلاب المرحلة الثانوية " ، المؤتمر الثالث للبحث والتعليم في الرياضيات ، عام ٢٠٠٧م.

(٦) سها توفيق محمد نمر : " فاعلية وحدة بنائية مقترحة في هندسة الفراكتال Fractal بمصاحبة الكتاب الإلكترونى في تنمية بعض مستويات التفكير الرياضي الخاص بها لدى طلاب كليات التربية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، عام ٢٠٠٦م.

(٧) صلاح الدين عرفة محمود : " مفهومات المنهج الدراسى والتنمية المتكاملة في مجتمع المعرفة ـ رؤى تربوية لتنمية جدارات الإنسان العربي وتقدمه في بيئة متغيرة " ، سلسلة المنهج الدراسى ، الكتاب الأول ، الطبعة الأولى ، عالم الكتب ، عام٢٠٠٦م.

(٨) عزة محمد عبد السميع محمد : " تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء التوجهات المستقبلية " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، عام ٢٠٠٢م.

(٩) مجمع اللغة العربية : " المعجم الوجيز " ، وزارة التربية والتعليم ، جمهورية مصر العربية ، عام ٢٠٠٣م.

(١٠) محمد أمين المفتى : " إتجاهات في تعليم الرياضيات المدرسية " ، مؤتمر الرياضيات المدرسية (معايير ومستويات) ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، فبراير ٢٠٠١م.

(١١) ـــــــــــــــ وآخرون : " المناهج (الأسس ـ المكونات ـ التنظيمات ـ التطوير) " ، دار الفكر ، عام ٢٠٠٤ م.

(١٢) محمد سيد أحمد عبده عبد العال : " تطوير مناهج الرياضيات في المدرسة الثانوية الصناعية في ضوء احتياجات سوق العمل المعاصرة " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، عام ٢٠٠٩م.

(١٣) محمد عبد الرازق السيد سليمان : " تطوير تدريس الرياضيات في المرحلة الثانوية في ضوء متطلبات تكنولوجيا المعلومات والاتصال " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، عام ٢٠٠٧م.

(١٤) محمود الضبع : " المناهج التعليمية ـ صناعتها وتقويمها " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، عام ٢٠٠٦م.

(١٥) نانيس صلاح لطفى أبو العلا : " برنامج مقترح لتطوير منهج رياضيات كليات إعداد معلم الرياضيات في ضوء الاتجاهات المعاصرة " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية

البنات للآداب والعلوم والتربية ، جامعة عين شمس ، قسم المناهج وطرق التدريس ، عام ٢٠٠٣م.
(١٦) نظلة حسن خضر : " المنطق الفازى وإعداد معلم الرياضيات " ، المؤتمر العلمي السابع ، الرياضيات للجميع ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، يوليو ٢٠٠٧ م.
(١٧) ـــــــــــــ : " معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية (هندسة الفراكتال وتنمية الابتكار التدريسى لمعلم الرياضيات) ـ حول التجديدات الرياضية والنشاطية والتدريسية لتطوير الرياضيات المدرسية " ، عالم الكتب ، عام٢٠٠٤م.
(١٨) وليم عبيد ،وآخرون : " تربويات الرياضيات " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، عام ٢٠٠٠م.
(١٩) ياسر فاروق محمد السيد : " أثر استخدام بعض استراتيجيات التعليم البنائى على تحصيل الجبر لدى طلاب الصف الثانى الإعدادى وعلى اتجاهاتهم نحو الرياضيات " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، عام ٢٠٠٣م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

(20) Antonio Preti : " The Gift of Saturn , creativity and psychology " , 2005. URL :
http://secondip.prynmawr.edu/serndipa.pret.htm/#intro
(21) Baroody, Arthur j, Massaro, Dominic W [ED] : " Review of standard – based school Mathematics curriculm : " What are they? What do student learn " , American journal of Psychology , vol 117(3) full (2004) year (2004) , pages 443 – 478.
(22) Brelias , Anastasia : " Experiencing socially relevant applications in the high school mathematics curriculum " : (Students ' perspectives on mathematics as a tool for social inquiry) , PHD dissertation , United states , University of Colorado at boulder 2009.
(23) Collins-Ann-M : " What happens to student learning in mathematics when a multi facted , long – term professional development model to support standards – based curricula is implemented in an environment of high stakes testing ? " , Massachusetts , PHD research, Boston college , year 2002.
(24) curtis-karena – M : " Improving student attitudes : A study of a mathematics curriculum innovation " , PHD research , Kansas – state – University , year 2006.
(25) Dixon – Michael – David : " Intentional iron sharpening : " Total quality complex Instruction in an urban mathematics classroom " , PHD research , Boston – college (0016), year2002.
(26) Evitts – Thomas – A : " Investigating the mathematical connections that preservice teachers use and develop while solving problems from

