منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي لتنمية التحصيل في بعض مجالات الاختبارات الدولية TIMSS وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

د/ محمد فخري أحمد العشري
عضو فريق تطوير منظومة الطلاب الوافدين والأجانب
مجمع البحوث الإسلامية

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى قياس فاعلية منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي لتنمية التحصيل في بعض مجالات الاختبارات الدولية TIMSS وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة البحث من مجموعة تجريبية واحدة (الصف الرابع الابتدائي) درست المنهج المقترح. وتمثلث أدوات البحث في: اختبار في الحساب العقلي- اختبار رياضيات TIMSS 2019- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، ودلت النتائج على وجود فروق دالة إحصائياً بين التطبيقين القبلي والبعدي في متغيرات البحث الثلاث (الحساب العقلي- TIMSS 2019- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات) لصالح التطبيق البعدي، كما كشفت النتائج عن وجود علاقة إيجابية قوية بين التحصيل في الحساب العقلي والتحصيل في اختبار رياضيات TIMSS-2019 حيث بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون بينهما حوالي (٠.٨٣).

Abstract

The Aim of the Research is to Measure the Effectiveness of a Suggested Enriching Curriculum in Mental Arithmetic for Developing the Achievement in Some Fields of the International Tests TIMSS and Improving the Attitude Towards Mathematics for Primary School Students. the Research Sample Consisted of One Experimental Group (4^{th} Grade) That Studied the Suggested Curriculum. the Research Used The Tools: Mental Arithmetic Test- TIMSS 2019 Math Test– an Attitude Towards Mathematics Scale. the Results Indicated That There are Statistically Significant Differences Between the Pre and Post Applications in the Three Research Variables: Mental Arithmetic- TIMES-2019 Test- Attitude Towards Mathematics for the Post Application. the Results Also Indicated a Strong Ve^{+} Correlation Between Achievement In Mental Arithmetic And Achievement in TIMSS-2019 Test, Where the Value of the Pearson Correlation Coefficient Between Them was about (0.83).

مقدمة:

إن تطوّر الأمم وتقدّمها ينطلق من عملية تنمية قدرات مواردها البشرية، والتي لا تتأتّى إلا بتحديث نوعية التعليم والتعلّم فيها والارتقاءً بمستواه واستجابة لمستجدات العصر. حيث يعدّ النظام التعليميّ من أهم الأنظمة المجتمعية وأكثرها تأثيرًا؛ في بناء المجتمع، وإظهار مدى تقدّمه، ومؤشر من مؤشرات نجاح الأمة أو فشلها **(مروان، ٢٠١٩)**[١].

وتُعَدُّ الرياضيات أحد أهمّ مجالات المعرفة الإنسانيّة ارتباطاً بتفاصيل الحياة اليومية للإنسان وأنشطتها، فالإنسان يستعمل الرياضيّات بتطبيقاتها وأشكالها المختلفة كثيراً دون أن يعيَ ذلك بشكل مباشر، فضلاً عن دور الرياضيات في تُنمّية قدرة الإنسان على الاستدلال المنطقيّ، والتفكير النقديّ، وتُرسّيخ مهارات التواصل الحياتية، يالإضافة إلى دور الرياضيات في دفع ونمو عجلة الاقتصاد العالميّ والتأثير في معدلاته. كما لا يخفى على أحد العلاقة البارزة للرياضيات بالمواد الدراسية والعلوم المختلفة، إذ تتجلّى التطبيقات الرياضية في الطبيعة، والتكنولوجيا، والهندسة المعماريّة، وتشغيل الآلات، ومجالات البناء، والبنوك، والأبحاث، ورسم الخرائط، بالإضافة إلى الارتباط الوثيق بين الرياضيات والطبيعة، وعلاقتها بالفنون والآداب منذ آلاف السنين **(Marsh, 2014), (Hodaňová, 2016), (Emma, 2018)**.

ومع الدخول في الألفية الثالثة أصبح الاعتماد على المؤشرات العالمية والمعايير الدولية أحد أهم المعايير في التعبير عن جودة نظم التعليم على مستوى العالم، وهو ما أبرز أهمية اختبارات المسابقات الدولية لتوجُّهات تعليم الرياضيات والعلوم Trends in International Math and Science Study، والتي يُرمز إليها اختصارًا بـ (TIMSS) من كونها الأكثر موثوقية، في قياس مُعدلات التحصيل والأداء الطلابي في مادتي الرياضيات والعلوم، للصفين الرابع والثامن من التعليم الأساسي، والتي يُشرف عليها خُبراء في الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي والتي تُعرف اختصارًا (IEA) ، ومقرَّها الرئيس في العاصمة الهولندية أمستردام، وقد وقع الاختيار على مادتي الرياضيات والعلوم، باعتبارهما يُمثلان الأساس الذي يُبنى عليه أي نظام تعليمي، يستهدف الارتقاء بالمُجتمع علميـًا وتقنيـًا **(Dodeen, 2012, 66)**

وتمثل هذه المسابقات التي بدأت في عام ١٩٩٥م، ومازالت تجرى كل أربع سنوات (١٩٩٩- ٢٠٠٣- ٢٠٠٧- ٢٠١١- ٢٠١٥) معيارًا لتقييم تحصيل الطلاب في

[١] تم اتباع نظام MPA في التوثيق (اسم الباحث، السنة، رقم الصفحة إن وُجد) إلا إذا كان موقع إلكتروني فلا يكتب رقم الصفحة

الرياضيات والعلوم، وتسعى أغلب النظم التعليمية في دول العالم للمشاركة في هذه المسابقة إما بهدف إبراز قوة وجودة نظامها التعليمي، أو بغرض تقييم النظام التعليمي وعملياته ومستوى أدائه، رغبة منها للحاق بركب الدول المتفوقة في هذا المجال. فضلاً عما توفره **TIMSS** من المؤشّرات النوعية والكمية عن واقع أنظمة التعليم في الدول المشاركة ورصدها، وكذلك مُقارنة نتائج الاختبارات في كُل دولة مع نتائج الدول الأُخرى لتطوير النُظم التعليمية بما يُحقق مُعدلات أداء أعلى لدى الطُلاَّب **(البنك الدولي، ٢٠١٧)، (جامعة الملك سعود، ٢٠١٩)**.

كما توفر **TIMSS** للدول المُشاركة إمكانية مُتابعة المؤثرات السلبية للتعليم والتعلُّم في الصف الرابع من التعليم الأساسي، ومُقارنتها مع المؤثرات في الصف الثامن، حيث أن مجموعة المُتعلِّمين، الذين يتم اختيارهم في الصف الرابع بدورة ما، غالبـًا ما يتم اختيارهم في الصف الثامن بالدورة التالية **(Emma, 2018)**.

ولتحقيق أعلى قدر من العدالة والموضوعية والدقة لاختبارات **TIMSS** يتم تطبيق اختبار والرياضيات والعلوم في نفس الوقت في كل الدول المشاركة، كما يتم العمل على أن تتطابق جميع إجراءات الاختبار مع المعايير الموضوعة. وتشمل تلك الإجراءات اختيار عيّنة الطلاب، وترجمة الاختبار، وتصميم كراساته والاستبيانات المصاحبة له، وتصحيح الإجابات، وتحليل النتائج، وإعداد التقارير النهائية، وكذلك تنظيم الدورات التدريبية للقائمين على تنفيذ الإجراءات المذكورة. كما يتم جمع البيانات عن البيئة التعليمية والأسرية التي تؤثر في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم وتنعكس على معدلات تحصيل الطلاب **(وزارة التعليم السعودية، ٢٠١٩)، (ماهر، ٢٠٢٠)**.

وتنتظر النظم التعليمية العالمية الحدث الأهم في حقل التعليم الدولي خلال (٧-١١) إبريل ٢٠١٩م، هو المسابقة الدولية TIMSS-2019، في دورتها السابعة، والتي تُشارك فيها نحو ٦٠ دولة، من مُختلف قارات العالم قاطبة، ومن المتوقع أن تشارك فيها مصر حيث قامت وزارة التربية والتعليم باتخاذ عدة تدابير في هذا الشأن بهدف تحسين وضع مصر في المسابقة التالية TIMSS-2019 من أهمها تدريب الطلاب على إجراء محاكاة الاختبارات فى تصنيف TIMSS العالمي حيث تم إجراء التجربة الاستطلاعية على (١٤) مدرسة من مدارس التعليم الأساسي مستوى الجمهورية، مع مراعاة أن تتطابق جميع إجراءات الاختبار مع معايير **TIMSS**، فضلاً عن تدريب ٣٧ ألف معلم رياضيات وعلوم على مهارات اللغة الانجليزية بالتعاون مع المجلس الثقافي البريطاني. بالإضافة إلى إنشاء وحدة تدريب معلمي الرياضيات على مستوى الجمهورية في جميع المراحل بالتعاون مع الأكاديمية المهنية للمعلم، بدءً من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٦ **(بوابة الأهرام، ٢٠١٧)**.

وعلى الرغم من مشاركة مصر في ٣ دورات من المسابقة العالمية TIMSS (٢٠٠٣- ٢٠٠٧- ٢٠١٥) إلا أن مستوى أدائها في الرياضيات كان منخفضاً (أقل من المتوسط العالمي) حيث كانت أفضل النتائج التي حققتها مصر في المسابقة السادسة (TIMSS-2015) حيث حصل ٤٧% فحسب من الطلاب المشاركين على الحد الأدنى للمعيار العالمي في الرياضيات مقارنة بالمتوسط الدولي (٨٤%) واحتلت مصر المركز (٣٣) في الرياضيات من ضمن (٣٩) دولة مشاركة. بينما احتلت سنغافورة المركز الأول بمجموع (٦٢١)، ومعها (١٥) دولة أُخرى بمجموع نقاط فوق المُعدَّل (٥٠٠) نقطة ليس من بينهم أي دولة عربية **(ماهر، ٢٠٢٠)، (كاظم، ٢٠١٩).**

وهو مأكدته التقارير الواردة عن بعض المنظمات المصرية والعربية الدولية المهتمة بمجال التعليم عربياً وعالمياً مثل: بوابة الأهرام المصرية (٢٠١٧)، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي المصري (٢٠١٨) على الصعيد المحلي، وأيضاً المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية بالأردن (٢٠١٢)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بجامعة الدول العربية (٢٠١٤)، المجلس الأعلى للتربية والبحث العلمي بالمملكة المغربية (٢٠١٧)، المركز التربوي للبحوث والإنماء بلبنان (٢٠١٩)، مركز التميز في تطوير تعليم الرياضيات بجامعة الملك سعود (٢٠١٩)، وزارة التعليم السعودية (٢٠١٩) على المستوى العربي. وعالمياً: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠٠٧)، البنك الدولي (٢٠١٧)، والتي اتفقت جميعها على التدني العام والانخفاض الملحوظ لمستوى الدول العربية لتحصيل TIMSS في مجال الرياضيات.

وهو أيضاً ما يتفق مع نتائج بعض الدراسات والبحوث في ميدان TIMSS مثل: **(الغامدي، ٢٠١٠)، (أبو لبدة، ٢٠١٧)، (الزعبي، ٢٠١٨)** التي أشارت نتائجها إلى تذيل الدول العربية قائمة الدول المشاركة في مسابقات TIMSS في الرياضيات.

واستناداً إلى ما سبق وعلى الرغم من الارتفاع المتصاعد لنسبة المشاركة العربية خاصة في الدورة الأخيرة للمسابقة الدولية (TIMSS-2015) والجهود الملموسة على أرض الواقع التي تمثل توجهًا صحيحًا يعكس رغبة التطوير والإصلاح لتعليم الرياضيات. إلا أنها مازالت أقل من تحقيق الطموحات المرجوة، حيث أن مستوى الجودة في تعليم الرياضيات في البلدان العربية المشاركة في هذه المسابقة بشكل عام مازال متدنيًا، ودون المستوى المأمول، حيث كان المتوسط العربي على العموم أقل من المتوسط الدولي (٥٠٠ نقطة) ، ويدلل على ذلك المراتب المتأخرة التي حصلت عليها الدول المشاركة. وهي نتائج متدنية خاصة في ظِل المُنافسة القوية، بين الدول المشاركة.

وللمنهج دور أساسي ومحوري في مسابقات TIMSS الدولية وهو ما أشارت إليه فاعليات الدورة السادسة TIMSS-2015 التي أكدت أنه قد تمّ تطوير الإطار المرجعي لهذه المسابقة بالتعاون مع العديد من خبراء التربية والمناهج للدول المشاركة. وتبنّت الدراسة نموذجها الخاص بـ **"المنهج"**، منطلقة من نظرتها إليه على أنّه العنصر الذي يلعب الدور الأهم في كيفية تقديم فرص التعليم والتعلّم للتلاميذ. وعلى ذلك تعاملت TIMSS مع المنهج بمستويات ثلاث: المُستَهدَف- المنفذ- المكتسب **(المركز التربوي للبحوث والإنماء، ٢٠١٩)، (وزارة التعليم السعودية، ٢٠١٩)**.

وهو ما أكدته نتائج عديد من الدراسات التي أُجريت في مجال TIMSS والتي منها: **(House, 2009a)، (Phelps, 2011)، (نهرو، ٢٠١٣)، (ريان، ٢٠١٥)، (أبو عيش، ٢٠١٥)، القحطاني، ٢٠١٨)، (عبد الرحمن، ٢٠١٩)**، حيث أوصت حصيلة هذه الدراسات بما يلي:

١. توفير مناهج إثرائية، مخطط لها لمعالجة ضعف الطلاب في إتقان المهارات الأساسية في الرياضيات، مع مراعاة ربط المنهج بحياة الطالب الواقعية.
٢. إعادة هيكلة المناهج والمقررات الدراسية وتطويرها لتواكب الجديد في الرياضيات وطرق تدريسهما؛ فتكون أكثر عمقاً وتركيزاً وإثارة لروح التحدي.
٣. الاهتمام بوضع المادة العلمية في صورة مشكلات من شأنها تحدى قدرات الطلاب العقلية، وتدفعهم وتحثهم على استخدام هذه القدرات أثناء التعلم.
٤. التركيز على البراهين الرياضية وعلى إتقان الطلاب للعمليات الحسابية دون استخدام الآلة الحاسبة بما يسهم في تحسين أداء الطلاب في تلك المسابقات.
٥. تضمين مناهج الرياضيات على فقرات من نمط الاختيار من متعدد.

وعلى ذلك تُصبح هناك ضرورة حتمية، لبذل المزيد من الجهود العربية، للوصول إلى مُستوى التنافسية الحقيقية في مجال الرياضيات، وهو الأمر الذي يتطلب اتخاذ عددًا من الإجراءات التي يجب اتباعها حتى تؤتي المشاركة في هذه المسابقة ثمارها ومن أهم تلك الخطوات ضرورة تطوير مناهج الرياضيات الحالية، في الاتجاه، من خلال التركيز على الأنشطة والتطبيقات الرياضية التي تعمل على حُسن استغلال القدرات العقلية والاستفادة من توظيف الدماغ البشري وذلك بتدريب المتعلم على عمليات حسابية عقلية تعمل على زيادة فهمه وإدراكه للأعداد، وإجراء العمليات عليها؛ والإسهام في إعداد أفراد قادرين على توجيه تفكيرهم وجهدهم ووقتهم بشكل

أفضل أثناء مواجهتهم لمواقف حياتية مختلفة، سواء أكان ذلك داخل قاعة الدراسة أم خارجها.

