مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام بكلية التربية (دراسة تحليلية)

إعداد

دكتور/ إكرامي محمد مرسال

مدرس المناهج وتعليم الرياضيات

كلية التربية – جامعة الإسكندرية

ملخص البحث (باللغة العربية):

تمركز الاهتمام حول الثقافة الرياضياتية وطرق تنميتها، وأساليب قياسها في عديد من الإصدارات القومية والعالمية؛ ففي وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics عام (١٩٨٩) ظهر الاهتمام جلياً عندما أكدت الوثيقة على ضرورة تنمية الثقافة الرياضياتية والمقدرة الرياضياتية لدى كل الطلاب، ووصفتالثقافة الرياضياتية بأنها تقدير الفرد لقيمة وجمال الرياضيات بجانب قدرته على استخدام المعرفة الرياضية في سياق المواقف الحياتية. (NCTM, 1989, 5)، وهذا بدوره يحتم علينا التأكد من توافر قدركافٍ من مستوى الثقافة الرياضياتية لدى المعنيين بتنميتها لدى طلابهم وهممعلمي الرياضيات.

ويستهدف البحث الحالي استقصاء مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام بكلية التربية؛ وقد تكونت عينة البحث الأساسية من (٢٨) طالب معلم و(١١٩) طالبة معلمة، حيث قام الباحث بتطبيق اختبار تم إعداده خصيصاً لهذا الغرض في بداية الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م على عينة البحث الأساسية، وقد تكون الاختبار من (١٨) مفردة، وقد أشارت نتائج البحث إلى ما يلي:

- انخفاض مستوى أداء أفراد عينة البحث في كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية، وكذلك في الاختبار ككل.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطي أداء الطلاب والطالبات في الاختبار ككل لصالح أداء الطلاب، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,٢١٩) وهي دالة إحصائياً.
- عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطات أداء أفراد عينة البحث في اختبار الثقافة الرياضياتية ككل في ضوء متغير (المؤهل العلمي) ، حيث بلغت قيمة "ف" (١,٣٦٦) وهي غير دالة إحصائيًا.
- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) في الاختبار ككل لصالح أداء الأفراد (أصحاب الخبرة التدريسية)، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,١١٩) وهي دالة إحصائياً.

Abstract:

Focus on mathematical literacy, ways of development, and methods of measurement in many national and international publications; in the document of National Council of Teachers of Mathematics (1989) attention was clearly evident when the document stressed the need for mathematical literacy and the estimated mathematical development of each student. It described the mathematical literacy as the ability to estimate the value and beauty of mathematics, and the ability to use mathematical knowledge in the context of real- life situations (NCTM, 1989, 5).The current research aimed to recognize the level of mathematical literacy among students in general diploma program, Faculty of education. The sample of research consisted of (28) male and (119)female from the students of the general diploma, where the researcher applied the test which prepared specifically for this purpose at the beginning of the first semester of the academic year 2015/2016, the results showed the following:

- Low performance of the research sample in each dimension of the mathematical literacy dimensions, as well as in the whole test.
- There is a statistically significant difference at the level of significance (less than 0.05) between the performance averages of students in the whole test in favor of student performance, as the value of "T" (2.219), which is statistically significant.
- There is no a statistically significant difference at the level (less than 0.05) between the performance averages of the sample in the mathematical literacy test in the light of qualification factor variable, as the value of "F" (1.366), which is not statistically significant.
- There are statistically significant differences at the level of significance (less than 0.05) in the mathematical literacy test in favor of the performance of individuals (who have teaching experience), as the value of "T" (2.119), which is statistically significant.

مقدمة:

بذلت الجهات المعنية بتطوير أداء الطالب المعلم في مصر، وما تزال تبذل جهودًا كبيرة من أجل الارتقاء بمستوى الطالب المعلم في كلٍ من المجالين الأكاديمي والتربوي؛ حيث أعدت وزارة التعليم العالي وثيقة لمعايير أداء الطلاب المعلمين في جميع التخصصات لتكون بمثابة موجهًا ومرشدًا إلى ما ينبغي أن يكون عليه مستوى أداء الطالب المعلم أكاديميًا وتربويًا؛وقد تبع ذلك تأسيس وحدات الجودة بكليات التربية لتتولى مسئولية متابعة البرامج، وتقويم مدى فاعليتها في تحقيق أهدافها.

ومن المؤكد أن معايير أداء الطالب المعلم بمثابة مكون أساسي ضمن مكونات منظومة الجودة داخل مؤسسات كليات التربية، بل تأتي في القلب منها، وذلك مرجعه أن تحقق تلك المعايير يعد حجر الزاوية في تحقيق الفاعلية التعليمية لتلك المؤسسات.

وعليه تسعى كليات التربية - في سبيل تحقيق تلك المعايير- إلى بناء قدرات الطلاب المعلمين أكاديميًا وتربويًا من خلال مساعدتهم على الإلمام بالأنماط المعرفية والمفاهيمية واكتساب المهارات الأساسية على مستوى المجالين الأكاديمي والتربوي، ويتم ذلك بصورة متكاملة في برامج درجتي البكالوريوس والليسانس؛ بينما في الدبلوم العام في التربية يتم إعداد الطالب المعلم بصورة متتابعة، حيث تهتم كليات التربية بإعداده تربويًا و مهنيًا للقيام بأدواره في تدريس إحدى مواد التخصص بعد حصوله على مؤهل علمي من إحدى الكليات المتخصصة.

ويتضح ذلك جليًا عند النظر إلى إعداد الطالب معلم الرياضيات في برنامج الدبلوم العام في التربية في ضوء وثيقة معايير إعداد الطالب معلم الرياضيات، حيث يشير المجال الأول إلى تمكن الطالب المعلم من المادة العلمية، وإلمامه بجوانب المعرفة الرياضياتية وتطبيقاتها، وعليه فإن تحقق مؤشرات ومعايير هذا المجال لدى المتقدمين للالتحاق ببرنامج الدبلوم العام في التربية يُعد شرطًا أساسيًا لتنميته تربويًا أو مهنيًا.

وبالتدقيق في طبيعة المؤهلات العلمية للطلاب والطالبات الملتحقين ببرنامج الدبلوم العام في التربية بجامعة الإسكندرية (تخصص رياضيات) نجدها تنحصر في: بكالوريوس هندسة، بكالوريوس علوم، بكالوريوس تجارة،

وبكالوريوس فنون جميلة؛ مما يعكس بدوره تفاوتًا ملحوظًا في طبيعة تلك المؤهلات، وما يترتب عليه من تباين كبير في مستوى ثقافتهم الرياضياتية، وقدراتهم على فهم وتحليل المواقف والمشكلات الرياضية المتنوعة.

ولما كانت أهداف تعليم الرياضيات المدرسية، وطبيعة الأنشطة الصفية المستخدمة في تحقيق تلك الأهداف تشهد تحولًا كبيرًا سعيًا لتلبية احتياجات الطلاب المعاصرة. فقد فرض ذلك تحولًا جوهريًا بالتبعية في طبيعة الأدوار التي يمارسها معلم الرياضيات؛ بحيث تحول تركيزه من الاهتمام بنقل المفاهيم والقواعد الرياضية بصورة روتينية إلى الاهتمام بتنمية عمليات الفهم والتفكير والاستدلال خلال نمذجة وحل المشكلات الرياضية، والتركيز على عمليات الحل أكثر من ناتج الحل نفسه. (Doyle, 2007, 246)

ويؤكد على ذلك "روجرسون" Rogerson (1999,8)، حيث يقصر الهدف من تعليم الرياضيات في الألفية الثالثة على " تعلم كيفية عمل رياضياتDoing mathematics، وحل مشكلات حياتية-Solving real life problems"، ويترتب على ذلك التوجه للارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب؛ بما يساعد في بنائهم كمواطنين صالحين مثقفين علميًا ورياضيًا.

واتفاقاً مع "روجرسون" Rogerson، يشير "شونفيلد" (Schoenfeld, 2002) إلى أن طبيعة التحولات المتسارعة في العالم المعاصر الذي نعيشه اليوم يزيد من الحاجة إلى أفراد مثقفين رياضيًا لديهم القدرة على التحليل الكيفي للظواهر المختلفة، ولا يمكن أن نسند هذه المهمة إلى معلمين غير مثقفين رياضيًا بالدرجة الكافية. فكيف يستطيع معلم الرياضيات تنمية مستوى الثقافة الرياضياتية لدى طلابه، والتخطيط لمناشط صفية تتمحور حول هذا الهدف، وهو نفسه غير مثقف رياضياتيًا؟!.

وعليه فقد ظهرت العديد من الأصوات التي تنادي بضرورة أن تعكس مناهج الرياضيات المدرسية المنظور التكاملي للرياضيات مع العلوم الأخري من ناحية، ومع واقع المجتمعات ومشكلاتها الحياتية من ناحية أخري، وذلك أدى بدوره إلى بروز عديد من المصطلحات الدالة على ذلك والتي يمكن اعتبارها شديدة الصلة بموضوع "الثقافة الرياضياتية"؛ ومن هذه المصطلحات: الثقافة الكمية quantitative literacy ، الرياضيات الوظيفية Functional

Mathematics ، الرياضيات للجميع Mathematics for All ، الرياضياتية الإثنية Ethno Mathematics ، الرياضيات المجتمعية Social Mathematics .

