أثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد (Number Talks) في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد
أ. م. د. زكريا جابر حناوي بشاي
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة أسيوط

الملخص:
هدف البحث الحالي إلى دراسة أثر استخدام محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى مجموعة مكونة من (٨٤) تلميذًا/تلميذة من تلاميذ الصف الثاني الابتدائي بمدينة أسيوط، قسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وبعد تنفيذ تجربة البحث تم تطبيق اختبار مهارات الطلاقة الحسابية بمكوناته الثلاثة (الكفاءة – الدقة – المرونة). وكشفت نتائج البحث على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام محادثات الأعداد في تنمية مهارات الطلاقة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح. وفي ضوء ما أسفرت عنه النتائج يوصى البحث بضرورة تضمين الوحدة المقترحة في كتاب الرياضيات للصف الثاني الابتدائي لما تحتويه من أفكار وأنشطة متنوعة، وكذلك توظيف محادثات الأعداد في تدريس العمليات الحسابية وتشجيع المعلمين على تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

Abstract
The research aimed at investigating the effective of using Number Talks strategy in teaching suggested unit of mental computation on developing computational fluency skills among second year primary pupils in Assiut. The research sample comprised 84pupils, divided into two groups: the control group and the experimental one. After carrying out the research experiment, the following study instruments were administered: the computational fluency skills test (Efficiency-Accuracy –Flexibility). The results revealed that there was a statistically significant effect for using Number Talks strategy in developing computational fluency skills in addition and subtraction. The research recommended the following:

- Including the suggested unit in the math textbook for grade 2 which it contains various ideas and activities.
- Using the Number Talks strategy in teaching four basic numerical operations and encouraging teachers to develop computational fluency skills among pupils.

مقدمة:

يحتاج الأطفال إلى رؤية الرياضيات كشيء محسوس، ويحدث ذلك عندما ترتبط الرياضيات التي يتعلمونها في المدرسة بإحساسهم الحدسي للرياضيات، وبفهمهم الرياضيات التي يجلبونها معهم إلى الفصل. وغالبًا ما يرى التلاميذ الرياضيات المدرسية كشيء مختلف عن الرياضيات التي يتعاملون معها خارج المدرسة.

ويعطي كوب وزملائه (Cobb & et at, 2001) مثالًا لمثل هذه المواقف فقد تم إجراء مقابلات رياضية مع أطفال الصفين الأول والثاني الابتدائي، وسألوا كل طفل: "هل لديك طريقة لحساب ناتج جمع ١٦ + ٩؟" ووجدوا أن الأطفال قد استخدموا مجموعة من الطرق شاملة استراتيجيات العد لحل المشكلة، وكان معظمهم تقريبًا قادرا على إيجاد الجواب الصحيح وهو ٢٥. ولاحقًا أعطى كوب وزملاؤه التلاميذ نفس المشكلة مُضمَّنة في صفحة مطابقة لنص الكتاب المدرسي على شكل عمودي horizontal ووفقًا لتعليمات الخوارزمية القياسية للجمع بالحمل. عندئذ حاول العديد من الأطفال استخدام الخوارزمية القياسية للجمع بالحمل والتي وردت بالكتاب المدرسي، وبينما كان هؤلاء الأطفال قد قدموا سابقًا (في الموقف الأول) الإجابة الصحيحة إلا أن بعضهم أخطأوا في الإجابة. وكانت الأخطاء التي صدرت من هؤلاء الأطفال كتلك التي عرفها معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية والتي تمثل أخطاء شائعة لدى التلاميذ عند إجراء عملية الجمع بإعادة التسمية، مثل ١٥، أو ١١٥.

فيما أكدت العديد من البحوث التربوية في مجال تدريس الرياضيات في الصفوف الأولى أنه من أهم الممارسات التدريسية الفعَّالة التي يجب أن تتضمنها حصة الرياضيات هي: تشجيع التلاميذ على مساعدة بعضهم البعض في فهم المفاهيم أو إجراء العمليات الحسابية، وشرح طريقة تفكيرهم، وتحويل عملية التفكير إلى كلمات، ووصف استراتيجيات التفكير وطرق الحل، والمشاركة في المناقشات الصفية وحل المسائل التي يطرحها الأقران، والإجابة عن الأسئلة التي يطرحها المعلم(Agodini, et. al., 2010)