ويُعتبر الحساب العقلي أحد استراتيجيات الرياضيات التي تلعب دوراً رئيساً في تربية وتنمية عقول المتعلمين ليس فقط لكونه يُعلِم الأطفال أساليب دقيقة للتعامل مع البيئة ولكن لأنه يساعد على رسم ارتباطات بين ما يدور في ذهن الفرد وما يمر به من خبرات، ومنها انتقلت النظرة من الرياضيات من أجل التعليم إلى الرياضيات من أجل الحياة، كما تغيرت نظرة تدريس الرياضيات من التركيز على التدريبات والتطبيقات الإجرائية إلى التركيز على تنمية التفكير والفهم العام، وظهرت مساحة كبيرة في مناهج الرياضيات لتنمية التفكير الرياضي والحساب العقلي **(اللبي، ٢٠١٩)**.

ويعرف الحساب العقلي على أنه القدرة على إيجاد ناتج العمليات الحسابية مهما كانت درجة صعوبتها باستخدام الدماغ البشري وبدون استخدام آلة حاسبة، أو حتى الورقة والقلم. **(Mehta, 2012, 108)**.

وقد حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة مجموعة من المعايير الخاصة بمحتوى منهج رياضيات المرحلة الأساسية، وكان الحساب العقلي من بين هذه المعايير **(NCTM, 2000, 108)** حيث أشارت تلك المعايير إلى أنه يجب أن تنمي مناهج الرياضيات المدرسية المفاهيم المتضمنة في العمليات الحسابية في مختلف المجالات (بالنسبة للصفوف من الخامس إلى الثامن) كما يلي:

- يجري العمليات الحسابية على الأعداد الطبيعية والكسور الاعتيادية العشرية وكذلك الأعداد الصحيحة والنسبية.
- يختار أساليب مناسبة لإجراء العمليات مستخدماً: الحسابات العقلية، والحسابات التحريرية، والآلات الحاسبة.
- يستخدم العمليات الحسابية في حل المشكلات والتأكد من منطقية النتائج.

وللحساب العقلي عدة استراتيجيات (كما سيأتي ذكره فيما بعد) تتمثل في القدرة العقلية للطالب في حل المسائل وفق ما يراه مناسباً وفقاً لخبراته السابقة وقدراته العقلية، وتستند هذه الاستراتيجيات على فكرة وجود عداد عقلي في الرأس يمكن ضبطه على أي عدد ثم تتم زيادة هذا العداد وصولا للنتيجة النهائية، ويختلف عدد المرات التي يزاد بها العداد باختلاف الإستراتيجية المُستخدمة.

ويُعبر الحساب العقلي عن فترة إحماء عقلي قبل الدّخول في متن دروس الرّياضيّات ويعمل على تنشيط الذّاكرة القصيرة والبعيدة للمتعلم لاستحضار المعلومات المخزّنة بذّاكرته، ويعوّده على التّركيز و ويدرب عقله على سرعة الإنجاز بدون الحاجة لأي

أدوات مساعدة لحل المسائل الحسابية، مثل الآلة الحاسبة أو حتى الورقة والقلم **(Cheprasov, 2009, 112)**.

فضلاً عن أن للحساب العقلي دور إيجابي وفعال في تنمية وتحسين الكثير من المهارات الرياضية مثل: التحصيل والحس العددي والتقدير التقريبي، كما يُسهم في تنمية مهارات التفكير الرياضي، والذكاء العددي، وله دور إيجابي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات. وهو ما أسفرت عنه جملة وحصيلة الدراسات والأبحاث التي أُجريت مؤخراً في مجال الحساب العقلي والتي منها: **(المنذري، ٢٠٠٩)، (Lambourne, 2010)، (السعدي، ٢٠١١)، (عودة، ٢٠١٢)، (Mehta, 2012)، (عبد الكاظم، ٢٠١٣)، (البلوي، ٢٠١٤)، (القضاة، ٢٠١٥)، (عطيفي، ٢٠١٦)، (عبد الجليل، ٢٠١٦)، (الريموني، ٢٠١٧)، (Mastrothanasis, 2018)**.

واستناداً إلى ما سبق فإن الحساب العقلي يُعتبر من المهارات الهامة والأساسية التي يجب أن يتعلمها الطلاب مُبكراً، منذ المرحلة الإبتدائية، بعدما أصبح الطلاب في حاجة للتعامل مع الأعداد في مواقف كثيرة، من خلال القيام بالعمليات الحسابية بدقة بواسطة الدماغ البشري، وبدون الإستعانة بالورقة والقلم أو الآلة الحاسبة مهما كانت نوعية ومستوى المسائل التي يجيب عنها الطالب، ولذلك فالحساب العقلي هو الذي يخرج بالطلاب من القالب الروتيني في تطبيق القواعد (والتي يمكن للأدوات المختلفة مثل الكمبيوتر، والآلات الحاسبة أن تنفذها)، إلى الفهم العام والقدرة على إصدار الأحكام وتحديد المنطقية للنتائج، والاعتماد على السببية والتفسيرات، وهو ما يعمل على تنمية ثقة الطالب بنفسه وبإمكاناته العقلية، ويُقوي ذاكرته، ويعزز مهاراته في الفهم والتحليل، وينشط تركيزه السمعي، كما يُحسن الإدراك العميق للأعداد والمرونة في التعامل معها، كذلك فهو ينمي سرعتهم في الأداء وخاصة في المواقف الحياتية.

ومما هو جدير بالذكر أن هناك ارتباط كبير بين معتقدات الطلاب نحو الرياضيات ودرجة والأداء الإنجاز فيها، وهو ما أشارت نتائج الدراسات التي اهتمت بتقصي أثر المعتقدات نحو الرياضيات والتحصيل في مسابقات **TIMSS** بما فيها الدراسات التي طبقت في بيئات وثقافات عربية وغربية مختلفة كأمريكا واليابان مثل دراسات: **(House, 2005)، (House, 2006)، (Squarts, 2006)، (أحمد، ٢٠٠٩)، (House, 2009b)، (بيومي، ٢٠١١)، (صبح، ٢٠١٤)، (حرز الله، ٢٠١٦)، (جودة، ٢٠١٧)** حيث أظهرت نتائج تلك الدراسات أن الطلاب الذين يرون أن هناك علاقة وثيقة بين بذل الجهد في تعلم الرياضيات وبين التحصيل فيها قد حصلوا بالفعل

على درجات أعلى في الرياضيات، على عكس الطلاب الذين يعزون النجاح في الرياضيات إلى عوامل خارجية كالحظ وغيره، حيث حصلوا على درجات متدنية.

مما سبق ذكره يرى الباحث أن متغيرات البحث الثلاث (الحساب العقلي- TIMSS- الاتجاه نحو الرياضيات) ذات صلة وطيدة ببعضها البعض حيث يؤثر ويتأثر كل منها بالأخر، وذلك نظراً لما قد يُسهم به الحساب العقلي في خلق بيئة صفية ذات طبيعة استكشافية يستخدم فيها الطلاب استراتيجياتهم غير النمطية لتحديد المشكلة الرياضية، واختيار خطة الحل، وتنفيذها وتقييمها. من خلال الاستخدام المرن للأعداد، وما يتطلبه من اكتشاف العلاقات بينها ومعالجتها وليس حفظها. مما يعمل على تنمية قدرة الطلاب على إدراك خصائص الموقف الرياضي، واستخلاص معناه المنطقي. وهو ما يُمثل بُعداً أصيلاً في تنمية التحصيل في **TIMSS** ، كما تعمل على تعزيز ثقة الطالب بنفسه وبقدراته العقلية، وهو ما يُمثل جانباً مهماً في تحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات.

ونظراً لما تمثله المسابقات الدولية **TIMSS** كمعيار لتقييم فاعلية الطلاب في مجال الرياضيات، فقد أخذت اهتماماً كبيراً من قِبل الباحثين في مجال تدريس الرياضيات، وهو ما يتضح في حصيلة الدراسات التي تم إجرائها مؤخراً في ذات المجال مثل دراسات: **(جعفري، ٢٠١٠)، (الخياط، ٢٠١٢)، (الشيخي،٢٠١٢)، (الزعانين، ٢٠١٠)، (الأحمدي، ٢٠١١)، ((Mullis, 2011)،(Dodeen, 2012) ، (أبو غلوة، ٢٠١٤)، (الغرابلي، ٢٠١٥)، (Rindermann, 2015)، (Kadijevich, 2015)،(Sezar, 2015)، (الشمراني، ٢٠١٦)، (مهدي، ٢٠١٦)، (موسى، ٢٠١٩).** إلا أن أياً منهم لم يهتم بتصميم منهج إثرائي في الحساب العقلي لتنمية التحصيل في مسابقات TIMSS وتحسين اتجاه التلاميذ نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية على الرغم من العلاقة الوطيدة بينهما (كما تم توضيحه سابقاً).

واستناداً إلى ما سبق فإن هناك أثاراً إيجابية محتملة من وراء تطبيق منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي حيث يُتوقع تنمية أداء تلاميذ المرحلة الابتدائية فيما يتعلق بالتحصيل في اختبارات TIMSS الدولية وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات.

مشكلة البحث:

على الرغم من الارتفاع المتصاعد لنسبة المشاركة العربية خاصة في الدورة الأخيرة للمسابقة الدولية (TIMSS-2015) والجهود الملموسة على أرض الواقع التي تمثل توجهًا صحيحًا يعكس رغبة التطوير والإصلاح لتعليم الرياضيات. إلا أنها مازالت أقل من تحقيق الطموحات المرجوة، حيث أن مستوى الجودة في تعليم الرياضيات في

البلدان العربية المشاركة في هذه المسابقة بشكل عام مازال متدنيًا، ودون المستوى المأمول، حيث كان المتوسط العربي على العموم أقل من المتوسط الدولي (٥٠٠ نقطة)، ويدلل على ذلك المراتب المتأخرة التي حصلت عليها الدول المشاركة، حيث احتلت مصر المركز(٣٣) في الرياضيات من أصل(٣٩) دولة مشاركة فى المسابقة، وهي نتائج متدنية ومخيبة للآمال، خاصة في ظِل برنامج إصلاح قطاع التعليم المصري بدءً من العام ٢٠٢٠/١٩ من خلال تحديث المناهج، وتدريب المعلمون عليه، واستحداث نظام تقييم جديد قائم على رقمنة العملية التعليمية لإعدادهم لاختبارات جديدة تعتمد على التفكير النقدي والمهارات التحليلية.

وعلى ذلك تُصبح هناك ضرورة حتمية، لبذل المزيد من الجهود المصرية والعربية، للوصول إلى مُستوى التنافسية الحقيقية في مجال الرياضيات، وهو الأمر الذي يتطلب اتخاذ عددًا من الإجراءات والخطوات التي يجب اتباعها حتى تؤتي المشاركة في هذه المسابقة ثمارها ومن أهم تلك الخطوات تطوير مناهج الرياضيات الحالية، من خلال التركيز على التطبيقات الرياضية التي تعمل على حُسن استغلال القدرات العقلية والاستفادة من توظيف الدماغ البشري والتدريب على عمليات حسابية عقلية تعمل على زيادة فهم المتعلم، وتوجه تفكيره وجهده بشكل أفضل أثناء مواجهته للمواقف الحياتية المختلفة.

وهو ما يبرز أهمية إدراج أنشطة وتطبيقات الحساب العقلي كعنصر أساسي ضمن مناهج الرياضيات المدرسية، وبخاصة في المراحل الدراسية المبكرة بهدف الانتقال بالنظرة من الرياضيات من أجل التعليم إلى الرياضيات من أجل الحياة، فضلاً عن تربية عقل المتعلم، وتعزيز ثقته بقدراته العقلية، بما يُسهم في تنمية مستوى التحصيل في مسابقة TIMSS، ونظراً للارتباط الكبير بين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات ودرجة والأداء والإنجاز فيها وأن المعتقدات الإيجابية قد أسهمت بشكل فعال في أداء الطلاب في مسابقات TIMSS، يسعى البحث الحالي إلى تطبيق منهج إثرائي في الحساب العقلي لتنمية التحصيل في بعض مجالات TIMSS وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وعلى ذلك تتحدد مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيس التالـي:

ما فاعلية منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي في تنمية التحصيل في بعض مجالات TIMSS وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما اسس بناء منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢. ما صورة منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي موجه نحو تنمية التحصيل في اختبارات **TIMSS** ويتناسب مع الخلفية الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٣. ما فاعلية المنهج المقترح في تنمية التحصيل في اختباري: الحساب العقلي، **TIMSS-2019** لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٤. ما فاعلية المنهج المقترح في تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٥. ما نوع العلاقة بين التحصيل في اختبار الحساب العقلي والتحصيل في اختبار **TIMSS-2019**.

فروض البحث:

اختبر البحث صحة الفروض التالية:-

١. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار الحساب العقلي.
٢. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار **TIMSS-2019**.
٣. لا توجد فروق دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين متوسطي درجات التطبيقين: القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.
٤. لا توجد علاقة دالة إحصائياً (عند مستوى ٠.٠١) بين درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختباري: الحساب العقلي و **TIMSS-2019**.

الأساليب الإحصائية للبحث:

استخدم البحث الأساليب الإحصائية التالية:

١. اختبار "ت" (T - Test) المرتبطة للكشف عن الدلالة الإحصائية لفروق الدرجات واتجاهها بين التطبيقين القبلي والبعدي.
٢. "مربع إيتا μ^2" لقياس قوة تأثير المعالجات التجريبية في حالة وجود فروق من "ت".
٣. معامل ارتباط بيرسون Pearson correlation coefficient لتحديد نوع العلاقة وقوتها بين التحصيل في الحساب العقلي والتحصيل في TIMSS.

منهج البحث:

لتحقيق أهداف البحث اتبع الباحث المنهجين التاليين:-

- المنهج الوصفي: وذلك لإعداد الإطار النظري والدراسات السابقة للبحث.
- المنهج التجريبي: لقياس فاعلية المنهج الإثرائي المقترح في تنمية: الحساب العقلي- TIMSS 2019- الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

التصميم التجريبي للبحث:

استخدم البحث التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة الموضح فيما يلي:

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحقيق ما يلي:-

١- تنمية متغيرات: الحساب العقلي- التحصيل في اختبارات TIMSS-2019- الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- قياس فاعلية المنهج المقترح في تنمية التحصيل في: الحساب العقلي- اختبارات TIMSS-2019 وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣- استنتاج نوع العلاقة بين التحصيل في الحساب العقلي والتحصيل في TIMSS.