وقد انعكس ذلك الاهتمام في وثيقة معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics عام (١٩٨٩) عندما أكدت الوثيقة على ضرورة تنمية الثقافة الرياضياتية والمقدرة الرياضياتية لدى كل الطلاب، وتتضمن الثقافة الرياضياتية تقدير الفرد لقيمة وجمال الرياضيات بجانب قدرته على استخدام المعرفة الرياضية في سياق المواقف الحياتية.(NCTM, 1989, 5) ، وهذا بدوره يحتم علينا التأكد من توافر قدرٍكافٍ من مستوى الثقافة الرياضياتية لدى المنوط به تنميتها لدى طلابه وهو المعلم نفسه.

وتتفق المنظمة الأمريكية للبحث The American Institution of Research مع المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في تأكيده على دور الثقافة الرياضياتية في برامج التنمية المهنية للمعلم، حيث يشير تقرير المنظمة عام (٢٠٠٦) إلى تأثر مخرجات البرنامج بالمستوى المتدني لأداء المعلم، ومستوى الثقافة الرياضياتية لديه، وعليه تظهر الحاجة إلى تنمية المعلم مهنياً في مجال الثقافة الرياضياتية من خلال برامج تستهدف تنمية الثقافة الرياضياتية لدى المعلم. (The American Institution of Research, 2006, 49-50)

وعليه يؤكد "شونفيلد" Schoenfeld على أهمية تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على القيام بأدوار نشطة غير تقليدية في البيئة الصفية تتمحور حول بناء بيئة استقصائية منضبطة A community "of disciplined inquiry" ، وتوفير مناخ تعليمي يتمركزحول نمذجة المهام الرياضية Mathematical-modeling tasks بما يسهم في بناء الحس الرياضيوإكساب عمليات التفكير الضرورية اللازمة للطلاب لمعالجة تلك المهام؛ وذلك كله في إطار الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لهم. (Schoenfeld, 2002, 131-169)

ويشير مصطلح "الثقافة الرياضياتية" Mathematical literacy إلى مقدرة الفرد على صياغة formulate وتفسير interpret وتوظيف employ

الرياضيات في مواقف وسياقات حياتية متنوعة. وتتضمن أيضًا مقدرته على الاستدلال الرياضي، واستخدام المفاهيم والحقائق والإجراءات الرياضية كأدوات لتوصيف وشرح الظواهر المختلفة والتنبؤ بنتائجها؛ بل إنها تساعدهم على إدراك دور الرياضيات في بنائه كمواطن صالح في مجتمعه قادر على تحليل المواقف تحليلًا سليمًا واتخاذ قرارات صحيحة. (OECD, 2010, 4)

ومن ثم جاء هذا البحث لدراسة وتحليل مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية، للوقوف على حقيقة مستوى أدائهم، والمتوقع تخرجهم نهاية العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، والاتجاه للعمل كمعلمين ومعلمات لمادةالرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة؛ حيث أظهرت المواقف التدريبية خلال التدريس المصغر الضعف الشديد في مستوى الثقافة الرياضياتية لديهم

مشكلة البحث:

في ظل التحديات المعاصرة التي تواجهها مؤسسات التعليم العالي، وفي القلب منها كليات التربية المعنية بإعداد كوادر مهنية مؤهلة أكاديمياً وتربوياً بالصورة المناسبة التي تمكنهم من إعداد جيل قادر على مواجهة التحديات المتعددة، وفي المقدمة منها التطور المتسارع في النمو المعرفي والتقني.

ولذلك سعت كليات التربية في السنوات القليلة الماضية بكل طاقاتها وإمكانياتها في مسار تحقيق متطلبات الجودة، فاتجهت إلى تقويم برامجها المختلفة، وإعادة النظر في أهدافها وطبيعة المقررات التي تتضمنها في إطار منظومة من المعايير القومية للتعليم في مصر، وأخرى مرتبطة بمعايير إعداد المعلم في التخصصات الدراسية المختلفة.

وبالرغم من تأكيد وثائق المعايير العالمية المعنية بتعليم الرياضيات المدرسية (منها: التقرير الوطني عن الرياضيات المدرسية في استراليا NSMAعام (١٩٩٦)، ووثيقة معايير NCTM عام (٢٠٠٠)، على ضرورة تمكن معلم الرياضيات من المحتوى العلمي بصورة أساسية، فضلاً عن امتلاكه لمستوى مرتفع من الثقافة العلمية والرياضية بالدرجة التي تمكنه من الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لدى طلابه بجانب إكسابهم المعارف والمهارات الأساسية؛ فقد لاحظ الباحث تدني مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب

معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية، والذي ظهر بوضوح في سياق مقرر التدريس المصغر؛ وقد تمثلت تلك الملاحظات فيما يلي:

- ضعف قدراتهم على التعامل رياضيًا مع المواقف والمشكلات الحياتية.
- لديهم أخطاء مفاهيمية وإجرائية في معالجة كثيرٍ من المشكلات الرياضية.
- لديهم اتجاهات سلبية نحو الرياضيات المدرسية.

ومن المسلم به أنه إ ذا كان مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام يتسم بالضعف؛ فإنه بالتبعية سوف يترتب على ذلك عدم قدرته على الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لدى طلابه في المستقبل، ومن ثم يجب إعادة النظر في شروط التحاقهم بالبرنامج، أو تضمين مقرر للثقافة الرياضياتية يتضمن الموضوعات الأساسية في مرحلة التعليم الأساسي ضمن مقررات البرنامج.

وعليه اتجه الباحث إلى دراسة وتحليل المشكلة من خلال إجراء البحث الحالي الذي يستهدف دراسة وتحليل مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام بكلية التربية، وعلاقتها بعدد من المتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي،الخبرة التدريسية)، ولذلك تتمثل مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس"**ما مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية ؟**" وبصورة أكثر تفصيلاً يمكن صياغة المشكلة السابقة في عدد من الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام؟
- ما دلالة الفرق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة في اختبار الثقافة الرياضياتية في ضوء متغير الجنس؟
- ما دلالة الفرق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة في اختبار الثقافة الرياضياتية في ضوء متغير المؤهل العلمي؟
- ما دلالة الفرق بين متوسطات درجات أفرادعينة الدراسة في اختبار الثقافة الرياضياتية في ضوء متغير الخبرة التدريسية؟

حدود البحث:

يقتصر البحث على:

- ثلاثة مجالات للثقافة الرياضياتية (مجال الأعداد والعمليات عليها، مجال الهندسة والقياس، مجال تحليل البيانات والإحصاء).
- الطلاب والطالبات معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٦م.
- كلية التربية بجامعةالإسكندرية.

أهداف البحث:

يستهدف البحث تعرف ما يلي:

- مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية.
- درجة ونوع العلاقة الارتباطية بين مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفراد عينة البحث وجنس أفراد العينة (طلاب/طالبات).
- درجة ونوع العلاقة الارتباطية بين مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفراد عينة البحث ونوع المؤهل العلمي لأفراد العينة.
- درجة ونوع العلاقة الارتباطية بين مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفراد عينة البحث ومدى توافرخبرة تدريسية لديهم في مجال تعليم الرياضيات المدرسية (يعمل/لا يعمل).

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من حيث كونه يسهم فيما يلي:

- وصف وتحليل واقع مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية.
- تقديم دراسة نظرية حول طبيعة الثقافة الرياضياتية ومكوناتها المختلفة بالصورة التي يمكن أن يستفيد منها المعنيين بمجال تخطيط

وتطوير برامج إعداد معلم الرياضيات بصفة عامة، وبرنامج الدبلوم العام في التربية بصفة خاصة.

- تصميم وبناء اختبار لقياس مستوى الثقافة الرياضياتية.
- تقديم عدد من التوصيات في ضوء نتائج الدراسة للقائمين على تطوير برامج إعداد الطلاب المعلمين(تخصص الرياضيات).

إجراءات البحث:

يعتمد البحث على عدد من الخطوات الإجرائية المتمثلة فيما يلي:

- تحليل الأدبيات والدراسات المتعلقة بالثقافة الرياضياتية والمتغيرات المرتبطة بها.
- تصميم أداة البحث الرئيسية والمتمثلة في اختبار قياس مستوى الثقافة الرياضياتية.
- تحديد عينة البحث وطريقة اختيارها.
- تطبيق الاختبار على عينة البحث.
- تحليل البيانات إحصائياً للإجابة عن أسئلة البحث.
- مناقشة نتائج البحث وربطها باالدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بذات المجال.
- اقتراح عدد من التوصيات .

الخلفية النظرية للبحث:

لمزيد من الفهم لطبيعة الثقافة الرياضياتية كمتغير أساسي في هذا البحث سوف نستعرض بشئ من التفصيل بعضًا من أهم الكتابات التربوية التي تناولته، وذلك من حيث المفهوم، والمكونات، وأساليب قياسه، مع عرض وتحليل عدد من الأبحاث والدراسات السابقة ذات العلاقة بالثقافة الرياضياتية.