حيث أن تعلم الرياضيات يؤدي إلى أكثر من مجرد إتقان للمهارات الأساسية، إنه يجهز التلاميذ بوسائل مصغرة وقوية للتواصل. فالتراكيب الرياضية والعمليات العقلية والعمليات الحسابية واللغة إنما تزود التلاميذ بإطار وأدوات للتفكير، ولتبرير الاستنتاجات، وإظهار الأفكار بشكل واضح. ومن خلال النشاطات الرياضية العلمية الفعالة وذات العلاقة بحياة التلاميذ ينمي ذلك قدرتهم على الفهم الرياضي، ومهارات حل المشكلة والمهارات الحسابية الأساسية التي تمكنهم من النجاح في حياتهم العلمية والمهنية.

ويؤكد فوسين Fuson أن استخدام استراتيجيات الحساب العقلي ومحادثات الأعداد والتي تتيح للتلاميذ فرصة التفكير في المشكلة وإتباع أساليب متنوعة للوصول إلى الحل بدون التقيد بخطوات الخوارزمية القياسية يساعد على تحقيق فهم أعمق للعمليات الحسابية والعلاقات بين الأعداد وإنتاج أخطاء اقل مما يؤشر بتحقيق نجاحات عند دراسة الرياضيات في الصفوف الدراسية العليا(Fuson, 2003).

ويرى كامي Kamii أن الطفل يتعلم الرياضيات بشكل أفضل عندما تتاح له فرصة التعلم بالعمل والتحدث Learning by Doing and Talking فالأطفال الصغار يتعلمون بالعمل والتحدث والمناقشة وتأمل أعمالهم، ويبنون معرفتهم الرياضية الخاصة باستخدام المواد الحسية والمواقف الطبيعية وعندما تتاح لهم الفرص لحل المشكلات خلال العمل والتحدث فإنهم ينمّون مسارات حسية متعددة في الدماغ مما يتضمن استكشاف الأنماط والأشكال ومقارنة الأشياء طبقًا للحجم وتنمية الحس العددي(Kamii,2000, 36).

كما أوضحت البحوث التي أجريت حديثًا على أهمية المحادثات التي تتم أثناء تعلم التلاميذ للرياضيات، والتي تسمى بمحادثات الرياضيات Math Talk سواء في مرحلة ما قبل المدرسة أو في المرحلة الابتدائية. ففي السنوات الأخيرة تغيرت النظرة إلى التدريس باعتباره عملية إرسال*transmission* (من المعلم إلى التلميذ) إلى عملية مشاركة*participation* (تفاعلات بين المعلم والتلاميذ، وبين التلاميذ بعضهم البعض) هذه المشاركة تتطلب من التلاميذ شرح أفكارهم وتبرير حلولهم.

فمن وجهة نظر لامبرت (Lampert,2003,240-244) فإن هناك العديد من فرص التعلم التي يمكن أن تنشأ من خلال محادثات الرياضيات والنقاشات التي تتم في حصة الرياضيات وهي:

(أ) تنمية القدرة على التعبير الرياضي (استخدام مصطلحات رياضية)

(ب) التفاوض حول التوصل إلى تعريف أو مفهوم رياضي.

(ج) المشاركة في شرح وتبرير الأفكار والحلول

(د) مناقشة المفاهيم والأفكار الرياضية.

ووفقًا لرأي سميث وزملائه فإن إتاحة المعلم الفرصة للتلاميذ للمناقشة والتحدث أثناء حصة الرياضيات يُعزز ذلك من قدرتهم على حل المشكلات، وبناء فهم أعمق للمفاهيم الرياضية من خلال البناء على أفكار زملائهم (Smith et al.,2009)، كما توجد علاقة ارتباطية موجبة بين أحاديث التلاميذ أثناء عملية التعليم والتعلم في حصة الرياضيات

ومستوى أدائهم في الرياضيات. فكلما أتيح وقت أطول للمناقشة وعرض الأفكار والحلول كلما زاد مستوى تحصيل التلاميذ (Fisher & Frey, 2014; Kosko, 2012)