أدوات البحث:

انقسمت أدوات البحث إلى ما يلي:-

أ- مادة المعالجة التجريبية: تتضمن المنهج المقترح في الحساب العقلي"إعداد الباحث"

ب- أدوات قياس وتقييم: وتضمنت:-

- اختبار الحساب العقلي "إعداد الباحث"
- اختبار تحصيل TIMSS-2019. "إعداد IEA "
- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات. "إعداد الباحث"

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:-

الحد الزماني: تم تطبيق تجربة البحث في نهاية الفصل الثاني للعام ١٨-٢٠١٩م.

الحد المكاني: فصل من فصول معهد عمر بن عبد العزيز النموذجي الابتدائي الأزهري بإدارة الإسماعيلية التعليمية نظراً لكونه جهة عمل سابقة للباحث، ويتوقع تعاون الإدارة ومعلمي الرياضيات في تطبيق تجربتي البحث الأساسية والاستطلاعية.

الحد البشري: اقتصرت عينة البحث الحالي على مجموعة تجريبية واحدة من الصف الرابع (٣٥ تلميذاً) وهي العينة التي أُجرى عليها تطبيق التجربة الأساسية للبحث واستخلاص النتائج، وذلك في بداية الأسبوع السابع إلى نهاية الأسبوع

العاشر من الفصل الدراسي الثاني للعام ١٨-٢٠١٩م. كما تم إجراء تجربة استطلاعية لأدوات البحث على عينة من طلاب الصف الخامس (١٧ تلميذاً) في بداية الأسبوع الثاني من الفصل الدراسي الأول للعام ١٨- ٢٠١٩م، وذلك بهدف الكشف عن مدى إمكانية تطبيقها، ورصد أبرز المعوقات، وتقدير زمن التطبيق.

الحد الموضوعي: اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- العمليات الأساسية(الجمع-الطرح- الضرب- القسمة) في مجال الحساب العقلي.
- مجال **"الأعداد"** ضمن مجالات المحتوى لتقييم رياضيات **TIMSS-2019** بمستوياتها المعرفية الثلاث: المعرفة- التطبيق- الاستدلال (التعليل).

متغيرات البحث:

انقسمت متغيرات البحث إلى المتغيرين التاليين:-

أ. **المتغير المستقل:** ويتضمن المنهج الإثرائي المقترح في الحساب العقلي.

ب. **المتغيرات التابعة:** الحساب العقلي- TIMSS 2019- الاتجاه نحو الرياضيات.

أهمية البحث:

قد يسهم البحث الحالي في تحقيق التطبيقات التالية:-

١. إعداد منهج في الحساب العقلي قد يعتبر نموذجاً في إعادة تنظيم، وتدريس محتوى مناهج الرياضيات عقلياً وتحقيق مزيداً من فاعلية تعليم الرياضيات بالطرق العقلية.

٢. تدريب تلاميذ المرحلة الابتدائية على اختبارات TIMSS في الرياضيات، وإكسابهم المهارات الرياضية التي تعتمد على أسلوب التفكير والتحليل والتحدي. القائم على استراتيجيات الحساب العقلي بدلاً من الاعتماد المطلق على الورقة والقلم والآلة الحاسبة، بما قد يسهم في تحسين مستوى تحصيلهم في هذه المسابقات.

٣. تحليل نتائج التلاميذ في اختبارات TIMSS قد يُسهم في توفير صورة حية عن الصعوبات التي تعوق تدريس الرياضيات.

٤. زيادة فرصة مصر للمشاركة في TIMSS وزيادة أسهمها في الحصول على مراتب متقدمة فيها من خلال دراسة الفروق بين أنظمة تعليم الدول المشاركة بغرض إعادة النظر في مناهج الرياضيات بما يتوافق مع الجيد مع الاحتفاظ بالخصوصية المحلية.

٥. تدريب المعلم على صياغة وتطوير طرق التقويم الموضوعية التي تركز على الهدف، وقياس المهارات المكتسبة فكريًا وعلميًا، والتقليل من أسئلة التذكر والحفظ.
٦. إعداد مقياس مقترح لقياس الاتجاه نحو الرياضيات قد يفيد معلمي الرياضيات والباحثين في مجال علم النفس في توفير أداة موضوعية لتشخيص اتجاهات الطلاب ومدى استجاباتهم للأنشطة الرياضية ومن ثم اتخاذ كافة الإجراءات التربوية والنفسية للتغلب على المظاهر السلبية نحو الرياضيات وتلافيها في المستقبل.

مصطلحات البحث:

١. **الحساب العقلي Mental Math:** يُعرفه الباحث بأنه "إجراء العمليات الحسابية عقلياً وبدون الاستعانة بأي وسائل خارجية".
٢. **مسابقات TIMSS: يُعرفها الباحث بأنها** "مسابقات عالمية لقياس مُعدلات التحصيل والأداء الطلابي في مادتي الرياضيات والعلوم، للصفوف الرابع والثامن والثاني عشر وتُشرف عليها الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA)".
٣. **الاتجاه نحو الرياضيات Attitude Towards Mathematics**: عرَفه الباحث بأنه "حالة شعورية تتكون لدى المتعلم عند التعرض لأي موقف رياضي.

الإطار النظري:

أولاً: الحساب العقلي Mental Arithematic

مقدمة:

يعتبر الحساب العقلي أداة تربوية تساعد المتعلم على اكتساب المهارات المرتبطة بالأعداد والعمليات عليها، وتتجلى أهميته في شعور الطالب بالثقة بالنفس، وكذلك بمهارته في حل المسائل الرياضية، فلا يشعر بأنه مقيدٌ بأدوات القياس والآلة الحاسبة، بل يشعر أنه يستطيع أن يفكر، وأن يتعامل مع الأرقام بكل مرونة، كما أنه يعطي للطالب المرونة في التعامل مع الاستراتيجيات العديدة المتاحة أمامه لحل مسألة، ولذلك فالهدف الأساسي من تدريس مهارة الحساب العقلي هو الإسهام في إعداد أفراد قادرين على توجيه تفكيرهم بشكل أفضل أثناء مواجهتهم لمواقف حياتية مختلفة، سواء أكان ذلك داخل المدرسة أم خارجها **(الكبيسي، ٢٠١٥، ٢١٩)، (Ghazali, 2010, 23)**.

ويختزل البعض خطأً أنشطة الحساب العقلي في حفظ واستظهار بعض النتائج الجزئية لجداول العمليات، أو تحفيظ بعض القواعد وترويض التلاميذ على تطبيقها للإسراع في إنجاز الحسابات، فهذا النوع من الممارسة يحيد بالحساب العقلي عن أهدافه الأصيلة. فإذا كان من الضروري أن نحرص على مراقبة حفظ التلاميذ لبعض النتائج الحسابية، نظرا للدور الذي تلعبه الذاكرة في متابعة التعلم، فيجب كذلك أن نعطي للتلاميذ الفرصة لممارسة التفكير لاستكشاف قواعد إدراك معاني العمليات، وتطبيق تلك الخواص، وعرض الطرق التي يتوصلون فيها إلى حساباتهم بأساليبهم الخاصة. كما يجب أن نجعل من الحساب العقلي نشاطاً مرافقاً لكل نشاط رياضي سواء كان كتابيا أم غيره، فليس مستساغاً أن نعلمهم قاعدة أوطريقة للحساب العقلي في الفترة المخصصة له دون أن تستخدم عند حل تمرين تتطلب هذا الاستخدام إذ لا معنى لتعلم قاعدة إذ لم نكن قادرين على توظيفها في الوقت المناسب **(اللبي، ٢٠١٩)**.

تعريف الحساب العقلي: هناك العديد من التعريفات التي تناولت مفهوم الحساب العقلي نذكر منها مايلي:

١. نشاط فكري يمارس في ارتباط مع نشاطات التلميذ الرياضية، هدفه تقوية معرفة التلاميذ بالأعداد وإنماء مكتسباتهم فيما يتعلق بالعمليات الحسابية وخصائصها وبكيفية الاستفادة منها **(Cheprasov, 2009, 151)**.
٢. فن إجراء العمليات الحسابية الأربع (الجمع، الطرح، الضرب والقسمة) عقلياً بدون الاستعانة بمعينات حسية كالورقة والقلم أو الآلة الحاسبة **(قاسم، ٢٠١٠)**

مميزات الحساب العقلي: من أهم مميزات الحساب العقلي أنه يعمل على تحقيق ما يلي **(Lambourne, 2010)**:

١. زيادة ثقة الطالب في ذاته، من خلال حل مسائل كان يجد في إجراء بعضها نوعاً من الصعوبة، وبدون الحاجة للورقة والقلم أو الآلة الحاسبة.
٢. تقوية الذاكرة، من خلال استيعاب الأرقام الكبيرة، وحلها في ثواني معدودة.
٣. ثقل مهاراتي القدرة التخيلية، التركيز العقلي حيث يتطلب تطبيق هذه الطريقة الحسابية تخيل الطالب للأرقام الحسابية التي تدور في ذهنه.
٤. فهم أكثر لطبيعة الأعداد، ومكوناتها والقيمة المكانية لأرقامها والعمليات الحسابية عليها، كما أنه يعمل على تنمية مهارة تقدير النواتج.
٥. التعرف على أكثر من طريقة لإيجاد ناتج العمليات الحسابية بدلاً من الاقتصار فقط على الطرق المبينة في كتب مناهج الرياضيات المدرسية.
٦. الاستغناء عن الآلة حاسبة، التي تعمل على فقدان الطالب لمهاراتي دقة الملاحظة والإصغاء الفعّال بالإضافة إلى بطء الاستجابة والبديهة.

٧. زيادة القدرة على التحليل، الاستنتاج، تنمية مهارات التفكير الرياضي والتأملي.

إستراتيجيات الحساب العقلي:

هنالك العديد من الأنظمة التي تتناول إستراتيجيات الحساب العقلي، والتي يمكن تصنيفها في خمسة أنواع كما يلي **(Ghazali, 2010, 19-23)**، **(السعدي، ٢٠١١، ٢٤٠- ٢٤٤)**، **(Mastrothanasis, 2018, ، (Mehta, 2012, 70-74) 306)**:

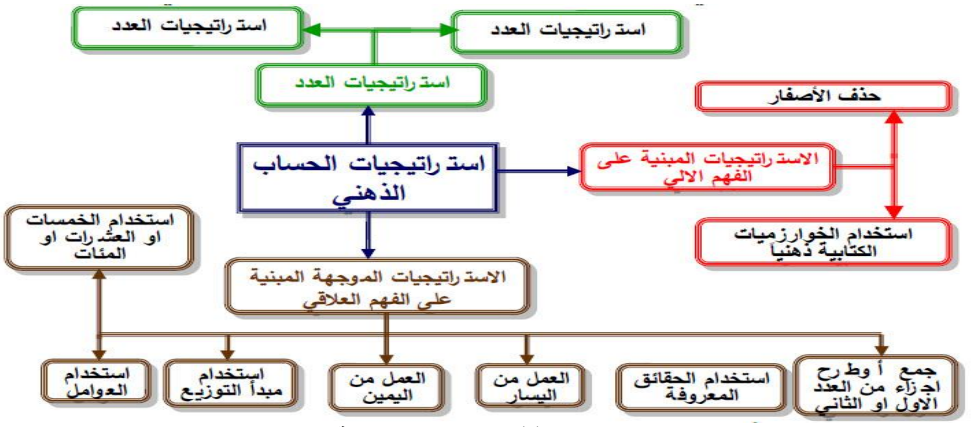
أولاً: تقنية الأباكيس: عبارة عن حاسبة يدوية تعتمد على إطار خشبي مزود بخيوط تتضمن بداخلها مجموعة من الخرز تختلف أعدادها على حسب النظام العددي المستهدف من ورائها. وفي البداية يتم التدريب من خلال الأباكيس لإيجاد نواتج العمليات الحسابية، وفي المراحل المتقدمة يقوم المتدرب بإجراء العمليات الحسابية بدونه، ويكتفي فقط بأن يتخيل العداد وكأنه أمامه. ومن عيوب هذا النظام أنه يستخدم وسيلة مساعدة (العداد)، وقد يستغرق التدريب سنتين أو أكثر من خلال ثمان أو تسع مستويات تدريبية. فضلاً عن اقتصاره على العمليات الأساسية الأربع فقط.

ثانياً: استراتيجية عد الأصابع: بعد تطور القدرات السمعية، والبصرية الخاص بالمتدرب يمكنه الاستعاضة عن الأبيكس بالأيدي، حيث يتم استخدام الايدي، وفرد وثني الأصابع وتقسيمها من ٠ إلى ٩ على اليد الواحدة ومن ١٠ إلى ٩٠ على اليد الأخرى، وهذا للوصول إلى النتائج الحسابية الخاصة بالنتائج.

ثالثاً: استراتيجية التخيل: يلجأ إليه الطالب بعد أن يتمكن من تطوير قدراته السمعية، والبصرية، والتخيلية بشكل كبير، وفيه يعتمد على مخيلته بشكل كامل دون الاستعانة بأي أدوات حسابية، ويتمكن من توفير حلول المسائل في ثواني معدودة.

رابعاً: استراتيجية التقدير التقريبي: وتعتمد على فكرة استخدام الأعداد اللطيفة القريبة من الأعداد الموجودة في العملية الحسابية، والمقصود بالأعداد اللطيفة هي الأعداد التي تتناسب مع بعضها بسهولة، ومن الأمثلة عليها الأعداد التي تنتج العشرات والمئات بالإضافة إلى الأعداد التي تنتهي ب ٢٥ ،٥٠ ،٧٥ لأنه من السهل التعامل معها من حيث إجراء العمليات.

خامساً: الحساب العقلي العلاقي: موضح في المخطط التالي:



شكل(٢) مخطط الحساب العقلي العلاقي

كما صنف بعض الباحثين استراتيجيات الحساب العقلي بشكل أخر كما يلي **(Johansson, 2005, 22)**، **(Lynn, 2008, 230)**:

أولاً: الحساب العقلي الآلي: وهو عبارة عن الاستخدام المباشر لكل ما حفظ عن ظهر قلب كجداول الضرب. ويمكن أن نسمي هذا النوع استحضاراً عقلياً.

ثانياً: الحساب العقلي الفكري: يستعمل الفكر، بعكس الأوّل الذي يستعمل المعلومات المخزنة في الذهن مباشرة دون تفكير.والحساب الفكري يتطلّب التحليل والاستنباط بينما الحساب الآلي ردّ فعل تلقائي. وكلاهما يتعايش مع الآخر ولا يناقضه فالحساب الفكري يبرز أهمّية الحساب الآلي لأنه يستخدمه بقوّة ولا غنى لأحدهما عن الآخر.