أولاً: مفهوم الثقافة الرياضياتية، وأبعادها:

نظرًا للارتباط الوثيق بين الرياضيات والمجتمع، والدور الكبير الذي تبذله الرياضيات في تطوير المجتمعات والرقي بها، تحولت النظرة للرياضيات من مجرد كونها بناءًا استدلاليًا مجردًايقوم على إجراء مجموعة من الخوارزميات إلى اعتبار الرياضيات إحدى الأدوات الأساسية التي تستخدمها المجتمعات في سباقها المستمر نحو النهضة والرقي من خلال التطبيقات الحياتية لها، خاصة في مجال التكنولوجيا التي شهدت تطورًا كبيرًافي الآونة الأخيرة.

وعليه فقد ظهرت العديد من الأصوات التي تنادي بضرورة أن تعكس مناهج الرياضيات المدرسية المنظور التكاملي للرياضيات مع العلوم الأخرى من ناحية، ومع واقع المجتمعات ومشكلاتها الحياتية من ناحية أخرى، والذي أدى بدوره إلى بروز عديد من المصطلحات الدالة على ذلك والتي يمكن اعتبارها شديدة الصلة بموضوع "الثقافة الرياضياتية"؛ ومن هذه المصطلحات: الثقافة الكمية quantitative literacy ، الرياضيات الوظيفية Functional Mathematics ، الرياضيات للجميع Mathematics for All ، الرياضياتية الإثنية Ethno Mathematics ، الرياضيات المجتمعية Social Mathematics .

وفي دراسة تحليلية قامت بها "جابلونكا" Jablonka (2003,76) لفهم طبيعة الثقافة الرياضياتية والعلاقات المتداخلة فيها والعوامل المؤثرة عليها، وجدت أن إدراك وفهم مصطلح "الثقافة الرياضياتية" يختلف باختلاف قيم ومبادئ الفئة المستهدفة The stakeholders' underlying principles and values، والذي يؤكد مدي الارتباط الوثيق بين مفهوم الثقافة الرياضياتية وطبيعة توظيفها مجتمعيًا، فالثقافة الرياضياتية تختلف باختلاف السياق الثقافي المتضمن للرياضيات الحياتية، واستخلصت في دراستها عدد من العوامل المؤثرة في فهم طبيعة الثقافة الرياضياتية هي: طبيعة العلاقة بين

الرياضيات والسياق الثقافي المحيط بالأفراد، والعلاقة بين الرياضيات المدرسية School mathematics والرياضيات خارج المدرسة Out-of-school mathematics، وقد أثرت طبيعة هذه العوامل أو العلاقات على طبيعة مفهوم"الثقافة الرياضياتية"، ولكنها حددت أربعة مفاهيم رئيسية تظهر في مجملها طبيعة مصطلح "الثقافة الرياضياتية"؛ وهي:

- المقدرة على استخدام المهارات الحسابية والهندسية الأساسية في سياق المواقف الحياتية.
- معرفة وفهم المفاهيم الرئيسية في الرياضيات.
- المقدرة على بناء نماذج رياضية مرتبطة بالواقع.
- المقدرة على فهم وتقييم استخدامات الآخرين للنماذج الرياضية المختلفة.

وقد قام قسم التربية بجامعة جنوب إفريقيا بمشروع تربوي تمحور حول وضع قائمة مقترحة لمعايير الثقافة الرياضياتية Mathematical literacy Standards ، حيث اقترح بدوره وثيقة لمنهج الرياضيات عام (٢٠٠٥) للصفوف من الأول للتاسع عن دور الرياضيات والعلوم الرياضية في التنمية الشاملة لثقافة المجتمع بدولة جنوب إفريقيا، وقد تضمنت الوثيقة مجموعة من المعايير التي ينبغي توافرها عند تنفيذ المنهج؛ وهي:

- فهم طرق التعامل مع الأعداد.
- معالجة الأنماط العددية بطرق مختلفة.
- فهم التطور التاريخي للرياضيات في سياقات اجتماعية مختلفة.
- استخدام العلاقات الرياضية في السياق الاجتماعي والسياسي والاقتصادي.
- استخدام القياس بدقة في سياقات متعددة.
- استخدام البيانات من مصادر مختلفة لإصدار أحكام قائمة على معرفة.

- وصف وتمثيل الخبرات بالأشكال والفراغ والوقت والحركة باستخدام جميع الحواس.
- تحليل الأشكال الطبيعية، والمنتجات، والعمليات باستخدامالتمثيلات الرياضية المختلفة.
- استخدام لغة الرياضيات في توصيل الأفكار الرياضية والمفاهيم والتعميمات وعمليات التفكير. (علاء الدين متولي، ٢٠٠٦، ١٥)

وعليه حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000) مجموعة من المهارات الأساسية اللازمة للمواطنين ليكونوا مثقفين رياضيًا،وذلك في إطار ما يسمى بالرياضيات الوظيفية Functional Mathematics ، كما أكدت الوثيقة ذاتها على ضرورة تضمين موضوعات رياضية (تطبيقات حياتية) تتضمن المشكلات التي يواجهها الطلاب في حياتهم وأعمالهم؛ ومن هذه الموضوعات: الأرباح، الميزانية، التعداد السكاني، المناخ والطقس،التنبؤات الجوية.

وتأكيدًا على دور الثقافة الرياضياتية، اتجهت مؤسسة (OECD) The Organization for Economic Co-operation and Development إلى نشر إصدارات دورية منذ ٢٠٠٣م وحتى الآن تتضمن تقارير حول تقييم مستوى الثقافة الرياضياتية لدى عينة كبيرة من الطلاب من المراحل التعليمية المختلفة في عدة دول، وقد أسهمت تلك التقارير الدورية إسهاماً كبيراً في إطار توصيف مفهوم الثقافة الرياضياتية والتعرف على مكوناتها الأساسية، فضلًا عن ترجمة هذا المفهوم إجرائيًا من خلال بناء حزمة من الأسئلة لقياس مستوى الثقافة الرياضياتية باستخدام الكمبيوتر computer-based assessment of mathematical literacy (CBAM), ، وقد تناول "ستيسي" Stacey بالدراسة والتحليل طبيعة هذا البرنامج، وطبيعة المفردات المستخدمة في قياس مستوى الثقافة الرياضياتية لدى المتقدمين للالتحاق بالبرنامج، مع تحليل نتائج تطبيق هذا الاختبار على عينة بلغ عددها (٦٧) متقدم. (Stacey, 2012)

أما مشروع "الثقافة العددية في تربية المعلم: الطريق إلى القرن الواحد والعشرين" Numeracy in teacher education: the way forward in the 21st century فقد استهدف المشروع توفير قاعدة معرفية حول الثقافة العددية والرياضيات، والتأكيد على فهم طبيعة الثقافة العددية، ودراسة المداخل الحالية لتنميتها في برامج إعداد المعلم قبل الخدمة. (Board of Teacher Registration, 2005, x-xi)

كما تناولت وثيقة بيان المنهج القومي National Curriculum Statement(NCS) حول الثقافة الرياضياتية عام (٢٠١١) الإشارة إلى خمسة مفاتيح أساسية لفهم طبيعة الثقافة الرياضياتية أجملتها في الاعتبارات التالية: (NCS,2011,8-12)

أولًا: الثقافة الرياضياتية تتضمن استخدام محتوى رياضيات المرحلة الابتدائية.

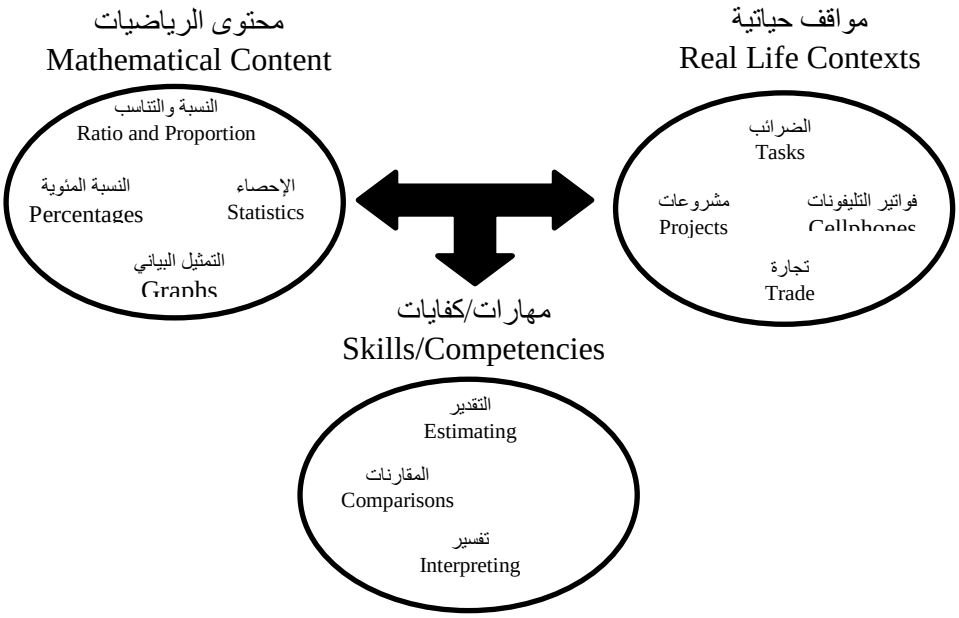
ثانياً: الثقافة الرياضياتية تتضمن استخدام الرياضيات في سياق مواقف حقيقية authentic real-life contexts.

ثالثاً: الثقافة الرياضياتية تتضمن حل مسائل مألوفة وغير مألوفة solving familiar and unfamiliar problems.