كما توصي مؤسسة علوم التربية IES بضرورة إتاحة الفرص لتلاميذ المرحلة الابتدائية للتحدث والمناقشة حول موضوعات الرياضيات سواء في المواقف الحياتية خارج الفصل أو أثناء حصص تعلم الرياضيات، كما يجب على معلمي الرياضيات توفير مثل هذه الفرص لمساعدة التلاميذ على استخدام أحاديثهم ولغتهم للتعبير عن الحلول التي توصلوا إليها والاستراتيجيات التي استخدموها وعرضها على باقي زملائهم في الفصل(Institute for Education Sciences, 2013).وتوصي معايير الرياضيات المدرسية لـ NCTM على ضرورة أن يكون التلاميذ قادرين على تنظيم وتعزيز تفكيرهم الرياضي من خلال مناقشة أفكارهم مع زملائهم ومع معلميهم، وتحليل وتقييم الاستراتيجيات واستخدام لغة الرياضيات في التعبير عن أفكارهم. (NCTM, 2000).

وتمثل أحاديث التلاميذ ومناقشاتهم أحد المكونات الأساسية لاستراتيجية محادثات الأعداد Number Talksحيث يشارك التلاميذ أفكارهم لزملائهم عندما يقومون بشرح وتفسير الحلول التي توصلوا إليها للمسألة الحسابية المطروحة عليهم.

وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات الأجنبية فاعلية استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وكذلك وجود اتجاهات إيجابية لدى معلمي الرياضيات نحو استخدام هذه الاستراتيجية في تدريس العمليات الحسابية (Flórez & Wilkins, 2010)، (Huang, Normandia, & Greer, 2005)، (Tan, 2011).

ويؤكد بارودي Baroody أن إدراك المفاهيم والطلاقة الحسابية يُمثلان عاملان أساسيان لدعم التطور التعاقبي developmental progressions لنمو المفاهيم لدى التلاميذ(Baroody, 2012). كما تشير الدراسات الخاصة بتطوير علم الحساب أن القدرة على حل المسائل الحسابية الأكثر تعقيدا تتأثر إيجابيا بالطلاقة الحسابية (Geary, 2000) ، كما خلص جريستن وزملاؤه عند تطبيق الدراسات على التلاميذ الذين يعانون مشكلات في الرياضيات أن الكفاءة العامة للرياضيات ستتحسن عندما تتحسن الطلاقة الحسابية الخاصة بالحقائق، وأوصوا بأنه يجب أن تتضمن عمليات التدريس التركيز على العلاقات بين الحقائق (على سبيل المثال، ٢ + ٣ = ٥ ، ٥-٢ = ٣) واستخدام المواد التعليمية (أوراق العمل وخط الأعداد والمكعبات)، والتدريس الصريح لاستراتيجيات تحسين الطلاقة الحسابية في الحقائق (مثل العد إلي أعلي)، وتخصيص ١٠ دقائق في الجلسة حول الأنشطة التي تعزز الطلاقة الحسابية(Gersten, et al., 2009,79).

ويعتبر تنمية الطلاقة الحسابية هدفًا هامًا ومستمرا من أجل تعليم التلاميذ، كما أنها جزء هام لاكتساب الخبرة ليس فقط من أجل مهارات العمل والمهارات الاجتماعية، بل أيضا من أجل تحقيق التقدم المتزايد في دراسة الرياضيات في الصفوف الأعلى(Cumming,2000, 44).

ويؤكد بيرنز Burns أن الطلاقة الحسابية تُعتبر عنصرا هاما في تنمية التفكير التكيفي adaptive reasoning لدى التلاميذ والذي يتضمن التفكير بعمق، ورؤية المشكلات الرياضية بزوايا مختلفة لتحقيق فهم أفضل لأساليب حل هذه المشكلات(Burns,2005).

كما ترى إيميلي Emily أنه كلما نمت قدرة التلاميذ في الطلاقة الحسابية كلما أدى ذلك إلى تنمية قدرتهم على استخدام وتوظيف استراتيجيات متنوعة لحل المشكلات الرياضية(Washington, 2015,58)

ويحتاج التلاميذ في الصفوف الأولى في المرحلة الابتدائية إلى خبرات وأنشطة صفية متنوعة تساعدهم على أن يطوروا فهمًا رياضيًا للمفاهيم الرياضية، وأن يتعلموا الحقائق الحسابية الأساسية والعلاقات العددية التي تمكنهم من إجراء العمليات الحسابية بطلاقة دون التقيد باستخدام خوارزمية ثابتة.