واستناداً إلى ما سبق يضع الباحث تصوراً مقترحاً لمعلمي الرياضيات لتنمية مهارات الحساب العقلي من خلال خلق بيئة صفية ملائمة تتسم بما يلي:

١. تشجيع الطلاب على استخدام الحساب العقلي في العديد من المواقف الملائمة التي تعمل على تضييق الفجوة بين الرياضيات المدرسية والرياضيات الحياتية، من خلال تقديم أنشطة رياضية في مواقف ذات معنى مرتبطة بالواقع الحياتي للطالب.
٢. تمييز الموقف الرياضي الذي يكون فيه استخدام الحساب العقلي أكثر مناسبة، حيث يحدد الطالب الأسلوب الذي يستخدمه لحل المسألة والقبول بأكثر من استراتيجية للحصول على إجابة صحيحة عقليا. مع التسليم بأن هناك حقيقة أساسية يجب أن نسلم بها وهي أنه لا يمكن تطبيق الحساب العقلي في كل المسائل الحسابية، فبعض المسائل لابد من استخدام القلم والورقة في حلها.

٣. التخطيط لتدريس الحساب العقلي بشكل منظم بحيث يتم البدء مع الطلاب بالعد عن طريق الأصابع ثم الإنتقال إلى استخدام الحساب العقلي تدريجيا.مع مراعاة دمج أنشطة الحساب العقلي في مختلف مراحل الدّرس كلّما رأى المعلّم ضرورة لذلك.
٤. إدارة حوار رياضي يتسم بالديمقراطية من خلال إعطاء التلاميذ الحرية في التعبير عن آرائهم وطرح الافتراضات والدفاع عنها، كما يتطلب خلق ثقافة احترم الرأي الآخر دون اشتراط صحته، وعدم الاستهزاء بأي مقترح.
٥. توقع الصعوبات التي قد تعترض وتحول دون تطبيق التلاميذ لأنشطة الحساب العقلي والتي من أهمها صعوبات ضعف الذاكرة وبطء التخزين. وعلى المعلم اقتراح أفضل الطرق التي تتلائم مع طبيعة ودرجة الصعوبة مثل تدريب الطالب على تصور المعادلة في ذهنه. وكلما تمكن من حل أجزاء من المسألة، انتقل لتصور الأرقام الجديدة التي يتوجب العمل على حلها. والاستمر بتكرار الأرقام المهمة في سرّه أو بصوت منخفض ليساعد نفسه على تذكّرها فيما يكمل حل باقي المسألة.
٦. حث الطلاب على حل اختبارات حساب عقلي على الإنترنت. وممارسة مسائل الحساب العقلي بصورة يومية وخاصة عند التسوق. واستخدام بطاقات استذكار لتذكر مسائل الرياضيات المتكررة.

ثانياً: المسابقة الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) هو مصطلح مختصر عن التوجهات العالمية في الرياضيات والعلوم وهي واحدة من أشهر المسابقات الدولية التي تشرف عليها الجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي **(IEA)** ومقرها أمستردام بهولندا، وهذه الاختبارات لا تهدف إلى تقييم طلاب أومدارس محددة بعينها، وإنما تهدف إلى تقييم الأنظمة التعليمية في الدول المشاركة، وقياس الفروق بينها وتفسيرها، ودراسة فاعلية المناهج المطبقة وطرائق تدريسها، وذلك للمساعدة في تطوير وتحسين تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم في جميع أنحاء العالم، ويتم في هذه الدراسة أداء اختبارات عالمية على عينة من تلاميذ وتلميذات الصفوف الرابع والثامن في مادتي الرياضيات والعلوم وبناءً على نتائجها يتم تقييم النظام التعليمي في هذه الدول، ويتمّ ذلك من خلال مراقبة المنهج وتنفيذه، وصولاً إلى تحديد أبرز الممارسات التدريسية الواعدة عبر العالم وتعقد الدراسة على شكل دورات منظّمة بمعدّل دورة واحدة كل أربع سنوات، وقد تمّ البدء بالتطبيق الدولي للدراسة في العام ١٩٩٥، واستمرّ ذلك في خلال

الأعوام ١٩٩٩، ٢٠٠٣، ٢٠٠٧، ٢٠١١، ٢٠١٥م **(جامعة الملك سعود، ٢٠١٩)، (الزايدي، ٢٠١٩).**

الهدف العام من مسابقة TIMSS:

معرفة ومقارنة مستوى أداء تحصيل طلاب الصفين الرابع والثامن في العلوم والرياضيات مع أنظمة تربوية متباينة في خلفياتها الثقافية والاقتصادية والاجتماعية بمستوى الأداء العالمي بهدف قياس مدى تأثير مجموعة من العوامل ذات العلاقة على مستوى التحصيل، وتطوير مستوى التعليم للإرتقاء به إلى مستوى الجودة العالمية من خلال مقارنة نتائج تحصيل طلاب بلد ما بطلاب الدول المشاركة في المسابقة عن طريق التشخيص الواقعي والموضوعي وفق أربعة محاور رئيسية تتعلق بعملية التعلم في كل نظام تعليمي وتشمل: الطالب- المنهج ـ الدعم المجتمعي ـ التنظيم المدرسي . وعلى هذا الاساس تعاملت **TIMSS** مع المنهج بمستوياته الثلاث (المنهج المقصود- المنهج المنفذ-المنهج المكتسب). حيث تسمح تلك الأبعاد الثلاثة بالتعامل مع مجموعة مختلفة من الأسئلة **(الزايدي، ٢٠١٩)، (وزارة التعليم السعودية، ٢٠١٩).**

الفئة المستهدفة من TIMSS:

وحتى تكون اختبارات **TIMSS** وما تخلص إليه من نتائج أداة فاعلة لدى مخططي السياسة التربوية وصانعي ومتخذي القرار، فقد اختارت الهيئة الدولية لتقييم التحصيل التربوي **(IEA)** أن يكون تقييم الطلاب في نهاية الأربع سنوات الأولى، أي في الصف الرابع الابتدائي ثم عند نهاية السنوات الأربع التالية أي في الصف الثامن من التعليم النظامي **(Mullis, 2017).**

خطوات تطبيق TIMSS:

جدير بالإشارة، أنه لكي تتمكَّن أي دولة من المُشاركة في هذه الدراسة، لا مناص من عدد من الإجراءات التي وضعتها الجمعيَّة الدولية لتقييم الانجاز التربوي (IEA)، وفقًا لآلية معيارية تمثّلت فيما يلي **(ماهر، ٢٠٢٠):**

١. إعداد إطار عمل التقويم.
٢. إعداد النسخة التجريبية لجميع أدوات الدراسة (الاختبارات والاستمارات) باللغة الإنكليزية، بمشاركة المنسّقين الوطنيين للدراسة.
٣. ترجمة الأدوات ومواءمتها مع المنهاج ولغة التعليم في البلد.
٤. مراجعة الترجمة وتعديلها وفقًا للخصوصية الثقافية لكل بلد.
٥. إعداد الأدوات الرئيسة للدراسة (بناءً على نتائج المرحلة التجريبية)
٦. إرسال ترجمة الأدوات الرئيسة للدراسة للتحقّق منها من قبل خبراء IEA
٧. إعداد أدلّة التصحيح، وأدلّة التطبيق، ودليل المنسّقين، ودليل إدخال البيانات.
٨. تنفيذ المسح الرئيس للدراسة.

٩. تصحيح الاختبارات باستخدام أدلّة التصحيح ومن ثمّ إدخال البيانات.
١٠. إرسال النسخة الوطنية من البيانات إلى مركز معالجة البيانات.
١١. إعداد التقارير الدولية، تقرير الرياضيات وتقرير العلوم والتقرير الفني.
١٢. إعلان النتائج النهائية للدراسة.
١٣. تحليل النتائج من قبل جميعة الـ **IEA** بالاشتراك مع الجهة الوطنية.

فلسفة بناء أسئلة TIMSS:

تستخدم TIMSS أسلوب مصفوفة اختيار العينة الذي يُقسِم الطلاب بموجبها إلى مجموعات تخضع لأنماط مختلفة من أسئلة الاختبارات، لذلك تم وضع كل من أسئلة الرياضيات والعلوم في ٢٨ مجموعة استخدمت لتكوين ١٤ كراسة من كراسات الاختبار وتحتوي كل كراسة اختبار على ٤ مجموعات من أسئلة الرياضيات والعلوم (مجموعتين لكل مادة). وتجمع أسئلة **TIMSS** بين أسئلة اختيار من متعدد وأسئلة تتطلب إعطاء إجابات قصيرة. تشمل أسئلة الرياضيات المجالات الخمسة الخاصة بمحتوى المنهج وهي: الأعداد والجبر والقياس والهندسة والبيانات عبر أربعة مستويات معرفية هي: معرفة الحقائق واستخدام المفاهيم وحل المشكلات والتحليل الفكري. وتستغرق الإجابة عن كل مجموعة من الأسئلة حوالي ١٨ دقيقة في الصف الرابع. ١٥ دقيقة في الصف الثامن من وقت الاختبار **(Innabi, 2018, 130-133)**.

معايير بناء أسئلة TIMSS:

تتلخص فيما يلي:

١. البعد عن التعامل مع مستوى الحفظ والتذكر واعتباره قاعدة لابد من الإلمام بها كحد أدنى من حدود المعرفة.
٢. إتاحة فرصًا كبيرة لظهور الموهوبين من خلال صياغة السؤال بطريقة تدفع الطالب نحوإعمال الفكر في تحليل الموقف لعناصره أو تركيب جزئياته وفق علاقات منطقية صحيحة ثم الوصول إلى الحكم عليه بالصحة أوعدم الصحة.
٣. البعد عن الأسئلة التعجيزية، المستويات الدنيا للمعرفة كالحفظ والاستظهار.
٤. التعامل مع أكثر من مهارة من المستويات العليا للمعرفة.
٥. دفع المعلم إلى عمل تغيرات جوهرية في:

- كم ونوع وطريقة عرض الدروس، وأسئلة التقويم في الكتب المدرسية.
- كم ونوع وطريقة عرض الدروس العملية.
- كم ونوع ومستوى أسئلة الاختبارات النظرية العملية.

٦. بناء جسرًا قويًا للثقة المتبادلة بين المعلم والمتعلم حينما يتأكد المتعلم أن معلمه يتعامل مع أفكاره باحترام، ولايجبره على نمط محدد من أنماط الأداء التعبيري أوالحركي **(Liou, 2015, 1455- 1457)**. **(أبولبدة، ٢٠١٧).**

أدوات الدراسة المستخدمة في TIMSS:

تتضمن TIMSS عدد من الأدوات لجمع البيانات تتعلق بالهدف العام كما يلي **(صميدة، ٢٠١٤)، (Stephens, 2016, 286)، (جامعة الملك سعود، ٢٠١٩)، (المركز التربوي للبحوث والإنماء، ٢٠١٩):**

أولاً:كراسات الإختبارات: وهي عادة ما تكون على شكل كتيبات متكافئة يتراوح عددها بين (٧ - ١٤) كتيب بحيث يشمل كل كتيب عدد من أسئلة الرياضيات والعلوم (٧٠% اختيار من متعدد و٣٠% الأسئلة إجابات قصيرة وتوزع هذه الكتيبات على الطلاب الممتحنين بطريقة عشوائية عن طريق برمجيات خاصة تحدد اسم الطالب ورقم كتيبه.

ثانياً: استبانات الدراسة:

وتنقسم إلى ٤ استبانات:

١- استبانة الطالب: توفر معلومات حول الخلفية الأسرية والأكاديمية للطلاب، والممارسات الصفية لمعلمي الرياضيات والعلوم من وجهة نظر الطلاب.

٢- استباني معلمي الرياضيات والعلوم: وتتعلق فقراتها بالخلفيات العلمية والأكاديمية والممارسات التدريسية واتجاهات معلمي الرياضيات والعلوم.

٣- استبانة المدرسة: وتتعلق فقراتها بمعلومات عن البيئة المدرسية والهيئة التدريسية والطلاب والمنهج والامكانيات المادية وبرامج تطوير العاملين.

ثالثاً: برمجيات الدراسة:

١. إعداد استمارة نمذجة المدارس **(School Sampling)** من قِبل مدير بيانات المشروع وفريقه والمحتوية على بيانات جميع طلاب الصف الثامن بأي بلد مشترك بما في ذلك المدارس الحكومية والخاصة ومن ثم ارسالها إلى مركز معالجة البيانات **DPC** في هامبورج بألمانيا لاعتمادها من قبلهم.

٢. معالجة استمارة النمذجة من قِبل تقوم اللجنة العالمية وإدخال بياناتها ضمن قاعدة بيانات برنامج **WinW3S (Windows within School Sampling Software)** ومن ثم إرسال هذه الملفات لمديري بيانات المشروع ليتم تفريغ باقي البيانات.

٣. استخراج العينة العشوائية للصفوف المنتقاة لكل مدرسة لتطبيق الاختبار بعد إدخال البيانات في قاعدة بيانات **WinW3S**، من قِبل مدير بيانات المشروع.

٤. استخراج استمارات المتابعة **Tracking Forms** لملأها أثناء الإختبار.

٥. إدخال بيانات الإختبار والإستبانات في قاعدة بيانات أخرى خاصة ببرنامج الـ WinDEM، وذلك بعد ربط البرنامجين ببعضهما البعض بعد تطبيق الإختبار
٦. بعد إدخال جميع البيانات يتم إرسالها إلى DPC و Statistics Canada ليتم تحليلها بواسطـة برنامج التحليل الإحصائي SPSS

ومن العرض السابق يتضح أن **TIMSS** قد باتت أحد أهم المحكات والمقاييس التي تُعوِّل عليها الدول في إدراك وضع طلابها في مادتي الرياضيات والعلوم، ومدى تقدُّمها على مؤشر التعليم العالمي، وهوالمؤشر الذي يقود إلى الكشف عن حالة النظام التعليمي في بعض جوانبه خاصة تلك المرتبطة بمعايير هذه المسابقة. ولا شك أن الدول التي شاركت في دوراتها المُتعاقبة، قد استفادت بشكل كبير في تحقيق تقدُّمًا بنظامها التعليمي، وارتقاء بمُستوى تحصيل وأداء طلابها، والحصول على بيانات شاملة ومقارنة دولية عن المفاهيم والمواقف التي تعلمها الطلاب بدليل أنه مُنذ انطلاق الدراسة الدولية **TIMSS** وحتى الآن، فإن الدول التي تفوَّقت تعليمياً، وتجاوزت المُعدَّل العالمي لم تتراجع إلى ما دونه، بل تُحافظ على تقدُّمها وتفوقها، وإن كانت تتقدم أوتتأخر في الترتيب، إلاَّ أنها تظل فوق المُعدَّل العالمي. وربما يرجع ذلك إلى حِرصها على تطوير منظومة تعليمها، وفقـًا للمعايير الدولية، مع الاحتفاظ بالخصوصية والتميُّز الوطني.