رابعاً: الثقافة الرياضياتية تتضمن عمليتي اتخاذ القرار والتواصل decision making and communication.

خامساً: الثقافة الرياضياتية تتضمن استخدام مهارات متكاملة أثناء حل المسائل use of integrated content and/or skills in solving problems.

وقد أوضحت الوثيقة ذاتها العلاقة بين تلك الاعتبارات في الشكل التالي:



شكل رقم (١): يوضح العلاقة المتداخلة بين مكونات الثقافة الرياضياتية:

ويشير مصطلح "الثقافة الرياضياتية" Mathematical literacy إلى مقدرة الفرد على صياغة formulate وتفسير interpret وتوظيف employ الرياضيات في مواقف وسياقات متنوعة. وتتضمن مقدرته على الاستدلال الرياضي، واستخدام المفاهيم والحقائق والإجراءات الرياضية كأدوات لتوصيف وشرح الظواهر المختلفة والتنبؤ بنتائجها؛ بل إنها تساعدهم على إدراك دور الرياضيات في بنائه كمواطن صالح في مجتمعه قادر على تحليل المواقف تحليلًا سليمًا واتخاذ قرارات صحيحة. (OECD, 2010, 4)

بينما يشير "كريستين" (Christiansen, 2006, p. 6) إلى منظورين مختلفين لوصف مصطلح الثقافة الرياضياتية هما:

- **المنظور الدولي International perspective :** للثقافة الرياضياتية باعتبارها وصفًا لقدرة أو كفاءة الفرد في استخدام الرياضيات كأداة لفهم

الواقع المحيط، وتطبيق النماذج الرياضية المختلفة Different Mathematical Models لخدمة المجتمع.

- **المنظور القومي National perspective :** للثقافة الرياضياتية باعتبارها مجموعة من المجالات الدراسية الأساسية التي تهيئ للمتعلم فرص تعليمية متنوعة تساعده على اكتساب واستخدام المهارات الرياضية الأساسية basic mathematical skills.

في حين تصف "منال توفيق" (١٦:١٩٩٢) مصطلح الثقافة الرياضياتية بأنه :"القدر اللازم من المفاهيم، والمهارات الرياضية، وتطبيقاتها العملية في ضوء احتياجات المواطن واحتياجات المجتمع.

بينما يحدد "رومبرج" (Romberg,2001,5) الثقافة الرياضياتية في مدى امتلاك الفرد لقدر من المفاهيم والمهارات الرياضياتية، واستخدامها في حل العديد من المشكلات الغير روتينية.

أما "علاء الدين متولي" (١١:٢٠٠٦) فيعرف الثقافة الرياضياتية بأنها: " قدرةالفرد على تطبيق ما لديه من معلومات ومهارات رياضية في بيئته المحلية، بما يحقق لها النجاح المهني والتكيف مع أفراد المجتمع، ويتحقق ذلك من خلال الأخذ بأحدث التطورات العالمية في تعليم وتعلم الرياضيات مع الحفاظ على الموروث الثقافي الرياضي متمثلًا في معرفة بعض الشئ عن تاريخ الرياضيات.

ويحدد كل من "ستين" (Steen,2001) ،و "نيس" (Niss,1999) عدد من المهارات Skills أو الكفايات Competencies التي تمثل قلب الثقافة الرياضياتية أو القواعد الأساسية التي تقوم عليها بنية الثقافة الرياضياتية؛ وهي:

- التفكير والاستدلال الرياضي Mathematical thinking and reasoning
- البرهان الرياضي Mathematical argumentation
- التواصل الرياضي Mathematical communication
- النمذجة Modeling

- طرح المشكلة وحلها Problem posing and solving
- التمثيل Representation
- الترميز symbolic
- الأدوات والتقنية Tools and technology

ثانياً: قياس الثقافة الرياضياتية:

اتفقت الكتابات والأبحاث المهتمة بقياس الثقافة الرياضياتية على ضرورة تمركز أدواتها حول عدد من الموضوعات الأساسية ، والمتمثلة في أربعة موضوعات هي:

- الأعداد والعمليات عليها.
- العلاقات والدوال.
- الهندسة والقياس.
- المعالجات البيانية والإحصائية.

كما أشارت هذه الكتابات إلى ضرورة صياغة مفردات هذه النوعية من الاختبارات في صورة مواقف أو مشكلات حياتية Real-life Problemبحيث تقيس قدرة الفرد على استخدام ما لديه من معارف ومهارات رياضية أساسية في تحليل وفهم تلك المواقف أو المهام، والوصول إلى حلول معقولة ومقبولة رياضيًا.

وقد ظهر ذلك جليًا في الاختبارات التي تستخدمها مؤسسة (OECD)The Organization for Economic Co-operation and Development منذ ٢٠٠٣ وحتى الآن لقياس مستوى الثقافة الرياضياتية لدى عينة كبيرة من الطلاب من المراحل التعليمية المختلفة في عدة دول حول العالم، وذلك من خلال بناء حزمة من الأسئلة لقياس مستوى الثقافة الرياضياتيةباستخدام الكمبيوتر computer-based assessment of mathematical literacy (CBAM), ، واشتملت تلك الاختبارات في تصميمها على ٣١ مفردة موزعة على ثلاثة أنماط من الأسئلة وفقاً لما يلي:

- النمط الأول :(اختيار من متعدد*multiple-choice*) وتكون من ١٠ مفردات تقيس مستوى المعرفة الرياضية في أدنى مستوياتها.

- النمط الثاني :(مفردات مغلقة closed-constructed response) وتكون من ١٨ مفردة تقيس مقدرة الفرد على استخدام ما لديه من معارف ومهارات رياضية في حل مشكلات بسيطة غير مركبة، وتتشابه هذه المفردات في مستواها مع المفردات السابقة إلا أنه يقوم بكتابة الحل بدلًا من اختياره.
- النمط الثالث :(مفردات مفتوحة open-constructed response) وتكون من ٣ مفردات مركبة تتطلب لحلها ممارسة العديد من العمليات الرياضية مثل التحليل، والتفسير، والاستدلال.

بينما اقتصر "كرامارسكي" (Kramarski,2004)في تصميمه لاختبار الثقافة الرياضياتية على المهام الرياضية المتمركزة حول مشكلات حياتية حقيقية *real-life task* تقيس قدرة الفرد على توظيف ما لديه من معارف ومهارات، وقد تضمن الاختبار في صورته النهائية (٣٨) مفردة في صورة مهام رياضية حقيقية حول الأفكار الكبرى في الرياضيات *Mathematical big idea*.

في حين اتجه "أوزجين" (Ozgen,2013) إلى تصميم مقياس يتضمن توجيه أسئلة للمعلمين حول بعض المفردات الرياضية للتعرف على:

- مستوى الثقافة الرياضياتية لديهم.
- استراتيجيات تدريس تلك المفردات.
- معتقدات المعلمين حول طبيعة تلك المفردات.

ثالثاً: الأبحاث والدراسات ذات الصلة بالثقافة الرياضياتية:

تعددت الأبحاث والدراسات التي تمركزت حول موضوع الثقافة الرياضياتية، وذلك بتعدد أغراضها؛ فمنها من استهدف تحليل مفردات الاختبارات المستخدمة في قياس مستوى الثقافة الرياضياتية، بينمااستهدفت أبحاث أخرى التعرف على مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، وعلاقتها بمتغيرات أخرى مثل مستوى الثقافة الرياضياتية لدى المعلم نفسه، وطرق التدريس المستخدمة، وجنس الطالب، في حين اتجهت

الأخيرة إلى بناء برامج لتنمية الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة، بما فيها المرحلة الجامعية.

فقد قام "كيلباتريك" Kilpatrick (2001) - في إطار تحليل الأبحاث في مجال تعليم الرياضيات وتحليل بنيتها المعرفية -بدراسة بعنوان " فهم الثقافة الرياضياتية" ، وذلك بغرض تحديد الهدف من " الثقافة الرياضياتية للجميع" Mathematical literacy for All ، حيث عمد الباحث في نهاية الدراسة إلى تقديم عدد من التوصيات والإرشادات القائمة على تحليل الأبحاث المرتبطة بمجال المعرفة الرياضياتية في الولايات المتحدة الأمريكية التي يمكن أن تسهم في بناء الكفاءات الرياضية سواء على مستوى الأبحاث التربوية أو الممارسة المهنية.

واتفاقًا مع "كيلباتريك" Kilpatrickاتجه "علاء الدين متولي" (٢٠٠١) إلى إجراءدراسةللتعرف على أهم الاتجاهات الحديثة في تقويم مناهج الرياضيات بمرحلة التعليم الابتدائي في ضوء الاتجاهات البحثية العالمية التي اهتمت بمكونات الثقافة الرياضياتية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود قصور في فاعلية مناهج الرياضيات في تحقيق أهدافها المرجوة في ظل التغيرات العالمية المعاصرة، وما تفرضه من تحديات ثقافية، وأن هذه المناهج تفتقد إلى مكونات الثقافة الرياضياتية،ولا تحقق القيمة الوظيفية للرياضيات في المجتمع.