الإحساس بالمشكلة وتحديدها:

إن تعلم التلاميذ الرياضيات هو أكثر من مجرد قدرتهم على تذكر مجموعة من الحقائق والقوانين التي سرعان ما يتم نسيانها بعد اجتياز اختبار آخر العام الدراسي، بل إن التعلم الحقيقي والفعّال للرياضيات يتضمن قدرة امتلاك التلميذ لفهم عميق للمفاهيم الرياضية والعلاقات بين الأعداد والقدرة على التعامل بكفاءة مع الأعداد والتي تعبر مهارات أساسية في الرياضيات لضمان استمرارية التلميذ لدراسة الرياضيات في المراحل الدراسية العليا.

وقد أظهرت الأدبيات التربوية ونتائج الأبحاث الحديثة التي تناولت تدريس العمليات الحسابية الأساسية في الصفوف الأولى للمرحلة الابتدائية أن هناك العديد من الأخطاء الشائعة والصعوبات التي يعاني منها التلاميذ عند القيام بعملية الجمع والطرح باستخدام الخوارزمية القياسية ولاسيما الجمع بإعادة التسمية أو الحمل، والطرح بالإستلاف حيث لا يمتلك التلاميذ الفهم اللازم لتطبيق خطوات الخوارزمية (Lawson,2007) ، (Ma,2004)، (Anghileri et al.,2002) وقد قام كل من (Nagel & Swingen,1998) بفحص وتحليل الأخطاء التي يقع فيها ٥٢ تلميذًا من تلاميذ الصف الثاني الابتدائي عند إجراء عمليتي الجمع والطرح للأعداد المكونة من رقمين والتي

تتطلب إعادة تسمية باستخدام الخوارزمية القياسية، وقد أظهرت نتائج التحليل مجموعة من الأخطاء الشائعة التي يقع فيها معظم التلاميذ والتي منها: ٢٨ + ٢٩ = ٤٧١ ، ٧٦ – ٢٩ = ٥٣، ٥١- ٢٩ = ٣٢ مما يعني أن التلاميذ لا يمتلكون القدرة على تطبيق الخوارزمية القياسية نظرًا لما تتطلبه من مستويات عليا من التجريد.

كما أظهرت نتائج دراسة هانج وزملائه أنه ليس كافيًا للتلاميذ أن يسمعوا فقط للمدرس وهو يفكر في حل المشكلة المطروحة، ولكنهم بحاجة إلى ممارسة التفكير بأنفسهم والمناقشة في الحل من خلال إتاحة الفرص لهم بالتحدث والمناقشة فيما بينهم وعرض أفكارهم(Huang et at.,2005).

ومن خلال إشراف الباحث على عملية تطبيق الاختبار الدولي EGMA (انظر ملحق ١) على تلاميذ الصفين الثاني والثالث الابتدائي على مستوى جميع محافظات الجمهورية للعام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦ م وذلك ضمن أنشطة مشروع plp (برنامج التعلم الابتدائي) والذي يتضمن قياس قدرة التلاميذ في المهارات الحسابية الأساسية، لاحظ الباحث من خلال إجابات التلاميذ ما يلي:

- تدني مستوى أداء التلاميذ في مهام الاختبار، حيث لم يتمكن معظم التلاميذ الذين تم تطبيق الاختبار عليهم من حل المسائل الحسابية سواء كانت تتطلب إجراء عملية جمع أو طرح لاسيما المسائل التي تتطلب جمع أو طرح عدد مكون من رقمين مع عدد مكون من رقمين.كما أظهر التلاميذ صعوبة في فهم المسائل اللفظية التي تتطلب عمليات الجمع والطرح.
- أما بالنسبة لمعلمي الرياضيات لعينة التلاميذ الذين تم تطبيق الدراسة عليهم فمن خلال تطبيق أداة الملاحظة الصفية والمقابلة الفردية (انظر ملحق ٢) مع هؤلاء المعلمين فقد أظهر تحليل إجراءات المعلمين التدريسية إتباعهم الطريقة التقليدية في تدريس العمليات الحسابية الأربعة والتي تعتمد على كتابة المسألة على السبورة ومن ثم قيام المعلم بحلها بالخوارزمية القياسية سواء الجمع بإعادة التسمية أو الطرح بالاستلاف دون توظيف استراتيجيات الحساب العقلي أو إتاحة فرصة للتلاميذ التحدث أو المناقشة أو التفكير في إيجاد طرق بديلة لحل المسألة.