وعلى ذلك واستناداً إلى ما سبق يضع الباحث تصوراً مقترحاً لتفعيل المشاركة المصرية في المسابقة الدولية **TIMSS** لتنفيذ عددًا من الإجراءات التي يجب اتباعها حتى تؤتي المشاركة في هذه المسابقة ثمارها، بما يسهم في زيادة أسهم الدولة المصرية في الحصول على مراتب متقدمة في المسابقة العالمية **TIMSS** وذلك في المحاور التالية:

أولاً: المعلم:

١. تقديم دورات تصب في مجال تخصص المعلم بحيث تزيد من دافعية الطلاب وتحفيزهم وليس مجرد دورات شكلية الخارج منها سواء مع من لم يدخلها، مع مراعاة متابعة أدائه بعد الدورات.
٢. تنظيم دورات تدريبية تغطي جميع الإدارات التعليمية لتدريب منسّقي مدارس العينة وإطلاعهم على أسس تطبيق **TIMSS**.
٣. استحداث مدارس تابعة لكليات التربية تشرف على تدريب معلميها، وتطرح التجارب التطويرية فيها، كما هو الحال في المدارس التابعة لأرامكو وسابك، ومن ثم تعميم النتائج التي تعطي مؤشرات إيجابية على باقي المدارس.

٤. الاهتمام بدور الأسرة ومتابعة عملها مع الطالب خارج أوقات الدوام الرسمي، وتكثيف اللقاءات بين المدرس والبيت، وعقد الدورات وورش العمل لأولياء الأمور التي تزيد من الوعي حول وسائل متابعة الطالب في تعليمه، وتوفير مصادر تعلم منزلية.
٥. تدريب المعلمين على التركيز على الكيف لا الكم، ففي كوريا مثلاً يتم تخصيص ١٠٠ ساعة تدريسية لرياضيات الصف الرابع وجاءت في المركز الثالث عالمياً في اختبار TIMSS، بينما في المملكة العربية السعودية يتم تخصيص ١٢٨ ساعة تدريسية لرياضيات الصف الرابع ومع ذلك جاءت في المركز ٤٦ عالمياً.
٦. تدريب فريق عمل ميداني من المعلمين مهمّتهم التأكّد من حسن سير تنفيذ الدراسة بحيث يرسل المركز مراقب أو اثنين إلى كل مدرسة.
٧. تدريب معلمي الرياضيات على أسس التصحيح بحسب أدلّة التصحيح المرسلة من **IEA** والتي تمّ تدريب الفريق الوطني عليها.

ثانياً: المتعلم:

١. عقد اختبارات تدريبية للطلاب تحاكي TIMSS، مع مراعاة توافر أدلة مماثلة.
٢. تنظيم مسابقات محلية على مستوى الإدارات والمديريات بين طلاب المدارس المنتقاة، بحيث يسهم بشكل فعال في تنمية المهارات المطلوبة في هذا الاختبار.
٣. متابعة سجل الطالب وتحديثه مع بداية كل فصل دراسي، بحيث يعطي معلومات وافية عن مستوى دخل أسرة الطالب، ومستوى تعليم الوالدين، دعم من الأجهزة الحكومية.
٤. توفير دروس تقوية مسائية للطلاب الذين لا يتوفر لديهم مقتنيات معينة للتعليم كشبكة الإنترنت أو أجهزة الحاسب الآلي.

ثالثاً: النظام التعليمي:

١. وجود أهداف واضحة لنظام التعليم وتعزيز ثقافة المسؤولية بين الأطراف المعنية في ذلك، كما يكشف كيف أن إكساب الطلاب مهارات متعددة في التعليم له علاقة بالتطور الحضاري، خصوصًا في المجال الاقتصادي، مشددًا على أن التعليم الفعال يتطلب بيئة داعمة له، ونطاقًا واسعًا من المهتمين، سواء من إدارة المؤسسة التعليمية والمعلمين وأولياء أمور الطلاب؛ الأمر الذي يؤدي إلى رفع مستوى دوافع الطلاب نحو التعليم بشكل فعال.
٢. البدء في تنفيذ عدد من الإجراءات المتعلقة بعملية الإعداد والتهيؤ للمشاركة في المسابقة الدولية (TIMSS) ولعل مسابقة أولمبياد العلوم والرياضيات التي بدأ تنفيذها في عدد من الدول العربية مثل الأردن والسعودية، تعد مثالاً جيدًا على مثل تلك الإجراءات التي يجب توسيعها لتصبح على نطاق إقليمي.

٣. الشفافية في التعامل مع واقعنا التربوي والتعليمي، والاستفادة من نتائج هذه الدراسة، في تشخيص هذا الواقع الذي يصح وصفه «بالمريض»، والبدء في وضع خطة شاملة لعلاج جوانب الخلل والقصور.
٤. إنشاء مراكز خاصة بتطوير مناهج الرياضيات، وتزويدها بالإمكانات المادية والبشرية التي تمكنها من أداء دورها على الوجه المطلوب.
٥. إنشاء مراكز متخصصة في البحوث والقياس والتقويم، في كل دولة عربية، وتفعيل دورها، من خلال تقديم الدعم اللازم لها، والبدء في بناء أدوات تقويم دقيقة، قادرة على قياس جوانب التعلم لدى الطلاب بكل دقة وموضوعية.
٦. تدعيم مبدأ "ثقافة المجتمع الداعمة أهم من الإنفاق على التعليم".
٧. إجراء الدراسات والبحوث الجدية، على مستوى كل دولة عربية، لتشخيص نقاط الضعف الذي كشفت عنه الدراسة الدولية، سواء ما يتعلق منها بمناهج العلوم والرياضيات، أو استراتيجيات تعليمها وتعلمها، أو المعلمين، أو الطلاب والبيئة التعليمية، التي تنفذ فيها عمليات التعليم، أو البيئة الخارجية المحيطة.
٨. الاستفادة من التجارب العالمية الناجحة في مجال تعليم الرياضيات،خاصة الدول التي حققت مراتب متقدمة في TIMSS مثل سنغافورة وتايوان وكوريا وماليزيا.
٩. تدريب فرق معلوماتية لإدخال جميع البيانات بعد إنجاز عملية التصحيح بحسب البرنامج المخصّص للدراسة والمرسل من مركز المعلوماتية في همبورغ.

ثالثاً: الاتجاه نحو الرياضيات Attitudes Towards Math

للاتجاهات التي يكتسبها الطلاب خلال دراستهم للرياضيات أهمية كبيرة ومتعددة على جميع الأصعدة حيث تؤثر، في سلوك الأفراد واستعداداتهم وبنيتهم المعرفية وحاضرهم ومستقبلهم، كما تؤثر في اختيارهم للتخصص وتحصيلهم العلمي، وكذلك في مستقبلهم المهني. فضلاً عن دورها الفاعل والحيوي على التحصيل الدراسي وهو ما أشارت إليه حصيلة الدراسات التي تم الإشارة إليها سابقاً.

خصائص الاتجاهات:

أوردها **(Shahsavar, 2012, 206)** فيما يلي:

- تتعدد وتتنوع لدى الفرد الواحد باختلاف وتعدد المواقف أو الموضوعات.
- تعكس نوع العلاقة بين الفرد أو الشيء أو الموقف.
- تتعدد نحو موقف، وقد تكون عامة نحو مجال أوسع من عدة مواقف.
- مكتسبة ومتعلمة وليست موروثة أو مولودة مع الفرد.

- يغلب عليها الطابع العاطفي الذاتي وليس الطابع الموضوعي لدى الفرد.
- تتراوح دائما ما بين السالب والموجب أو القبول المطلق أو الرفض المطلق.
- قابلة للتغيير والتطور تحت شروط وظروف معينة.
- تتأرجح بين الضعف والقوة والثبات والتغيير لدىنفس الشخص من زمن إلى أخر.

تعريف الاتجاه نحو الرياضيات:

عرف **عزيز (٢٠٠٤، ٧٤)** الاتجاه بوجه عام على أنه استعداد وجداني ثابت نسبياً، ويحدد سلوك الفرد ومشاعره إزاء مواقف معينة أو موضوعات نظام معين، نتيجة احتكاك الفرد بهذهالعوامل مرات متعددة.

أما **سيف (٢٠٠٤)** فقد عرفت الاتجاه نحو الرياضيات بأنه" موقف الفرد وشعوره نحو بعض الأفكار التي تتعلق بالرياضيات من حيث درجة صعوبتها وأهميتها بالنسبة للفرد والمجتمع"

ويعرف **جودة (٢٠١٧، ٣٣٥)** الاتجاه نحو الرياضيات الاتجاهات إجرائياً على أنه "مجموعة من الأحكام التي لها علاقة بمستوى القبول أو الرفض لعبارات المقياس المعد لذلك لكي يعبر في محصلة الأحكام عن اتجاهات الطلبة نحو مساقات الرياضيات، وذلك حسب الدرجة التي يحصل عليها الطالب نتيجة لاستجاباته".

مكونات الاتجاه:

أورد **السرحاني (٢٠١٤، ٣٥)** ثلاث مكونات متداخلة ومترابطة للاتجاهات يمكن أن تتجمع معا لتعطي في النهاية سلوكا موحداً كما يلي:

- **المكون المعرفي:** يتضمن معتقدات الطالب نحو الأشياء، حيث لا يكون للطالب أي اتجاهات حيال أي موضوع إلا إذا كانت لديه وقبل كل شيء معرفة عنه.
- **المكون الوجداني:** يشير إلى ما يتعلق بالموقف من نواحي عاطفية، أو وجدانية تظهر في سلوك المتعلم، بمعنى كيف يشعر المتعلم إذا تعامل مع هذا الموضوع؟
- **المكون السلوكي:** يتضمن جميع الاستعدادات السلوكية التي ترتبط بالاتجاه، فعندما يمتلك المتعلم اتجاها ايجابيا نحو موضوع ما فإنه يسعى إلى مساندة وتدعيم هذا الاتجاه، أما إذا امتلك اتجاها سلبيا فإنه يظهر سلوكا مضاداً لهذا أو الموضوع.

إجراءات البحث:

سار البحث وفقاً للمراحل التالية:

أولاً: إعداد قائمة مهارات الحساب العقلي للمرحلة الابتدائية:

وفق الخطوات التالية:

١) تحديد الهدف من القائمة: توزيع جوانب التعلم علي دروس المنهج المقترح.
٢) تحديد خصائص تلاميذ المرحلة الابتدائية وطرق وآليات الحساب العقلي التي تتناسب مع هذه الخصائص ومع خلفيته الرياضية.
٣) عرض وتحليل الكتابات والدراسات السابقة، ومواقع شبكة الإنترنت التي اهتمت بتدريس الحساب العقلي، للتعرف على أبعاده ومكوناته.
٤) إعداد القائمة في الصورة المبدئية.
٥) التحقق من ثبات القائمة: تم إعداد القائمة مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، حيث جاءت قيمة معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي= (٠.٩٢).
٦) التحقق من صدق القائمة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).
٧) إعداد القائمة في الصورة النهائية كما هي موضحة في جدول(١):

جدول (١) قائمة مهارات الحساب العقلي في المرحلة الابتدائية

م	المهارة
١	تصور مكونات معطيات المسألة وخطوات حلها في ذهنه ما أمكن ذلك. والاستمرار بتكرار الأرقام المهمة في سرّه أو بصوت منخفض ليساعد نفسه على تذكّرها فيما تكمتل حل باقي أجزاء المسألة.
٢	ترجمة المسألة من الصيغة اللفظية إلى صيغة رياضية يسهل التعامل معه عقليا.
٣	توظيف خواص العمليات على الأعداد حتى يُسهل إجراء العمليات الحسابية عليها
٤	التعامل مع مضاعفات وقوى العدد عشرة.
٥	الربط بين عمليتي الجمع والطرح عند إجراء العمليات الحسابية
٦	تجاهل الأصفار المشتركة (من اليمين) عند إجراء عمليات الجمع أو الطرح والضرب والقسمة وإعادة وضعها عند الحل النهائي وذلك لتبسيط الحل.
٧	إعادة كتابة عدد ما على صورة حاصل جمع أو طرح عددين آخرين بهدف تسهيل إجراء الحسابات عليه
٨	تركيب وتحليل الأعداد والتعبير عنها بطرق متنوعة.
٩	تقريب الأعداد إلى رقم أكبر (أصغر) يسهُل حله ثم طرح (جمع) الفرق من الناتج.
١٠	توظيف التأثير النسبي للعمليات على الأعداد خاصة لعمليتي (الجمع والطرح)
١١	استخدام مدى واسع من العلاقات بين الأعداد: الصحيحة، والكسرية (الاعتيادية، العشرية، والمئوية).
١٢	تقدير المواقف الرياضية التي لا يكون من الضروري بها حساب نتيجة دقيقة.
١٣	توظيف خواص للعمليات الرياضية (الإبدال ، الدمج ، المعكوس الجمعي)
١٤	استخدام خاصيتي الإبدال والتجميع لعمليتي الجمع والضرب.
١٥	استخدام خاصية التوزيع لعمليتي الضرب والقسمة.

ثانياً: إعداد قائمة المهارات الرياضية المتضمنة بمجال الأعداد فى TIMSS للصف الرابع الابتدائي:

وفق الخطوات التالية:-

١) تحديد الهدف من القائمة: توزيع المهارات علي دروس المنهج المقترح.
٢) عرض وتحليل اختبارات الرياضيات المتضمنة بمسابقات Timss من ١٩٩٥م

إلى ٢٠١٩م في الصف الرابع الابتدائي بالإضافة إلى الدراسات السابقة، وشبكة الإنترنت التي اهتمت بتنمية مهارات TIMSS، للتعرف على أبعادها ومكوناتها.

٣) إعداد القائمة في الصورة المبدئية.

٤) التحقق من ثبات القائمة: تم إعداد القائمة مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، حيث جاءت قيمة معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي= (٠.٨٨).

٥) التحقق من صدق القائمة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٦) إعداد القائمة في الصورة النهائية كما هي موضحة في جدول(٢):

جدول (٢) قائمة المهارات الرياضية المتضمنة بمجال الأعداد لـ TIMSS للصف الرابع الابتدائي

المهارة	التعريف
التأمل والملاحظة	إدراك الخصائص الرياضية للموقف الرياضي.
التفسير	إضفاء واستخلاص المعني المنطقي للموقف الرياضي.
الاستدلال	التعامل مع القوانين والحقائق والنظريات الرياضية بطريقة منظمة تؤدي إلى استنتاج منطقي يقود إلى حل مشكلة رياضية في موقف جديد وغير مألوف.
التفكير المنتج	تقديم العديد من الأفكار المتنوعة غير المألوفة، واضافة التجديد للفكرة الرياضية.
حل المشكلات	تحديد المشكلة الرياضية، واختيار خطة للحل، وتنفيذها وتقييمها.

ثالثاً: بناء المنهج المقترح في الحساب العقلي:

وفق الخطوات التالية:

١) الإطلاع على المراجع المتخصصة مع استعراض وتحليل لبعض مواقع شبكة الإنترنت، للتعرف على الإجراءات التي يجب أن يتبعها المعلم في تصميم المناهج الدراسية الإثرائية، وأسس بنائها من حيث: طبيعة الطلاب، الأهداف، المحتوى، طرق التدريس، التصميم التعليمي، وأساليب التقويم (ملحق٢).

٢) الاستعانة بقائمة مهارات الحساب العقلي (تم إعدادها في الخطوة الأولى) في تحديد الأهداف العامة، الأهداف الإجرائية وصياغتها سلوكياً.