وفي ذات السياق قام "علاء الدين متولي" (٢٠٠٦) بدراسة أخرى استهدفت إعداد قائمة بمتطلبات الثقافة الرياضياتية لطلاب المرحلة الإعدادية، واستخدامها في تقويم واقع مناهج الرياضيات في الصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية، ثم إعداد تصور مقترح لما ينبغي أن تكون عليه منظومة مناهج الرياضيات في ضوء نتاج التقويم. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود قصور على مستوى جميع عناصر ومكونات المنهج، خاصة فيما يتعلق في المحتوى بالتطبيقات الرياضية الحياتية التي من الممكن ربطها بواقع حياة الطلاب وتدريسها بطريقة عملية.

بينما تمركزت دراسات وأبحاث أخرى حول التعرف على مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب، ومن هذه الدراسات: دراسة " ونج" (Wong,2004) والتي استهدفت دراسة وتحليل مستوى الثقافة الرياضياتية

لدى طلاب مدينة هونج كونج في اختبارات PISA التي صممت لقياس مستوى الثقافة الرياضية في عدد من البلدان (٤٣ دولة)، وذلك للتعرف على مستوى برامج إعداد الطالب مستقبليًا، وتحديد مستوى المقدرة على استخدامالتحليل والاستدلال والتواصل بفاعلية خلال الإجابة على مفردات اختبارات الثقافة الرياضياتية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا-لصالح طلاب هونج كونج - بين متوسطي درجاتهم ودرجات طلاب البلدان الأخرى في اختبارات الثقافة الرياضياتية ماعدا دولتي اليابان وكوريا، كما أشارت نتائج الدراسة إلى ارتفاع مستوى مقدرة الطلاب على استخدامالعمليات الرياضية المختلفة لحل المشكلات الحياتية المتضمنة في تلك الاختبارات.

ودراسة "كيل وآخرون" (Kiel&others,2005) والتي استهدفت مقارنة مستوى الطلاب اليافعين بمستوى الطلاب في مشروع PISA ، وتكونت عينة الدراسة من (٦٢) طالب وطالبة من خريجي المدارس الثانوية. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن متوسط أداء أفراد عينة الدراسة في المهام الرياضية للاختبار بلغ (١٠,٦) من الدرجة الكلية المخصصة للاختبار (١٦)، كما أشارت النتائج أيضًا إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (أقل من ٠,٠١) بين متوسط أداء أفراد عينة الدراسة ومتوسط أداء طلاب مشروع PISA في أغلبية مفردات اختبار الثقافة الرياضياتية.

ودراسة "فيلينا" (Villena,2008) والتي استهدفت تحديد مستوى الثقافة الرياضياتية لدى عينة من طلاب السنة الأخيرة بالمدارس الثانوية والمهنية، وتكونت عينة الدراسة من (١١٥) طالب وطالبة من خريجي المدارس الثانوية والمهنية وقبل التحاقهم بالمرحلة الجامعية ، وأشارت نتائج الدراسة إلى تدني مستوى الثقافة الرياضياتية في إطار مقارنة مستوى أدائهم بمتوسط أداء الطلاب في مشروع PISA .

أما "كرامارسكي" (Kramarski,2004)فقد اتجه إلى تحسين مستوى الثقافة الرياضياتية باستخدام الإرشاد الما وراء معرفي في إطار المنتديات الحوارية forum Discussion embedded within metacognitive guidance ، واعتمدت الدراسة على استخدام مجموعتين تجريبيتين، بحيث تتعرض المجموعة الأولى للمعالجةالتجريبية المتضمنة استخدام المنتديات الحوارية، والإرشاد الما وراء معرفي (FORUM+META) بينما

تعرضت المجموعة الثانية للمنتديات الحوارية فقط (FORUM)، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣) فرد من الأفراد المشاركين في المنتديات الحوارية المرتبطة بالثقافة الرياضياتية، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية المعالجة التجريبية المتضمنة التوجيه الذاتي في المنتديات الحوارية في تنمية مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفراد عينة الدراسة.

بينما على الصعيد الآخر اتجهت عدد من الدراسات إلى تحليل أدوار معلم الرياضيات، ومعتقداته، وطبيعة المهام الرياضية المستخدمة في إطار تنمية الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب؛ ومن هذه الدراسات والأبحاث الدراسات التالية:

دراسة "دويل" (Doyle,2007) والتي استهدفت دراسة وتحليل دور معلم الرياضيات، والمهام الرياضياتية الصفية في تنمية مستوى الثقافة الرياضياتية لدى (٥٧) طالب من طلاب المرحلة الابتدائية . وأشارت نتائج الدراسة إلى أهمية ممارسة المعلم لبعض الأدوار كطارح للمشكلات ، وكمستمع جيد لمناقشات واستفسارات الطلاب في تنمية مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب، كما أكدت الدراسة على الدور الكبير للمهام الرياضياتية الحياتية في الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لديهم.

ودراسة "أرسلان" و "يافوز" Arslan &Yavuz(2012) بعنوان "دراسة حول معتقدات المعلمين حول الثقافة الرياضياتية " واعتمدت الدراسة على إجراء دراسة مسحية لمعرفة معتقدات عينة من معلمي الرياضيات والفيزياء الملتحقين ببرنامج الماجستير بجامعة استانبول بتركيا عددها (١٤٠) معلم حول أهمية الثقافة الرياضياتية . وقد أشارت نتائج الدراسة إلى انخفاض مستوى معتقدات المعلمين دون المتوسط حول أهمية ودور الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب، كما بينت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي الرياضيات ومعلمي الفيزياء.

ودراسة "بوثا" (Botha,2011) بعنوان "استقصاء الثقافة الرياضياتية: العلاقة بين معرفة المعلم ومعتقداته وممارساته التعليمية" واستهدفت الدراسة وصف ممارسات المعلم في ضوء معايير أو محددات الثقافة الرياضياتية، والوقوف على طبيعة معتقدات ومعارف المعلم وعلاقتها بممارساته التعليمية، والتطبيقات التربوية المرتبطة بتلك الأهداف، وأشارت نتائج الدراسة إلى

وجود إدراك ووعي لدى المعلمين بطبيعة الرياضيات يتوافق مع الرؤية البنائية للرياضيات المدرسية المتمركزة على إيجابية المتعلم في بناء المعرفة الرياضياتية وتوظيفها توظيفًا جيدًا في سياق المواقف الحياتية، وعليه تمركزت التطبيقات التربوية المقترحة حول تدريب معلمي الرياضيات قبل الخدمة وأثنائها على استخدام النماذج التدريسية ، والمهام الرياضياتية التي تساعد الطلاب على الاندماج في أنشطة استقصائية حقيقية.

ودراسة "بانسلال وآخرون" (Bansilal&others,2015) والتي استهدفت تدريب المعلمين على اختبارات الثقافة الرياضياتية، مستخدمين منهج دراسة الحالة، والتعرف على أثر ذلك التدريب على مستوى الثقافة الرياضية لدى تلاميذهم، مؤكدين على الارتباط القوي بين مستوى الثقافة الرياضياتية لدى المعلم وكيفية تنميتها، ومستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب أنفسهم. وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية التدريب على تنمية مستوى الثقافة الرياضياتية لدى عينة الدراسة، وانتقال أثرها إلى الطلاب.

أدوات البحث:

اعتمد البحث في الإجابة عن أسئلته على أداة رئيسة تمثلت في اختبار قياس مستوى الثقافة الرياضياتية لدى معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية.

بناء أداة البحث الأساسية، وضبطها:

اختبار الثقافة الرياضياتية:

بعد مراجعة عدد من الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية والمشروعات القومية المختلفة التي تمركز اهتمامها حول موضوع الثقافة الرياضياتية، وتحليل ما استخدمته من أدوات للتعرف على مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفرادها، قام الباحث بالإجراءات التالية لبناء الاختبار؛ وتمثلت تلك الإجراءات فيما يلي:

أولاً: تبنى الباحث التعريف الإجرائي للثقافة الرياضياتية لدى مؤسسة (OECD)The Organization for Economic Co-operation and Development "مقدرة الفرد على صياغة formulate وتفسير interpret وتوظيف employ الرياضيات في مواقف وسياقات متنوعة.

وتتضمن مقدرته على الاستدلال الرياضي، واستخدام المفاهيم والحقائق والإجراءات الرياضية كأدوات لتوصيف وشرح الظواهر المختلفة والتنبؤ بنتائجها؛ بل إنها تساعده على إدراك دور الرياضيات في بنائه كمواطن صالح في مجتمعه قادر على تحليل المواقف تحليلًا سليمًا واتخاذ قرارات صحيحة.

ثانيًا: حدد الباحث ثلاثة أنماط للمفردات المستخدمة في قياس الثقافة الرياضياتية؛ وهي:

- مفردات في صورة (اختيار من متعدد Multiple Choice).
- مفردات في صورة (مشكلات حياتية مغلقة النهايةClose Ended) .
- مفردات في صورة (مشكلات حياتية مفتوحة النهايةOpen Ended) .