reform curricula " , PHD research the Pennsylvania – state – University , year 2004.
(27) Hamm – Deborah – Jean : " Results – based staff development during the implementation of standards – based mathematics curriculum in 3 kansas school districts " , Ed D research , Wichita – state – university , year 2003.
(28) MC cormic ,Kelly.k:" Examining the relationship between a standards- based elementary mathematics curriculum and issues of equity " , phD research, Indiana University (0093),Number of pages :185,year 2005
(29) Moler,Mary .c:" The relationship between the curriculum instruction and assessment provided by wyaming high school Mathematics Teachers and performance of Wyoming 11the Adequate yearly progress of Wyoming schools ", phD research , United states, the university of Nebraska. Lincoin, 2008
(30) Mordica-Joyce-Angeles- Anderson : " paradigms of inquiry and evaluation of mathematics Curriculum and policy : Implications for the study of the use of information "; PhD research, Georgia state university (0079), Number of pages : 125, publication number, AA1308284, year 2003.
(31) Moreno Alcazar, Maria teresa :" Alignment of cognitive demand : Peruvian National assessment, mandated curriculm, teaching and text book in second grade math ", PhD dissertation, United states, university of Deluare. 2007
(32) O'Dell Robins : " The nature of implementation of an innovative Pre-k mathematics curriculm ", PhD research, state university of New york at Buffalo (0656) Number of pages 249, publication number : AA1318 5302, Year 2005.
(33) Patacsil – Peter - E : " contextual essay : professional development curriculum for secondary mathematics teacher in a multi cultural community, PhD research, The Union Institute (1033), year 2000.
(34) Phelps – Julie – Meer : " supplemental instruction in a community college developmental mathematics curriculum , A phenomenological study of learning experiences" , PhD research , Number of pages : 144, University of central Florida (0705) , Year 2005.
(35) Ross – Lanchlan – George : " The effects of a standards – based mathematics curriculm on fourth and fifth grad achievement in two

Midwest cities " , PhD research , The university of lowa (0096) , Year 2003.

(36) Young – Roy Brent : " Effects of a math – enhanced curriculum and instructional approach on the performance of secondary education students enrolled in a year – long agricultural power and technology course : an experimental study " ,PhD research, oklahoma state university (00664) , Number of pages : 240, publication Number : AA13211353 year 2006

ثالثاً : مواقع الويب :

(37) http://standards.nctm.org

وهو موقع للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات تم الدخول عليه بتاريخ ٢٠١٠/٣/٦.

(38) http://www.al-maqha.com/t5020.html

عن طبيعة طلاب المرحلة الثانوية وتم الدخول عليه في ٢٠٠٩/١٢/٢٦م

(39) http://www.eternalegypt.org

عن خصائص المجتمع المصري وتم الدخول عليه في ٢٠٠٩/١٢/٢٦م

(40) http://sites.google.com/site/naqaaqusena/courses

عن المعايير في ٢٠١١/٦/١٩م

(41) http://www.naqaae.eg

للهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد

(42) http://thanwya.com/vb/showthread.php?t=218667

بوابة الثانوية العامة المصرية .

(43) http://thanwya.com/vb/index.php

(44) http://deyaa.org/vb/archive/index.php?t-313.html

وفيه توصيات مؤتمر تطوير التعليم الثانوي .

(45) http://thanwyaonline.com/vb/showthread.php?t=29469&page=1

عن نظام الثانوية العامة الجديد .

(46) http://knowledge.moe.gov.eg/NR/rdonlyres

عن مؤتمر تطوير التعليم الثانوي في الفترة من ١١ – ١٢ مايو ٢٠٠٨م.