٣) تقصي أنسب المواضع والمواقف التي تتلائم مع طبيعة المهارات المتضمنة في اختبارات المسابقات الدولية TIMSS لتسهيل دمجها بأنشطة المنهج المقترح.

٤) اختيار أساليب التدريس والوسائل والأنشطة التعليمية، أساليب التقويم، قائمة المصادر والمراجع اللازمة لدراسة المنهج المقترح.

٥) تقسيم محتوى المنهج المقترح: حيث تتضمن المحتوى (٤) وحدات تم تقسيمها إلى (٢٤) موضوع.

٦) صياغة موضوعات المنهج المقترح في الصورة الأولية: حيث تم تقصي أنسب المواضع لدعم الوحدة بالمواقف والتطبيقات التي تعمل على تنمية المهارات المتضمنة بمسابقات TIMSS كما هي موزعة في صورة كمية في جدول (٣):

جدول (٣) قائمة توزيع مهارات TIMSS على موضوعات وأنشطة المنهج المقترح

عدد مواقف المهارة / الموضوع	التأمل والملاحظة	التفسير	الاستدلال	التفكير المنتج	حل المشكلات
الجمع العقلي	١٠	١٠	٨	٨	١٨
الطرح العقلي	١٠	١٠	١٠	١٠	٢٠
الضرب العقلي	١٤	١٦	١٢	١٠	٢٠
القسمة العقلية	٨	٨	٦	٦	١٦

٧) التجربة الاستطلاعية للمنهج المقترح: تم تطبيق بعض أنشطة موضوعات المنهج المقترح على عينة من طلاب الصف الخامس في بداية الأسبوع الثاني من الفصل الأول للعام الدراسي ١٨- ٢٠١٩م، وعددهم ١٧ تلميذ وتلميذة، وذلك بهدف الكشف عن مدى إمكانية تطبيقها، ورصد أبرز المعوقات، وتقدير زمن التطبيق.

٨) التحقق من صدق المنهج المقترح: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٩) وضع المنهج المقترح في الصورة النهائية (ملحق٣).

رابعاً: بناء كراسة التدريبات والأنشطة:

وفق الخطوات التالية:

١) تحديد الهدف من الكراسة: تدريب الطالب على إجراء التمارين والتطبيقات التي تعمل على تحقيق أهداف المنهج المقترح.

٢) تقسيم الكراسة إلى أوراق عمل: حيث تضمنت (٢٤) ورقة مُقسمة إلى أنشطة.

٣) صياغة أنشطة الكراسة في الصورة الأولية: حيث تم توزيع المهارات المتضمنة في اختبارات المسابقات الدولية TIMSS على أنشطة وأوراق عمل الكراسة بنفس ترتيب ورودها في أنشطة المنهج المقترح.

٤) التجربة الاستطلاعية للكراسة: تم تطبيق أنشطة الكراسة على نفس العينة الاستطلاعية التي درست المنهج المقترح، وذلك بهدف الكشف عن مدى إمكانية تطبيقها، ورصد أبرز المعوقات، وتقدير زمن التطبيق.

٥) التحقق من صدق الكراسة: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٦) وضع الكراسة في الصورة النهائية (ملحق ٤).

خامساً: إعداد دليل المعلم:

وفق الخطوات التالية:

١) تحديد الهدف من الدليل: ضمان تطبيق المعلم لموضوعات وأنشطة المنهج المقترح بكل أبعادها بشكل صحيح.

٢) إعداد مكونات الدليل: حيث تكون الدليل من: مقدمة- الأهداف العامة- جوانب التعلم المتضمنة- خطة التدريس- قائمة بالموضوعات وتتضمن: العنوان-

الأهداف الإجرائية- متطلبات التعلم السابقة- الوسائل والأدوات التعليمية- استراتيجيات التدريس- وسائل التقويم.

٣) التحقق من صدق الدليل: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق١).

٤) وضع الدليل في الصورة النهائية (ملحق ٥).

سادساً: إعداد الاختبار التحصيلي في الحساب العقلي:

وفق الخطوات التالية:

١) تحديد هدف الاختبار: قياس تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في الحساب العقلي.

٢) تحديد المستويات المعرفية للاختبار: بالاستعانة بقائمة مهارات الحساب العقلي (تم إعدادها في الخطوة الأولى) تم تحديد مستويات: التذكر-الفهم-التطبيق-التحليل.

٣) إعداد جدول مواصفات الاختبار: في ضوء الهدف من الاختبار، وبالاستعانة بقائمة مهارات الحساب العقلي تم تحديد (٢٤) مفردة للاختبار، تم توزيعها على مستويات: التذكر- الفهم- التطبيق- التحليل كما هي موضحة فيما يلي (جدول ٤):

جدول (٤) قائمة التحديد الكمي لمفردات الاختبار التحصيلي في الحساب العقلي

المستوى المعرفي / الوزن الكمي	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	المجموع
النسبة المئوية	%٢١	%٢٥	%٢٥	٢٩	%١٠٠
عدد المفردات	٥	٦	٦	٧	٢٤

٤) صياغة تعليمات الاختبار:حيث تم التنويه بعدم الاستعانة بالألة الحاسبة، أو الورقة والقلم إلا عند كتابة الإجابة النهائية فقط. كما روعي إجراء مقابلة مع التلميذ بعد تصحيح الاختبار لمناقشته في الطرق التي اتبعها في حل المفردات الصحيحة لاحتساب الدرجة (إذا كان الحل عقلي) أو إلغائها (إذا كان الحل تقليدي).

٥) صياغة مفردات الاختبار في الصورة الأولية: نظراً لطبيعة وخصائص منهج الحساب الحساب العقلي الذي يتطلب من التلميذ إعمال عقله بشكل دقيق فقد تم صياغة الـ (٢٤) مفردة بطريقة أكمل، وروعيت شروط الصياغة الجيدة عند إعدادهم، وخصصت درجة واحدة لكل خطوة من خطوات الحل العقلي الصحيح بحيث بلغت الدرجة العظمي للاختبار (٦٠) درجة.

٦) صدق الاختبار: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار على نفس العينة الاستطلاعية التي درست المنهج المقترح في الفصل الأول للعام ١٨/ ٢٠١٩م للتحقق مما يلي:

- ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار مرتين متتاليتين على العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان رأأ = (٠.٨٩).
- زمن تطبيق الاختبار: عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع الطلاب في الإجابة على مفرداته فوُجِد أن متوسط الزمن (٥٠) ق.

٨) وضع الاختبار التحصيلي في الصورة النهائية (ملحق ٦).

سابعاً: إعداد الاختبار التحصيلي في TIMSS:

وفق الخطوات التالية:

١) **تحديد الهدف من الاختبار**: قياس تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في اختبارات المسابقات الدولية **TIMSS**.

٢) **تحديد المستويات المعرفية التي يقيسها الاختبار**: يعتمد البحث الحالي على نسخة **TIMSS-2019** على اعتباره النسخة الأخيرة من هذه الاختبارات (حتى وقت تطبيق التجربة الأساسية للبحث) من إعداد **IEA** وفقاً للمواصفات التي وردت بدليلها الإرشادي المتاح على **https://timssandpirls.bc.edu** كما يلي:

- تتنوع الأسئلة بين الاختيار من متعدد (٧٠%) الإجابة القصيرة (٣٠%)
- يتمحور تنظيم كل إطار من **TIMSS-2019** حول مجالين:المحتوى (المادة المراد تقييمها والمعرفة (عمليات التفكير المراد تقييمها).
- النسبة المئوية المستهدفة لوقت الاختبارالمخصص لمجالي: المحتوى والمعرفة موضحة في جدول(٥):

جدول (٥) النسبة المئوية المستهدفة لتقييم رياضيات TIMSS 2019 للصف الرابع

مجالات المحتوى Content Domains	%
الأعداد	50
القياس والهندسة	30
البيانات	20

مجالات المعرفة Cognitive Domains	%
المعرفة	40
التطبيق	40
الاستدلال /التعليل	20

- نسبة وقت الاختبار لمجال **"الأعداد"** (حيث تم استبعاد مجالي الهندسة-البيانات حيث أنهما خارج حدود البحث الحالي) موضحة في جدول (٦):

جدول (٦) معايير التقييم المخصصة لمجال الأعداد في مستوى المعرفة

المجال	المحور	المعايير
الأعداد (٥٠٪)	الأعداد الكلية (٢٥%)	تحديد القيمة المكانية للرقم في العدد المكون من رقمين حتى 6 أرقام)، ويمثل الأعداد الكلية باستخدام الكلمات والأشكال والرموز وعلى خط الأعداد، وترتيب الأعداد.
		جمع وطرح (حتى أعداد مكونة من 4 أرقام) تتضمن حسابات لحل مسائل حياتية.
		ضرب الأعداد (حتى الأعداد المكونة من 3 أرقام في عدد مكون من رقم واحد وعدد مكون من رقمين في عدد آخر مكون من رقمين) ويقسم الأعداد (حتى الأعداد المكونة من 3 أرقام على عدد مكون من رقم واحد)، تتضمن حل مسائل حياتية.
		حل المسائل التي تتضمن الأعداد الفردية والزوجية، ومضاعفات وعوامل الأعداد، وتقريب الأعداد(إلى أقرب عشرة آلاف)، وإيجاد التقديرات.
		الربط بين اثنتين أو أكثر من خواص الأعداد أو العمليات لحل مسائل لفظية.
	المعادلات البسيطة والعلاقات (١٥%)	إيجاد العدد المفقود أو العملية المفقودة في الجملة العددية
		تحديد أو كتابة التعابير أو الجمل العددية لتمثيل مسألة رياضية تتضمن مجاهيل.
		يُعرف ويستخدم العلاقات في نمط معروف (على سبيل المثال، وصف العلاقة بين الحدود المتتالية، وكتابة أزواج من الأعداد الكلية بناء على قاعدة معطاة)
	الكسور والأعداد العشرية (١٠%)	تعرف الكسور كأجزاء من الكل، أو من مجموعات، وتمثيل الكسور باستخدام الكلمات، أو الأعداد أو النماذج، مقارنة وترتيب الكسور البسيطة المتكافئة، ويجمع ويطرح الكسور البسيطة .
		إظهار معرفة بالقيمة المكانية للأعداد ذلك تمثيلها باستخدام الكلمات العشرية متضمنا أو الأعداد، أو النماذج: يقارن ، ويرتب، ويقرب الأعداد العشرية؛ ويجمع ويطرح الأعداد العشرية متضمنا حل مسائل حياتية (أسئلة الأعداد العشرية في الصف الرابع تشمل الأعداد العشرية إلى منزلة واحدة/ أو منزلتين، مما يسمح لإجراء الحسابات على النقود).

٣) تعليمات الاختبار:

حيث تم الالتزام بنفس التعليمات، وبنفس الأسلوب اللغوي (المترجم إلى اللغة العربية) الواردة من **IEA** كما هي موضحة فيما يلي:

- لكي يحصل الطالب على النقاط الكاملة، يجب أن يبين خطوات عمله في أسئلة الرياضيات. ويحافظ على وضوح كتابته والعمليات الحسابية قدر الإمكان.
- فيما يتعلق بمسائل الاختبار التي تتضمن أسئلة حول النقود، يفترض الطالب أنه في دولة تستعمل عملة " **الزد**" كوحدة نقدية.
- عندما يطلب من الطالب كتابة إجابة ،عليه التأكد من وضوح خطه .والتفكير جيدًا في كل سؤال، والإجابة عنه إجابةً كاملةً قدر الإمكان.
- إذا لم يكن الطالب متأكدًا من إجابته ، يضع الإجابة التي يظن أنها الإجابة الأفضل وينتقل إلى السؤال الذي يليه.
- تتدرج الأسئلة من حيث مستوى السهولة والصعوبة، حيث أن بعض الأسئلة سهلة وبعضها الآخر صعب، ويجب أن يحاول الطالب أن يجيب عن كل الأسئلة، السهلة والصعبة على حد سواء، لايسمح باستخدام الآلة الحاسبة.

- يختار الطالب في أسئلة الاختيار من متعدد الإجابة التي يظن أنها صحيحة، ثم يظلل الدائرة إلى جانب تلك الإجابة تظليلاً كاملاً.

٤) **وقت الاختبار**: نظراً لأن الوقت المحدد للاختبار من قبل **IEA** هو ٧٢ دقيقة وحيث أن حدود البحث الحالي تقتصر على مجال **"الأعداد"** الذي يمثل ٥٠% من وقت الاختبار فقد تحدد وقت الاختبار بـ ٣٦ دقيقة.

٥) **مفردات الاختبار**: بعد استبعاد مجالي الهندسة والبيانات بلغ عدد المفردات (١٨) وخصصت درجة لكل مفردة من نوع الاختيار من متعدد، ودرجتان لكل مفردة من نوع الإكمال وبذلك فإن الدرجة العظمي للاختبار (٢٧) درجة.

٦) **وضع اختبار TIMSS في الصورة النهائية** (ملحق ٧).

ثامناً: إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

وفق الخطوات التالية:

١) **تحديد الهدف من المقياس**: التعرف على اتجاه (تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو الرياضيات على خلفية مرورهم بأنشطة، وخبرات المنهج الإثرائي المقترح كمتغير تابع لأثر تدريس ذلك المنهج على تنمية التحصيل في اختبارات **TIMSS**.

٢) **تحديد الأبعاد التي يقيسها المقياس**: حيث تم إعداد بنود قائمة الاتجاه نحو الرياضيات وذلك من خلال عرض وتحليل الكتابات والدراسات السابقة، ومواقع شبكة الإنترنت التي اهتمت بتقدير الاتجاه نحو الرياضيات، للتعرف على أبعادها.

٣) **صياغة فقرات المقياس في الصورة الأولية**: حيث تضمن المقياس (٢٠) مفردة (إيجابية وسلبية) موزعة على الأبعاد الأربعة الرئيسية وفقاً لمقياس ثلاثي (موافق- محايد- غير موافق)، بحيث يكون مفتاح التصحيح كما يلي (جدول ٧):

جدول (٧) مفتاح تصحيح مقياس الاتجاه نحو الرياضيات

مستوى الاستجابة / نوع العبارة	موافق	محايد	غير موافق
إيجابية	+١	صفر	-١
سلبية	-١	صفر	+١

وبذلك فقد تراوحت درجة المقياس بين -٢٠: +٢٠

٤) **صياغة تعليمات المقياس:** بأسلوب لغوي واضح وملائم لمستوي التلاميذ.

٥) **التحقق من ثبات المقياس**: تم إعداد المقياس مرتين متتاليتين يفصل بينهما حوالي أسبوعين، حيث جاءت قيمة معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي= (٠.٩٤).

٦) **صدق المقياس**: تم استطلاع أراء قائمة المحكمين (ملحق ١).