ثالثاً: قام الباحث بصياغة تلك المفردات في ضوء التعريف الإجرائي السابق للثقافة الرياضياتية، وتكون الاختبار في صورته المبدئية من (١٨) مفردة موزعة على الأنماط الثلاثة السابقة، فضلاً عن توزيعها وفق نوع المجال الذي تنمي إليه المفردة؛وذلك كما ما هو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم (١): مكونات اختبار الثقافة الرياضياتية

نمط الأسئلة		أرقام المفردات	عدد المفردات	الدرجة الكلية
وفق طبيعة المفردة	اختيار من متعدد Multiple Choice	١-٢-٣-٤-٥ ٦-٧-٨-٩-١٠	١٠	١٠
	مشكلات حياتية مغلقة النهاية Close Ended-Problems	١٤-١٥-١٦-١٧-١٨	٥	١٥
	مشكلات حياتية مفتوحة النهاية Open Ended-Problems	١١-١٢-١٣	٣	٩
وفق مجال المفردة	مجال الأعداد والعمليات عليها	١-٢-٣-٤-٥-٦-١٢- ١٥-١٦-١٧-١٨	١١	٢١
	مجال الهندسة والقياس	**٧-٨-١٠-١١**	**٤**	**٦**
	مجال تحليل البيانات والإحصاء	**٩-١٣-١٤**	**٣**	٧

رابعًا: قام الباحث بضبط الاختبار من حيث الصدق والثبات: ويُقصد بصدق الاختبار قياسه للسمة المراد قياسها دون غيرها، وتم التأكد من صدق الاختبار بعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من بعض الأساتذة المتخصصين في مجال تعليم الرياضيات، وقد أشاروا إلى صلاحية الاختبار

في التعرف على مستوى الثقافة الرياضياتية، بعد الأخذ في الاعتبار إجراء بعض التعديلات على صياغة عدد من المفردات. أما فيما يتعلق بثبات الاختبار قام الباحث بتطبيق الاختبار استطلاعيًا على عينة من الطلاب المعلمين ببرنامج الدبلوم العام في التربية بلغ عددها (٤٠) طالب وطالبة، وذلك في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٦م، واستخدم "معامل ألفا كرونباخ" لتحديد قيمة معامل الثبات، وقد جاءت قيمة α مساوية لـ (٠,٨٣)، مما يعني صلاحية استخدام الاختبار لقياس مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفراد عينة البحث.

مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث في جميع الطلاب والطالبات معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام في التربية بجامعة الإسكندرية، حيث اتجه الباحث إلى التطبيق النهائي على جميع الأفراد الملتحقين ببرنامج الدبلوم العام في التربية (شعبة الرياضيات)، وبذلك تكونت عينة البحث الأساسية من (٢٨) طالب، و (١١٩) طالبة.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة البحث الأربعة، استخدم الباحث المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية واختبار "ت" للمتوسطات بين المجموعات المستقلة، وتحليل التباين الأحادي "ف"، وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية SPSS.

تحليل البيانات ومناقشة النتائج:

يتناول هذا البند تحليل البيانات ومناقشة النتائج بهدف الإجابة عن أسئلة البحث.

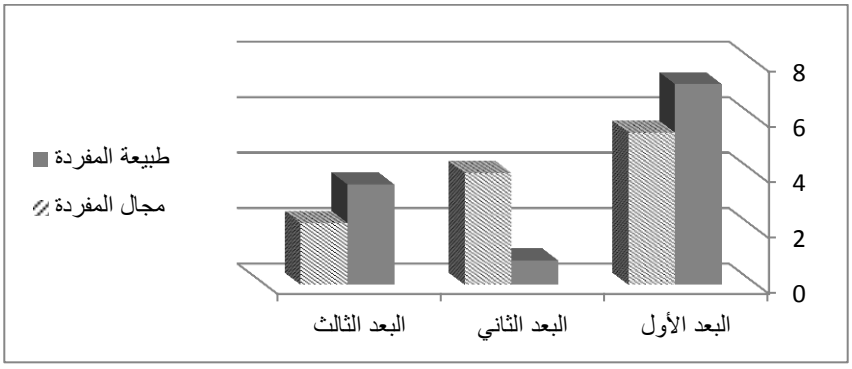
الإجابة عن السؤال الأول: ما مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات ببرنامج الدبلوم العام؟

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث حُسب المتوسط الحسابي لدرجات أفراد عينة البحث الأساسية في اختبار الثقافة الرياضياتية، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (٢): المتوسط الحسابي لدرجات أفراد عينة البحث في اختبار الثقافة الرياضياتية

أبعاد الاختبار		عدد الأفراد (ن)	المتوسط(م)	الانحراف المعياري(ع)
وفق طبيعة المفردة	البعد الأول	١٤٧	٧,٢٣	٢,١٢
	البعد الثاني		٠,٨٨	٠,٧١
	البعد الثالث		٣,٦٢	٦,٣٦
وفق مجال المفردة	المجال الأول	١٤٧	٥,٤٨	٢,١٢
	المجال الثاني		٤,٠٣	٢,٨٣
	المجال الثالث		٢,٢٢	٤,٢٤
الاختبار ككل		١٤٧	١١,٧٢	٩,١٩

ويوضح الشكل رقم (٢) التمثيل البياني لمتوسطات درجات أفراد عينة البحث في كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية، وكذلك في الاختبار ككل.



شكل رقم (٢): التمثيل البياني لمتوسطات درجات أفراد عينة البحث في أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية

وبتحليل بيانات الجدولرقم (٢) والتمثيل البياني الموضح له يمكن الوصول إلى عدد من النتائج نجملها فيما يلي:

- بلغ متوسط درجات أفراد عينة البحث في الاختبار ككل (١١,٧٢) من الدرجة الكلية المخصصة للاختبار (٣٤) بنسبة مئوية مقدارها

(٣٤,٤٧%)، وهي نسبة ضعيفة جدًا لا يمكن أن تعكس مستوى الثقافة الرياضياتية المقبولة لدى الأفراد الذين سيقومون بتعليم الرياضيات المدرسية للطلاب في مرحلة التعليم الأساسي.

- وبصورة أكثر تفصيلًا نلاحظ انخفاض مستوى الثقافة الرياضياتية لدى أفراد العينة في كل بعد من أبعاد الاختبار (وفق طبيعة المفردة)، حيث بلغ أعلى متوسط أداء (٧,٢٣) في البعد الأول (أسئلة الاختيار من متعدد) بنسبة مئوية مقدارها (٧٢,٣%)، ثم يليه متوسط أدائهم في البعد الثالث (المشكلات الحياتية المفتوحة Open ended) والذي بلغ (٣,٦٢) بنسبة مئوية مقدارها (٤٠,٢٢%)، بينما عكس أداؤهم في البعد الثاني (المشكلات الحياتية المغلقة clos ended) أضعف أداء، حيث بلغ متوسط أدائهم (٠,٨٨) بنسبة مئوية مقدارها (٥,٨٧%).
- وبملاحظة متوسطات درجات أفراد العينة نفسها في أبعاد الاختبار (وفق المجال الذي تنتمي إليه المفردة)، نجد أن أعلى متوسط أداء كان في البعد الثاني (مجال الهندسة والقياس)، حيث بلغ (٤,٠٣) بنسبة مئوية مقدارها (٥٧,٥٧%)، بينما جاء أقل متوسط أداء في البعد الأول (مجال الأعداد والعمليات عليها)، حيث بلغ (٥,٤٨) بنسبة مئوية مقدارها (٢٦,٠٩%). ويمكن إرجاع ذلك إلى أن المفردات الهندسية تعتمد على التفكير بالدرجة الأولى، بينما المفردات العددية تعتمد على استخدام الخوارزميات والقوانين في حل المسائل والتي تتطلب المعرفة بمحتوى رياضيات المرحلة الأساسية، وهي غير متوفرة لدى الكثيرين منهم بسبب انعدام الخبرة التدريسية لدى أغلبية أفراد العينة في مجال تعليم الرياضيات المدرسية.

الإجابة عن السؤال الثاني: ما دلالة الفرق بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث في اختبار الثقافة الرياضياتية في ضوء متغير الجنس؟

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث حُسب المتوسط الحسابي لدرجات أفراد عينة البحث الأساسية في اختبار الثقافة الرياضياتية وفق متغير الجنس، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (٣): قيمة "ت" بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات في أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية، ودلالتها الإحصائية

أبعاد الاختبار		النوع	العدد	المتوسط(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت"
وفق طبيعة المفردة	البعد الأول	طلاب	٢٨	٧,٨٢	١,٥١	١,٧٣٦ (٠,٠٨٤)
		طالبات	١١٩	٧,٠٩	٢,٠٩	
	البعد الثاني	طلاب	٢٨	١,١١	١,٥٢	١,٠٦٣ (٠,٢٩٠)
		طالبات	١١٩	٠,٨٢	١,٢٠	
	البعد الثالث	طلاب	٢٨	٤,٧١	٣,٩٢	١,٨٢٨ (٠,٠٧٠)
		طالبات	١١٩	٣,٣٦	٣,٤٢	
وفق مجال المفردة	المجال الأول	طلاب	٢٨	٤,٣٢	١,٣٣	١,٢٢٢ (٠,٢٢٤)
		طالبات	١١٩	٣,٩٥	١,٤٣	
	المجال الثاني	طلاب	٢٨	٢,٥٧	١,٣٢	١,٣٥٠ (٠,١٧٩)
		طالبات	١١٩	٢,١٤	١,٥٥	
	المجال الثالث	طلاب	٢٨	٦,٦٧	٤,٦٩	١,٩٦٥ (٠,٠٥١)
		طالبات	١١٩	٥,١٩	٣,٢٩	
الاختبار ككل		طلاب	٢٨	١٤,٠٠	٥,٨٠	٢,٢١٩ (٠,٠٢٨)
		طالبات	١١٩	١١,٥١	٤,٩٧	

وبتحليل بيانات الجدول رقم (٣) يمكن الوصول إلى عدد من النتائج نجملها فيما يلي:

- تفوق أداء الطلاب على أداء الطالباتفي كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية، وكذلك في الاختبار ككل، حيث بلغ متوسط أداء الطلاب في الاختبار ككل (١٤,٠٠)، بينما بلغ متوسط أداء الطالبات (١١,٥١) في نفس الاختبار.
- وجود فرق غير دال إحصائيًا عند مستوى (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطي أداء الطلاب والطالبات في جميع أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية، برغم تفوق أداء الطلاب على أداء الطالبات في كل أبعاد الاختبار.

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطي أداء الطلاب والطالبات في الاختبار ككل لصالح أداء الطلاب، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,٢١٩) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٢٨)ويمكن إرجاع السبب إلى أن النسبة الأكبر من الطلاب إما معلمين رياضيات، أو مهتمين بالعمل في مجال تعليم الرياضيات، وذلك بعكس النسبة الأكبر من الطالبات.

الإجابة عن السؤال الثالث: ما دلالة الفرق بين متوسطات درجات أفرادعينة الدراسة في اختبار الثقافة الرياضياتية في ضوء متغير المؤهل العلمي؟

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث حُسبت الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث الأساسية في كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية وفق متغير المؤهل العلمي، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (٤): نتائج تحليل التباين لدرجات أفراد عينة البحث في كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية وفق متغير المؤهل العلمي

أبعاد الاختبار		المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية	مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة"ف" ودلالتها
وفق طبيعة المفردة	البعد الأول	٧,٢٣	٢,١٢	٤	بين المجموعات	٢١,٢٨٣٣	٥,٣٢١	١,٣٢٨ (٠,٢٦٢)
				١٤٢	داخل المجموعات	٥٦٨,٨٥	٤,٠٠٦	
				١٤٦	المجموع الكلي	٥٩٠,١٣٦		
	البعد الثاني	٠,٨٨	٠,٧١	٤	بين المجموعات	٩,٠٤٣	٢,٢٦١	١,٤١٦ (٠,٢٣٢)
				١٤٢	داخل المجموعات	٢٢٦,٧٥	١,٥٩٧	
				١٤٦	المجموع الكلي	٢٣٥,٧٩		
	البعد الثالث	٣,٦٢	٦,٣٦	٤	بين المجموعات	١٦٧,١٧	٤١,٧٩٣	٣,٥٤٢ (٠,٠٠٩)
				١٤٢	داخل المجموعات	١٦٧٥,٤٩	١١,٧٩٩	
				١٤٦	المجموع الكلي	١٨٤٢,٦٦		

تابع جدول رقم (٤): نتائج تحليل التباين لدرجات أفراد عينة البحث في كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية وفق متغير المؤهل العلمي

أبعاد الاختبار		المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية	مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف"
وفق مجال المفردة	المجال الأول	٥,٤٨	٢,١٢	٤	بين المجموعات	٣,٦٠٩	٠,٩٠٢	٠,٤٤١ (٠,٧٧٩)
				١٤٢	داخل المجموعات	٢٩٠,٢٨٢	٢,٠٤٤	
				١٤٦	المجموع الكلي	٢٩٣,٨٩		
	المجال الثاني	٤,٠٣	٢,٨٣	٤	بين المجموعات	٢,٧٥٩	٠,٦٩٠	٠,٢٩٤ (٠,٨٨١)
				١٤٢	داخل المجموعات	٣٣٢,٨٣	٢,٣٤٤	
				١٤٦	المجموع الكلي	٣٣٥,٥٩٢		
	المجال الثالث	٢,٢٢	٤,٢٤	٤	بين المجموعات	١٣٥,٥٩٨	٣٣,٩٠٠	٢,٦٨٥ (٠,٠٣٤)
				١٤٢	داخل المجموعات	١٧٩٣,٠٦	١٢,٦٢٧	
				١٤٦	المجموع الكلي	١٩٢٨,٦٦		
الاختبار ككل		١١,٧٢	٩,١٩	٤	بين المجموعات	١٤٦,٨٦٥	٣٦,٧١٦	١,٣٦٦ (٠,٢٤٩)
				١٤٢	داخل المجموعات	٣٤٦٨,١٢	٢٦,٨٨٥	
				١٤٦	المجموع الكلي	٣٦١٤,٩٩		

وبتحليل بيانات الجدول رقم (٤) يمكن الوصول إلى عدد من النتائج نجملها فيما يلي:

- بصفة عامة فإن النتائج تشير إلى انخفاض في أداء أفراد عينة البحث، وأن هذا الانخفاض في مستوى الأداء ارتبط بأبعاد الاختبار الثلاثة؛ حيث تراوحت النسب المئوية لمتوسطات درجاتهم في مفردات الاختبار (وفق طبيعة المفردة)- كما أشرنا سابقًا- فيما بين ٥,٨٧% ، ٧٢,٣% ؛ في حين تراوحت النسب المئوية لمتوسطات درجاتهم في مفردات ذات الاختبار (وفق مجال المفردة) فيما بين ٢٦,٠٩% ، ٥٧,٥٧%.
- عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطات أداء أفراد عينة البحثفي اختبار الثقافة الرياضياتية ككل في ضوء متغير عامل المؤهل العلمي (بكالوريوس هندسة، بكالوريوس تجارة، بكالوريوس علوم،

بكالوريوس حاسب ونظم معلومات، بكالوريوس فنون جميلة)، حيث بلغت قيمة "ف" (١,٣٦٦) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٢٤٩)، وبالتالي يمكن القول أن عامل المؤهل العلمي ليس له تأثير كبير في تباين أداء أفراد مجموعات عينة البحث، وذلك بعكس تأثير متغيري الجنس والخبرة التدريسية في مجال تعليم الرياضيات المدرسية، ويمكن تفسير ذلك بسبب عدم ارتباط الدراسة التخصصية في الكليات الخمس بمحتوى الرياضيات المدرسية في مرحلة التعليم الأساسي.

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطاتدرجاتأفراد عينة البحث في البعد الثالث من أبعاد الاختبار (وفق طبيعة المفردة) والذي يتمثل في المشكلات مفتوحة النهاية Open ended-problemsحيث بلغت قيمة "ف" (٣,٥٤٢) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٠٩)، كما وجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) في البعد الثالث من أبعاد الاختبار (وفق مجال المفردة) والذي يتمثل في مجال تحليل البيانات والإحصاء، حيث بلغت قيمة "ف" (٢,٦٨٥) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٣٤).
- عدم وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث في البعدين الأول والثاني من أبعاد الاختبار وفق طبيعة المفردة، وفي المجالين الأول والثاني من مجالات ذات الاختبار (وفق مجال المفردة)، حيث لم يصل مستوى دلالة قيم "ف" إلى (٠,٠٥).

الإجابة عن السؤال الرابع: ما دلالة الفرق بين متوسطات درجات أفرادعينة الدراسة في اختبار الثقافة الرياضياتية في ضوء متغير الخبرة التدريسية؟

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث حُسب المتوسط الحسابي لدرجات أفراد عينة البحث الأساسية في اختبار الثقافة الرياضياتية وفق متغير الخبرة التدريسية في مجال تعليم الرياضيات، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (٥): قيمة "ت" بين متوسطي درجات الأفراد العاملين في مجال تدريس الرياضيات وغير العاملين، ودلالتها الإحصائية

أبعاد الاختبار		الخبرة التدريسية	العدد	المتوسط(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت"
وفق طبيعة المفردة	البعد الأول	متوفرة	٣٢	٧,٨٧	١,٨٤	٢,٠٧١ (٠,٠٤٠)
		غير متوفرة	١١٥	٧,٠٥	٢,٠٢	
	البعد الثاني	متوفرة	٣٢	١,١٨	١,٤٠	١,٥٦٨ (٠,١١٩)
		غير متوفرة	١١٥	٠,٧٩	١,٢٢	
	البعد الثالث	متوفرة	٣٢	٤,٥٠	٤,٠٦	١,٥٩٤ (٠,١١٣)
		غير متوفرة	١١٥	٣,٣٧	٣,٣٧	
وفق مجال المفردة	المجال الأول	متوفرة	٣٢	٤,٥٦	١,٣٦	٢,٤٥٤ (٠,٠١٥)
		غير متوفرة	١١٥	٣,٨٧	١,٤٠	
	المجال الثاني	متوفرة	٣٢	٢,٢٥	١,٥٦	٠,١٠٧ (٠,٩١٥)
		غير متوفرة	١١٥	٢,٢١	١,٥٠	
	المجال الثالث	متوفرة	٣٢	٦,٦٨	٤,٣٣	٢,١٥٨ (٠,٠٣٣)
		غير متوفرة	١١٥	٥,١٤	٣,٣٥	
الاختبار ككل		متوفرة	٣٢	١٣,٧١	٥,٧٨	٢,١١٩ (٠,٠٣٦)
		غير متوفرة	١١٥	١١,٤٨	٤,٩٤	

وبتحليل بيانات الجدول رقم (٥) يمكن الوصول إلى عدد من النتائج نجملها فيما يلي:

- تفوق أداء أفرد عينة الدراسة الذين لديهم خبرة تدريسية في مجال تعليم الرياضيات المدرسية والبالغ عددهم (٣٢) على أداء الأفراد الذين ليس لديهم تلك الخبرة والبالغ عددهم (١١٥) في كل بعد من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية، وكذلك في الاختبار ككل، حيث بلغ متوسط أداء أصحاب الخبرة

التدريسية في الاختبار ككل (١٣,٧١)، بينما بلغ متوسط أداء الآخرين (١١,٤٨) في نفس الاختبار.