٧) **التجربة الاستطلاعية للمقياس**: تم تطبيق المقياس على نفس العينة الاستطلاعية التي درست المنهج المقترح في الفصل الدراسي الأول للعام ١٨/ ٢٠١٩م، وذلك للتحقق مما يلي:

- **ثبات المقياس**: تم تطبيق المقياس مرتين متتاليتين على نفس العينة الاستطلاعية بفاصل زمني ١٥ يوم، وبحساب معامل ثبات سبيرمان رأأ = (٠.٨٨) وهي قيمة عالية مناسبة لعملية الثبات.
- **زمن تطبيق المقياس**: تم حساب زمن المقياس عن طريق إيجاد متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع الطلاب في الإجابة عليه فوجد أنه (٣٠) دقيقة.

٨) **وضع المقياس في الصورة النهائية** (ملحق٨).

تاسعاً: تطبيق أدوات البحث:

وفقاً للخطوات التالية:

١) اختيار عينة الدراسة: وقع اختيار الباحث على الصف الرابع الابتدائي لتطبيق التجربة الأساسية للبحث وذلك على اعتباره ضمن الصفوف الدراسية المستهدفة من **TIMSS** (G_4-G_8-G12) في المرحلة الابتدائية حيث تم اختيار فصل قوامه (٣٥ تلميذ وتلميذة) ليمثل المجموعة الأساسية للبحث.

٢) تطبيق اختباري الحساب العقلي- **Timss 2019**- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات قبلياً على مجموعة البحث: وذلك بواقع يوم لكل اختبار على حدة على مدار (٣) أيام متتالية في نهاية الأسبوع السادس من الفصل الثاني للعام ١٨-٢٠١٩م.

٣) إكساب مجموعة البحث المتطلبات الرياضية السابقة لدراسة الحساب العقلي.

٤) تطبيق المنهج المقترح على مجموعة البحث: على مدار (٣٠) حصة بمعدل حصتين/يوم، بواقع (٤) أيام/أسبوع، استغرقت (٤) أسابيع، من بداية الأسبوع السابع (٢٠١٩/٣/٢٤م) إلى نهاية الأسبوع العاشر (٢٠١٩/٤/١٨م) من الفصل الثاني للعام الدراسي ١٨- ٢٠١٩م. وقد تم اختيار هذا التوقيت للأسباب التالية:

- التزامن مع الخطة الزمنية لموعد انتهاء تدريس منهج رياضيات الصف الرابع المتضمن بالكامل في اختبار TIMSS-2019.
- إعطاء التلاميذ الفرصة لإجراء التطبيقات المختلفة على العمليات الرياضية الأربعة (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) للوصول إلى مستوى التمكن بالطرق التقليدية تمهيداً لبدء الدراسة بالطريقة العقلية.

- إتاحة الفرصة للحصول على اختبار رياضيات TIMSS-2019 حيث أن موعد تطبيقه عالمياً هو الفترة من ٧- ١١ إبريل ٢٠١٩م، وسيكون متاحاً بعد هذا الموعد على الموقع الرسمي: **https://timssandpirls.bc.edu**

٥) تطبيق اختباري الحساب العقلي-**Timss 2019**- مقياس الاتجاه نحو الرياضيات بعدياً على مجموعة البحث وذلك بواقع يوم لكل اختبار على حدة بالإضافة إلى يومان للاختبار الشفوي في الحساب العقلي للتأكد من الإجابات العقلية للتلاميذ وبذلك فقد استغرق التطبيق البعدي (٥) أيام متتالية في بداية الأسبوع الحادي عشر من الفصل الثاني للعام ١٨- ٢٠١٩م.

نتائج البحث:

أولاً: النتائج المرتبطة باختبار التحصيل في الحساب العقلي:

اختبار صحة الفرض الأول للبحث الذي ينص على أن "لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار الحساب العقلي". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة "ت" (المرتبطة) لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الحساب العقلي، وكانت النتائج كما هي موضحة بجدول (٨):

جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الحساب العقلي

المستويات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
المستوى الكلي للتحصيل	قبلي	٨.٣٧	٢.٨٥	٣٤	١٩.٧٩	٠.٠١
	بعدي	٣٥.٧١	٩.٨١			

من جدول (٨) يمكن استنتاج أن "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار الحساب العقلي لصالح التطبيق البعدي، وبذلك لا يتم قبول الفرض الأول.

حساب "مربع إيتا 2μ " لحساب قوة تأثير المنهج المقترح على التحصيل في الحساب العقلي، وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول (٩):

جدول (٩) قوة تأثير المنهج المقترح على التحصيل في الحساب العقلي لتلاميذ مجموعة البحث

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ٢ "	μ
التحصيل في الحساب العقلي	٣٤	١٩.٧٩	٠.٩٢	٠.٩٥

من جدول (٩) يمكن استنتاج أن " ٩٥% من تباين درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار الحساب العقلي يُعزى إلى تدريس المنهج المقترح".

ثانياً: النتائج المرتبطة باختبار رياضيات TIMSS-2019

اختبار صحة الفرض الثاني للبحث: الذي ينص على أن "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في اختبار رياضيات TIMSS-2019. وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة "ت"(المرتبطة) لتحديد دلالة الفروق واتجاهها بين التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات TIMSS-2019. وكانت النتائج كما هي موضحة بجدول (١٠):

جدول (١٠) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار رياضيات TIMSS-2019

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
التحصيل في TIMSS-2019	قبلي	٣.٤٥	٢.٧٩	٣٤	١٧.٨٨	٠.٠١
	بعدي	١٣.٨٠	٢.٢٧			

من جدول (١٠) يمكن استنتاج "وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في التحصيل في اختبار رياضيات TIMSS-2019 لصالح التطبيق البعدي" وبذلك لا يتم قبول الفرض الثاني.

حساب "مربع إيتا" لحساب قوة تأثير المنهج المقترح على التحصيل في اختبار رياضيات TIMSS-2019. وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول (١١):

جدول (١١) قوة تأثير المنهج المقترح على التحصيل في اختبار رياضيات TIMSS-2019 لتلاميذ مجموعة البحث

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ٢ "	μ
التحصيل في الحساب العقلي	٣٤	١٧.٨٨	٠.٩٠	٠.٩٤

من جدول (١١) يمكن استنتاج أن "حوالي ٩٤% من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار رياضيات TIMSS-2019 يُعزى إلى تدريس المنهج المقترح".

ثالثاً: النتائج المرتبطة بمقياس الاتجاه نحو الرياضيات:

اختبار صحة الفرض الثالث للبحث: الذي ينص على أن "لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة

" T Test" (المرتبطة) لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث. في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وكانت النتائج كما هي بجدول(١٢):

جدول (١٢) دلالة الفروق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ مجموعة البحث

المهارات المقاسة	التطبيق	م	ع	د.ح	ت	مستوي الدلالة
أبعاد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات	قبلي	٣.٨٨	٣.٧٧	٣٤	٧.٨١	٠.٠١
	بعدي	١٠.٣١	٢.٩٦			

من جدول(١٢) يمكن استنتاج أن: "توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ مجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي. وبذلك لا يتم قبول الفرض الثالث.

حساب "مربع إيتا" لحساب بين قوة تأثير المنهج المقترح على تحسين الاتجاه نحو الرياضيات. وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول (١٣):

جدول (١٣) قوة تأثير المنهج المقترح على تحسين الاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ مجموعة البحث

المهارات المقاسة	د.ح	ت	" μ^2 "	μ
الاتجاه نحو الرياضيات	٣٤	٧.٨١	٠.٦٤	٠.٨٠

من جدول (١٣) يمكن استنتاج أن "حوالي ٨٠% من تباين الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات يُعزى إلى المنهج المقترح.

رابعاً: النتائج المرتبطة بعلاقة الحساب العقلي بـ TIMSS-2019

اختبار صحة الفرض الرابع للبحث: الذي ينص على أن " لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠١) بين درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيق البعدي للتحصيل في اختباري: الحساب العقلي و TIMSS-2019. ". وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب قيمة معامل ارتباط بيرسون لتحديد نوع العلاقة. والتي بلغت (٠.٨٣) وهي ضمن مستوى "ارتباط موجب قوي" وبذلك لا يتم قبول الفرض الرابع.

مناقشة نتائج البحث:

دلت نتائج البحث على وجود فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي في متغيرات: الحساب العقلي- اختبارات **TIMSS** والاتجاه نحو الرياضيات: كما وجدت علاقة موجبة قوية بين التحصيل في الحساب العقلي والتحصيل في **TIMSS** وقد يرجع ذلك إلى ما قد يُسهم به الحساب العقلي في خلق بيئة صفية ذات طبيعة استكشافية يستخدم فيها الطلاب استراتيجياتهم غير

النمطية لتحديد المشكلة الرياضية، واختيار خطة الحل، وتنفيذها وتقييمها. من خلال الاستخدام المرن للأعداد، وما يتطلبه من اكتشاف للعمليات والعلاقات بينها ومعالجتها وليس حفظها. مما يعمل على تنمية قدرة الطلاب على إدراك الخصائص الرياضية للموقف الرياضي، واستخلاص معناه المنطقي. وهو ما يُمثل بُعداً أصيلاً في تنمية التحصيل في اختبارات **TIMSS** بشكل صحيح، كما تعمل على تعزيز ثقة الطالب بنفسه وبقدراته العقلية، وهو ما يُمثل جانباً مهماً في تحسين اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات.

توصيات البحث:

مما تقدم أوصى الباحث بما يلي:

١. تطوير محتوى مناهج الرياضيات المدرسية لكافة المراحل الدراسية، وإعادة تنظيمها في ضوء مبادئ ومعايير TIMSS بما يتوافق مع المناهج في أنظمة تربوية حققت نجاحات ملحوظة في ذات المجال بهدف قياس مدى تأثير مجموعة العوامل ذات العلاقة على مستوى التحصيل على المستوى المحلي.
٢. دمج الأنشطة والمواقف الرياضية التي تعمل على تنمية مهارات الحساب العقلي ضمن موضوعات ودروس الرياضيات المدرسية بمراحل التعليم المختلفة.
٣. تدريب معلمي الرياضيات على تطبيق استراتيجيات الحساب العقلي بمختلف مراحل التعليم.
٤. تدريب معلمي الرياضيات على صياغة الأسئلة الموضوعية التي تركز على الهدف؛ بحيث يستخدم الطلاب المهارات الخاصة للوصول إلى الحل الصحيح.
٥. إكساب الطلاب المهارات الرياضية والعلمية التي تعتمد على أسلوب التفكير والتحليل والتحدي.
٦. الاهتمام بتطوير طرائق التقويم، بحيث تركز على التقويم البنائي، وقياس المهارات المكتسبة فكريًا وعلميًا، والتقليل من أسئلة التذكر والحفظ .
٧. تطوير جهاز من التربويين والإداريين والباحثين المدربين وذوي الخبرة في النواحي التقويمية الأساسية من الدراسة مثل إعداد التقارير، وأصول سحب العينات وعمليات إدخال البيانات وتحليلها، وإكسابهم الخبرة في تقييم تأثير الإصلاحات والسياسات التربوية باستمرار.

البحوث المقترحة:

مما تقدم اقترح الباحث إجراء البحوث التالية:

١. منهج رياضيات مقترح لتلاميذ الصف الثامن قائم على الحساب العقلي لتنمية التحصيل في اختبارات TIMSS وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات.

٢. منهج مقترح لتلاميذ المرحلة الابتدائية قائم على المدخل التكاملي بين الرياضيات والعلوم لتنمية التحصيل في اختبارات TIMSS
٣. منهج رياضيات مقترح لتلاميذ المرحلة الابتدائية قائم على الحساب العقلي لتنمية مهارات الذكاء المنطقي الرياضي.
٤. برنامج مقترح لتدريب معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية على تطبيق وتوظيف استراتيجيات الحساب العقلي.
٥. مداخل تدريسية مقترحة لتنمية مهارات الحساب العقلي لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية:

١. **أبو غلوة، نعيم يوسف (٢٠١٤). تصور مقترح لاستراتيجيات تدريسية لتنمية المهارات الرياضية المتضمنة بالدراسة الدولية TIMSS لمعلمي الصف الثامن الأساسي بفلسطين، مجلة البحث العلمي في التربية، مصر، مج(١٥)، ع(٢)، ص ص (٣٢٩-٣٦٠).**
٢. **أبوعيش، بسينة بنت رشاد بن على (٢٠١٥). تصور مقترح لتطوير مستوى أداء طلاب المملكة العربية السعودية في العلوم والرياضيات في ضوء مشاركتهم في الدراسة الدولية لهما، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر،ع(١٦٢)، ج(١)، يناير.**
٣. **أبولبدة، خطاب والطويسي، أحمد وعبابنة، عماد (٢٠١٧). التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS 2015) ، سلسلة منشورات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ع(١٨٣).**
٤. **أحمد، عمرو كمال (٢٠٠٩). فعالية استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية بعض المهارات اللغوية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أسيوط.**
٥. **الأحمدي، عائشة سيف (٢٠١١). أثر التباين في الخلفية الأسرية على نتائج الطلاب السعوديين في اختبارات الدراسة الدولية لتوجهات مستوى الأداء في العلوم والرياضيات (TIMSS (2007، المجلة التربوية، الكويت، مج(٢٦)، ع(١٠١)، ص ص(١٣-٨١).**
٦. **أنطوان، ن، سكاف (٢٠٢٠). الدراسة الدولية لتوجّهات مستويات الأداء في الرياضيات والعلوم TIMSS، المركز التربوي للبحوث والإنماء، لبنان، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠٢٠/٦) http://www.crdp.org/policy?la=ar**
٧. **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠٠٧). نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجهات مستوى التحصيل في العلوم والرياضيات TIMSS-2003 ، عمّان، المملكة الأردنية الهاشمية.**
٨. **البلوي، محمد سليمان (٢٠١٤). برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني وأثره في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.**

٩. بنبيكة، أمينة والأصمعي، هدى (٢٠١٧). نتائج التلامذة المغاربة في الدراسة الدولية للاتجاهات في الرياضيات والعلوم (TIMSS- 2015)، المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي بالمملكة المغربية بالتعاون مع الهيئة الوطنية لتقييم منظومة التربية والتكوين والبحث العلمي، متاح على الموقع الإلكتروني (٢٠١٨/٣):
https://www.csefrs.ma/publications/timss-2015/
١٠. البنك الدولي (٢٠١٧). نتائج دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٥، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٨/٢): https://islamonline.net/19695
١١. بوابة الأهرام (٢٠١٧). بالأرقام.. مصر تتقدم "عالميًا" في تقارير جودة التعليم وتصنيف التميز، متاح على الموقع الإلكتروني (٢٠١٩/٣):
http://gate.ahram.org.eg/News/1367189.aspx
١٢. بيومي، ياسر (٢٠١١). أثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، رسالة دكتوراة (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة طنطا.
١٣. جامعة الملك سعود (٢٠١٩). الاختبارات الدولية في العلوم والرياضيات (TIMSS) إلى أين نتجه؟ برنامج الدراسات الدولية- مركز التميز في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، متاح علر الرابط الإلكتروني (٢٠١٨/٢): https://ecsme.ksu.edu.sa/ar/node/815
١٤. جعفري، فاطمة بنت محرق (٢٠١٠). فاعلية إستراتيجيتي الخارطة المخروطية والعروض العلمية في تحسين الأداء العملي والمهارات المتضمنة في اختبارات TIMSS الدولية لطلاب الصف الثامن الأساسي بقطاع غزة، رسالة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، جامعة أم القرى.
١٥. جودة، موسى محمد (٢٠١٧). اتجاهات طلبة تعليم المرحلة الأساسية في جامعة الأقصى نحو المساقات المرتبطة بالرياضيات وعلاقتها باتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات، مجلة جامعة الأقصى، سلسلة العلوم الإنسانية، مج(٢١)، ع(١)، ص ص (٣٢٥- ٣٥٤).
١٦. حسام توفيق محمد حرز الله (٢٠١٦). التفكير الرياضي وعلاقته بالاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر في محافظة طولكرم، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية- مج(٤)، ع(١٥)، تشرين الأول.
١٧. الخياط، ماجد محمد .(٢٠١٢). أثر التباين في الخلفية الأسرية على نتائج الطلبة السعوديين في اختبارات الدراسة الدولية لتوجهات مستوى الأداء في العلوم والرياضيات-TIMSS 2007، سلسلة العلوم الإنسانية، مجلة جامعة الأقصى، مج. ١٦، ع. ١، يناير ٢٠١٢.
١٨. ريان، عادل عطية (٢٠١٥). مدى تحقق معايير TIMSS في كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف الثامن الأساسي في فلسطين، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين، مج(١٦)، ع(٤)، ص ص (٤٠٩- ٤٣٩).
١٩. الريموني، هيثم أبو زيد، وملحم، عايد محمد والكايد زين صالح و السوالمة، محمد علي (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، مجلة كلية التربية، جامعة طيبة للعلوم التربوية بالمملكة الأردنية الهاشمية، مج(١٢)، ع(٣)، ص ص(٣٧٥- ٣٩٠).