- وجود فرق غير دال إحصائيًا عند مستوى (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطي أداء المجموعتين في البعدين الثاني والثالث من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية (وفق طبيعة المفردة)، وفي المجال الثاني من مجالات الاختبار (وفق مجال المفردة).
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطي أداء المجموعتين في البعد الأول من أبعاد اختبار الثقافة الرياضياتية (وفق طبيعة المفردة)، وفي المجالين الأول والثالث من مجالات الاختبار (وفق مجال المفردة).
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (أقل من ٠,٠٥) بين متوسطي أداء المجموعتين في الاختبار ككل لصالح أداء أفراد المجموعة الأولى (أصحاب الخبرة التدريسية)، حيث بلغت قيمة "ت" (٢,١١٩) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٣٦)ويمكن إرجاع السبب إلى أن الخبرة التدريسية أسهمت بدورها في اكتساب أصحابها المعارف والمهارات الأساسية التي تتضمنها محتويات كتب الرياضيات المدرسية، كما ساعدت على الارتقاء بمستوى التفكير الرياضي بشكل عام لديهم، وذلك بعكس أفراد المجموعة الأخرى التي أظهرت أداءً أقل.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يمكن الخروج بمجموعة من التوصيات وثيقة الصلة بالثقافة الرياضياتية لدى الطلاب المعلمين ببرنامج الدبلوم العام بكليات التربية بصفة خاصة.

- ينبغي أن تتضمن أهداف برنامج الدبلوم العام في التربية (تخصص الرياضيات) تنمية مستوى الثقافة الرياضياتية لدى الأفراد الملتحقين بالبرنامج.
- ينبغي أن يتضمن برنامج الدبلوم العام، وبصفة خاصة تخصص الرياضيات مقرر حول مفردات الثقافة الرياضياتية، وطرق تنميتها لدى الطلاب، والأدوات المناسبة لقياسها.

- ينبغي تطوير أدوات المقابلة الشخصية التي تجريها كليات التربية مع الراغبين في الالتحاق ببرنامج الدبلوم العام في التربية (خاصة تخصص الرياضيات)، بحيث تتضمن أدوات للتعرف على مستوى ثقافتهم الرياضياتية.
- ينبغي أن يكون هناك معيار لقبول المتقدمين للالتحاق ببرنامج الدبلوم العام في التربية (تخصص رياضيات) مرتبط بمستوى ثقافتهم الرياضياتية؛ حيث إنه من غير المعقول تدريب أفراد على الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لدى تلاميذهم ، وهم أنفسهم لا يمتلكون تلك الثقافة.
- ينبغي توعية جميع القائمين على تعليم الرياضيات المدرسية من طلاب معلمين، ومعلمين، وموجهين بأهمية الارتقاء بمستوى الثقافة الرياضياتية لدى أبنائنا خاصة في مرحلة التعليم الأساسي، والتعرف على أساليب وأدوات قياسها.

المراجع العربية والأجنبية:

١. علاء الدين سعد متولي (٢٠٠٦). :تصور مقترح لتطوير منظومة مناهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في مصر في ضوء متطلبات الثقافة الرياضية، ***الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات***، المجلد التاسع، مارس.

٢. علاء الدين سعد متولي.(٢٠٠١).الاتجاهات الحديثة في تقويم مناهج الرياضيات بالصفوف الأولى من التعليم الابتدائي في ضوء الاتجاهات المعاصرة لمحددات الثقافة الرياضية، ***بحث غير منشور مقدم إلى اللجنة الدائمة للتربية وعلم النفس التربوي***، مارس.

٣. غرم الله مسفر صالح الغامدي ، خالد سعيد محمد .(٢٠١١).تصور مقترح لتفعيل دور الآباء في تعليم وتعلم أبنائهم للرياضيات المدرسية في ضوء مكونات الثقافة الرياضية. ***الجمعية المصر ية لتربويات الرياضيات***، المجلد الرابع عشر، الجزء الأول، يناير.

٤. منال فاروق سطوحي.(١٩٩٢).الثقافة الرياضية اللازمة للمواطن ومدى توافرها في مناهج الرياضيات في التعليم الأساسي ، ***رسالة ماجستير غير منشورة***، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٥. ميرفت محمود محمد على(٢٠١٣).برنامج قائم على التعلم النشط لتنمية الثقافة الرياضياتية والميل نحوالرياضيات لدى الطلاب المعلمين بالشعب الأدبية.***الجمعية المصر ية لتربويات الرياضيات***، المجلد السادس عشر، يناير.

6. Arslan, C, Yavuz, G. (2012).A study on mathematical literacy self-efficacy beliefs of prospective teachers.***Social and Behavioral Sciences***, 46, 5622 – 5625

7. Bansilal, S., Webb, L., James, A.(2015). Teacher training for mathematical literacy: A case study taking the past into the future.***South African Journal of Education***, Volume 35, Number 1, February, 1-10.

8. Board of Teacher Registration. (2005).Numeracy in teacher education: the way forward in the 21st century. ***A report of the numeracy in pre-service teacher education working party***. Australia, Queensland: Queensland College of teachers.

9. Botha, J.J. (2011).Exploring mathematical literacy: the relationship between teacher's knowledge and

beliefs and their instructional practices. ***Unpublished doctoral***, Faculty of Education, University of Pretoria.

10. Christiansen, I. M. (2006). ***Mathematical Literacy as a school subject: Failing the progressive vision? Pythagoras***, 64, 6-13.
11. Doyle. (2007). The Teacher, the Tasks: Their Role in Students? Mathematical Literacy. In Watson, Jane and Beswick, Kim, Eds. ***Proceedings 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia - Mathematics***: Essential Research, Essential Practice, pages pp. 246-254, Hobart, Tasmania.
12. Jablonka, E. (2003). Mathematical literacy. In A. Bishop, M. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. E. Leung (Eds.), ***Second international handbook of mathematics education***, (pp. 75-102). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
13. Kiel,T.E.,Bielefeld,E.W., Bielefeld,T.M.(2005). Comparing adult mathematical literacy with PISA students: results of a pilot study. ***ZDM***, Vol. 37 (3), 159-167.
14. Kilpatrick, J. (2001). Understanding Mathematical Literacy: The Contribution of Research. ***Educational Studies in Mathematics***, Vol. 47, No. 1 (2001), pp. 101-116
15. Kramarski, B. (2004). Enhancing mathematical literacy with the use of metacognitive guidance discussion. ***Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education***, Vol 3, 169–176.
16. ***National Council of Teachers of Mathematics***. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, Va.: NCTM.
17. ***National Council of Teachers of Mathematics.*** (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va.: Author.

18. ***National Curriculum Statement (NCS)***. (2011). Curriculum and Assessment Policy Statement GRADES 10-12: Mathematical literacy, Cape Town, South Africa.
19. Niss,M.(1999).“KompetencerogUddannelsesbeskrivelse”(***Competencis and Subject-Description***). Uddanneise, 9: 21–29.
20. OECD (2010). PISA 2012 Mathematics Framework. Paris: OECDPublicationshttp://www.oecd.org/dataoecd/8/38/46961598.pdf
21. Ozgen,K.(2013). Self-efficacy beliefs in mathematical literacy and connections between mathematics and real world:The case of high school students. ***Journal of International Education Research***,9(4),305-316.
22. Rogerson, A. (1999).Innovative challenges for mathematics education into the new millennium: some user friendly ideas and quotations. ***Paper presented at the international conference on mathematics education into the 21st century: Social challenges, Issues and approaches***, volum1, Cairo, Egypt, 14-18 November,6-11.
23. Romberg, T. (2001).Mathematical literacy: what does it mean for school mathematics? ***Wisconsin school news***, I (12), 5-8.
24. Schoenfeld, A. H. (2002). A highly interactive discourse structure. ***Social Constructivist Teaching***, 9, 131- 169.
25. Stacey. (2012).The international assessment of mathematical literacy: PISA 2012 framework and items. ***12th International Congress on Mathematical Education***,8-15 July, Seoul, Korea.
26. Steen, L. (2001). ***Mathematics and Democracy: The Case for Quantitative Literacy. Princeton***, NJ: National Council on Education and the Disciplines.
27. The American Institutes for Research. (2006).A review of the literature in adult numeracy: Research and conceptual Issues. ***The American Institutes for Research***, Washington, Dc, 2007-3835.

28. Villena, L.T. (2008).A study on mathematical literacy of a sample of fourth year high school students and of white collar workers and professionals. ***Master thesis***, Ateneo De Manila University, Filipin.
29. Wong, K.M.P. (2004). Mathematical Literacy of Hong Kong's 15-Year-Old Students in PISA, ***Education Journal***, Vol. 32, No. 1,91-120.