٢٠. الزايدي، مها محمد خلف (٢٠١٩). TIMSS-2019 الإطار العام للتقييم، متاح على الرابط الإلكتروني: (٨/ ٢٠١٩): https://www.new-educ.com/timss-2019-5
٢١. الزعانين، جمال عبد ربه (٢٠١٠)، مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية، مج(٢٤)، ع(٨).
٢٢. الزعبي، آمال وملكاوي، آمال ومقدادي ربى(٢٠١٨). الممارسات التقويمية لمعلمي الرياضيات والعلوم في العينة الأردنية المشاركة في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS-2011، المجلة الدولية للابحاث التربوية، جامعة الامارات،مج(٤٢)، ع(٢)، إبريل.
٢٣. السرحاني، مها بنت محمد(٢٠١٤). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات، مج(١٧)، ع(٢)، ج(٢)، ص ص (٦- ٦١).
٢٤. السعدي، رفاه عزيز والطائي، تغريد عبد الكاظم (٢٠١١). الصعوبات التي تواجه تلامذة المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلميهم، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية بالعراق، ع(٤٧)، ص ص(٢٣٥- ٢٧٥)، تشرين الأول.
٢٥. سيف، خيرية رمضان (٢٠٠٤). فعالية إستراتيجية تدريس الأقران في تنمية مهارات الطرح والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية لدولة الكويت، المحلة التربوية، مج(١٨)، ع(٧٢)، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت.
٢٦. الشمراني، صالح علوان وأخرون (٢٠١٦). إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS-2015، الرياض، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.
٢٧. الشيخي، هاشم بن سعيد (٢٠١٢). إستراتيجية مقترحة لتحسين مستوى تحصيل طلبة المملكة العربية السعودية في الرياضيات في المسابقات الدولية(TIMSS) ، مجلة العلوم التربوية، كلية التربية، جامعة الملك فيصل بالإحساء، السعودية، مج(٣٩)، ع(١)، ص ص (٣٣- ٦٠).
٢٨. صبح، وجيهة حسين (٢٠١٤). أثر توظيف أنماط التفكير على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
٢٩. صميدة، حكمة وغريس، نجوى (٢٠١٤). تحليل نتائج التقييمات الدولية TIMSS لسنة 2011 في الدول العربية، تونس، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٨/٢): https://www.academia.edu/29798330/%D8%AF%D9%84%D9%
٣٠. عبد الجليل، صباح أحمد حسن (٢٠١٦). فاعلية استخدام الآلة الحاسبة و الحساب الذهني معاً في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المنيا.
٣١. عبد الرحمن،السيد غريب (٢٠١٩). فاعلية استخدام الانشطة الأثرائية القائمة على المسابقات الرياضية الدولية (TIMSS) فى تنمية بعض مهارات الابداع الرياضى لدى الطلاب الفائقين بمرحلة الثانوية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بورسعيد.

٣٢. عبد الكاظم، تغريد (٢٠١٣). استخدام استراتيجيات الحساب الذهني الأكثر شيوعاً عند معلمي الرياضيات، مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، مج(٢)، ع(٢٠٤)، ص ص(٢٨٩- ٣٣٦).
٣٣. عبد المجيد، مؤمن (٢٠١٩). منهج دراسي جديد ومعلمون تدربوا عليه، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٩/١١): https://almalnews.com/%D8%B4%D9%88%D9%82%D9%
٣٤. عزيز، مجدي (٢٠٠٤). موسوعة التدريس، ج(١)، ط(١)، دار المسيرة للنشر، عمان.
٣٥. عطيفي، زينب كامل (٢٠١٦). فاعلية استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، المجلة الدولية للأبحاث التربوية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، مج(٣٩)، ص ص(٢٣٧- ٢٦١).
٣٦. عودة، هند (٢٠١٢). أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات الحس العددي لدي طالبات الصف الخامس الأساسي، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
٣٧. الغامدي، محمد عبد الله الحمد (٢٠١٠). الخصائص المدرسة في الدول ذات التحصيل المرتفع (لصين وسنغافورة) وذات التحصيل المنخفض (السعودية) في اختبارات الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS-2007، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
٣٨. الغرابلي، مصطفى والعابد، عدنان (٢٠١٥). أثر برنامج تدريبي لمعلّمي الرياضيّات مستند إلى توجّهات الدراسة الدولية في الرياضيّات والعلوم TIMSS على قدرة طلبتهم على المعرفة الرياضيّة والتطبيق والاستدلال الرياضيّ، مجلة كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان، مج(٤٢)، ع(٣).
٣٩. قاسم ، محمد حمود (٢٠١٠). تعليم الحساب الذهني، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٨/٨): https://al-surakhi.yoo7.com/t449-topic
٤٠. القحطاني، عثمان بن علي (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على مسابقة (TIMSS) في تنمية مكونات الحس الرياضي لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة، المجلة الدولية لتطوير التفوق. مج.٩، ع. ١٧، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٩/٥):http://search.shamaa.org/FullRecord?ID=236607
٤١. القضاة، أحمد (٢٠١٥). أثر استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلبة المرحلة الأساسية، مجلة العلوم الاجتماعية والانسانية، مج(٥)، ع(٩)، ص ص (٧-٢٥).
٤٢. كاظم، أميرة (٢٠١٩). التعاون مفتاح النجاح لإصلاحات التعليم في مصر، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٩/١٠):https://blogs.worldbank.org/ar/arabvoices/
٤٣. الكبيسي، عبد الواحد حميد وعبد الله مدركة صالح (٢٠١٥). القدرات العقلية والرياضيات، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الأردن.
٤٤. اللبي، محمد العربي (٢٠١٩). الحساب الذهني الآلي والفكري، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٩/٩): https://alwatannews.net/article/821081/
٤٥. ماهر، محمد رجب (٢٠٢٠) رسائل إعلامية عن TIMSS-2019، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠٢٠/٣): http://www.t.matrix.net/nceee

٤٦. المركز التربوي للبحوث والإنماء (٢٠١٩). خلاصة التقرير الوطني لاختبارات تيمز ٢٠١٥ في لبنان، متاح على الرابط الإلكتروني(٢٠١٩/٨): http://www.crdp.org/studies-details/25978/ar/
٤٧. المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠١٢). التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم، عمان: سلسلة منشورات المركز (TIMSS 2011).
٤٨. مروان، محمد (٢٠٢٠). أهمية الرياضيات في حياتنا، متاح على الرابط الإلكتروني (٤/ ٢٠٢٠): https://mawdoo3.com/
٤٩. المنذري، إنذار بنت علي بن عبدالله (٢٠٠٩). فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى تلاميذ الصف الأول الأساسي بسلطنة عمان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، جامعة الدول العربية.
٥٠. مهدي، إيمان عبد الله (٢٠١٦). برنامج مقترح قائم على استراتيجيات السقالات التعليمية والمهارات الرياضية المتضمنة بالدراسة الدولية TIMSS لتنمية الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات ومستوى تحصيل تلاميذهم بالمرحلة الإعدادية، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، مج (٢١٢)، ص ص (٦٤-١١٧).
٥١. موسى، محمود علي (٢٠١٩). مقارنة بين مداخل الكشف عن تحيز المفردات عبر الزمن لاختبار Timss للرياضيات في البيئة المصرية، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، مج(٢)، ع(٤)، ص ص(٥٠١- ٥٤٠).
٥٢. نهرو، إبراهيم محمد، التليني، إبراهيم (٢٠١٣). تقويم كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي في فلسطين وفق متطلبات (TIMSS) رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة.
٥٣. وزارة التعليم السعودية(٢٠١٩). الواقع العربي في اختبارات ..TIMSS وطموحات المُستقبل، متاح على الرابط الإلكتروني (٢٠١٩/٣):
https://www.moe.gov.sa/ar/news/pages/t-m-2019-t.aspx

ثانياً: المراجع الأجنبية:

54. Cheprasov, Artem (September 3, 2009). On a New Method of Multiplication and Shortcuts. United States: CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN 9781448689330.
55. Dodeen, H., Abdelfattah, F., Shumrani, S. & Abu Hilal, M. (2012). Practices and perceptions on student achievement in TIMSS mathematics: A comparison of two countries. International Journal of Testing, 12 (1), 61–77.
56. Emma, L. (2018). The Use of Mathematics in Everyday Life, available at (2/2019): sciencing.com.
57. Ghazali, M., & Others (2010):" Identification of Students' Intuitive Mental Computational Strategies for 1, 2 and 3 Digits Addition and Subtraction: Pedagogical and Curricular Implications Southeast Asian

Ministers of Education Organization Regional Centre for Education in Science and Mathematics", Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia. V.33, N.1 PP.17-38.

58. Highlights from TIMSS and TIMSS Advanced 2015: Mathematics and Science Achievement of US Students in Grades 4 and 8 and in Advanced Courses at the End of High School in an International Context. NCES 2017-002. National Center for Education Statistics.

59. Hodaňová, J., Noca, D. (2016). MATHEMATICS IMPORTANCE IN OUR LIFE, Spain, available at (5/2018): math.duke.edu

60. House J. Daniel. (2009b). Mathematics beliefs and achievement of a national sample of Native American students: results from the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003 United States assessment. Psychological Reports; ISSN: 00332941, 2009 Apr; 104 (2), 439-446.

61. House J.(2005). Mathematics beliefs and achievement of adolescent students in Japan: results from the TIMSS 1999 assessment. Psychological Reports; ISSN: 00332941, 2005 Dec; 97 (3), 717- 720.

62. House, J. Daniel.2006. Mathematics beliefs and achievement of elementary school students in Japan and the United States: results from the Third International Mathematics and Science Study. Journal Of Genetic Psychology; Mar 2006; 167 (1), 31-45.

63. House, J. Daniel. (2009a). Elementary-School Mathematics Instruction and Achievement of Fourth-Grade Students in Japan: Findings from the TIMSS 2007 Assessment. Education;00131172, Winter2009; 130 (2), 301-307.

64. Innabi, H., & Dodeen, H. (2018). Gender differences in mathematics achievement in Jordan: A differential item functioning analysis of the 2015 TIMSS. School Science and Mathematics, 118(3), 127-137.

65. Johansson, B., (2005). "Numerical Writing Skill and Elementary Arithmetic Mental Calculations", Scandinavian Journal for Research, V.49, N.1, pp.3-25.

66. Kadijevich, D. (2015). A dataset from TIMSS to examine the relationship between computer use & Math achievement, British Journal of Education Technology, 46(5), 984-989.

67. Lambourne, Kate; Tomporowski, Phillip (2010). "The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-

regression analysis". Brain Research. 1341: 12–24. doi:10.1016/j.brainres.2010.03.091. PMID 20381468.

68. Liou, P. Y., & Hung, Y. C. (2015). Statistical techniques utilized in analyzing PISA and TIMSS data in science education from 1996 to 2013: A methodological review. International Journal of Science and Mathematics Education, 13(6), 1449-1468.

69. Lynn, R., & Trwing , P., (2008). "Sex Differences in Mental Arithmetic, Digit Span and "g" Defined as Working Memory Capacity", Journal Articles, Intelligence, V.36, N.3, pp.226-235. May-Jun.

70. Marsh, J. (2014). The Importance Of Math In Our Life, available at (3/2017): www.slideshare.net.

71. Mastrothanasis, Konstantinos; Geladari, Athina; Zervoudakis, Konstantinos; Strakalis, Panagiotis (2018). "Primary school pupils' strategies for mental addition and subtraction computations". International Journal of Education and Research. 6 (8): 43–56.

72. Mehta, Ranjana K.; Nussbaum, Maury A.; Agnew, Michael J. (2012). "Muscle- and task-dependent responses to concurrent physical and mental workload during intermittent static work". Ergonomics. 55 (10): 1166–79. doi:10.1080/00140139.2012.703695. PMID 22849301.

73. Mullis,V., Martin, O. (2017).TIMSS 2019 Assessment Frameworks, TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), Library of Congress Catalog,: 2017951157

74. Mullis، I. M.، Ruddock، G. R.، Chrisine، Y. O. & Arora، A. (2008). TIMSS 2007 Assesment Feamework. TIMSS and PIRLS International Study Center Boston College: USA.

75. National Council of Teachers of Math (NCTM). (2000). Principles and standards for school Mathematics, Reston,Va: NCTM.

76. Phelps, Richard P.2011. Benchmarking to the world's best in mathematics. Quality control in curriculum and instruction among the top performers in the TIMSS. Evaluation Review ; 2011 Aug; 25 (4), 391-439.

77. **Rindermann, H., & Baumeister, A, E. (2015). Validating the interpretions of PISA & TIMSS tasks: A rating study , International Journal of Tasting, 15(1), 1-22.**
78. **Sezar, R., Guner, N., & Akkus, A. (2015). Teachers Perspective on Whether the Mathematics reform will Change Turkeys Ranking in Timss Education, 133(2), 391-411.**
79. **Shahsavar, Z. & Tan, B. (2012). Developing a Questionnaire to Measure Students' Attitudes toward the Course Blog. Turkish Online Journal of Distance Education, 3 (1), 200-210**
80. **Squarts, A. (2006). Learning Math Take Attitude, Perseverance and courage, Journal of Education, Vol. (18), N, (3), 120-129.**