ومن هنا تبلورت مشكلة الدراسة الحالية في تدني مستوى امتلاك تلاميذ الصف الثاني القدرة على إجراء العمليات الحسابية المتمثلة في الجمع والطرح بطلاقة، وعدم توظيف استراتيجيات تدريسية فعَّالة كمحادثات الأعداد تهدف إلى تشجيع التلاميذ على التفكير في إدراك العلاقات العددية بين الأعداد ومن ثم إجراء العمليات الحسابية بطلاقة.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١- ماأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارة الكفاءة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟

٢- ماأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارة الدقة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟

٣- ماأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارة المرونة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟

٤- ماأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية الطلاقة الحسابية ككل لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟

٥- ماالعلاقة الارتباطية بين الطلاقة الحسابية في عملية الجمع والطلاقة الحسابية في عملية الطرح لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟

فروض البحث:

يحاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة الكفاءة الحسابية في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة الدقة الحسابية في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.
٣. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة المرونة الحسابية في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.
٤. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الطلاقة الحسابية ككل في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.

٥. لايوجد ارتباط دال إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في كل من اختباري الطلاقة الحسابية في الجمع والطلاقة الحسابية في الطرح.

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالي فيما يلي:

- بناء وحدة مقترحة في عمليتي الجمع والطرح متضمنة بعض استراتيجيات الحساب الذهني.
- تحديد أهم استراتيجيات الحساب العقلي التي يمكن تدريب تلاميذ الصف الثاني الابتدائي على استخدامها في إجراء عمليتي الجمع والطرح.
- التحول من ثقافة التركيز على حفظ خطوات الخوارزميات التقليدية إلى ثقافة الطلاقة الحسابية من خلال تشجيع التلاميذ على إدراك العلاقات بين الأعداد.
- الوقوف على مدى فاعلية استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني في عمليتي الجمع والطرح.
- تنمية مهارات الطلاقة الحسابية (الكفاءة – الدقة – المرونة) لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي عند إجراء عمليتي الجمع والطرح.

أهمية البحث:

تتلخص أهمية البحث الحالي والحاجة إليه في:

١. تقديم وحدة مقترحة في الجمع والطرح متضمنة بعض استراتيجيات الحساب الذهني يُمكن تضمينها في محتوى كتاب الرياضيات للصف الثاني الابتدائي.
٢. تجريب استراتيجية محادثات الأعداد في التدريس، والتي تمثل أحد الاتجاهات الحديثة في تشجيع التلاميذ على بناء ترابطات بين المفاهيم الأساسية والعلاقات الرياضية.
٣. قد يفيد القائمين على تخطيط وتطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصميم أنشطة متنوعة ومشكلات غير نمطية للتلاميذ باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني.
٤. يفتح المجال أمام الباحثين لإجراء العديد من الدراسات والأبحاث حول استخدام محادثات الأعداد في تدريس موضوعات رياضية جديدة امتدادا لهذا البحث.
٥. تقديم اختبار في مهارات الطلاقة الحسابية، قد يفيد كلاً من المعلمين والتلاميذ في عملية التقويم.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١- وحدة مقترحة في الحساب الذهني في عمليتي الجمع والطرح تضمنت توظيف بعض استراتيجيات الحساب الذهني وهي:

- الجمع باستراتيجية كون ١٠ Make a Ten Strategy
- الجمع باستراتيجية ضعف العدد ± ١ Doubles+/-1
- الجمع باستراتيجية تحريك بعض الأرقام لتكوين عشرات كاملة Move some to make 10s
- الجمع باستراتيجية التعويض Compensation
- الطرح باستراتيجية العد لأعلى Counting up
- الطرح باستراتيجية الجمع بالقفزات Adding up in Chunks
- الطرح باستراتيجية الفرق الثابت Keeping a Constant Difference

٢- مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الابتدائي بمدرسة الوحدة العربية الابتدائية بأسيوط.

٣- مهارات الطلاقة الحسابية:(الكفاءة – الدقة – المرونة).

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي القائم على اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس عمليتي الجمع والطرح المتضمنة بالوحدة المقترحة باستخدام استراتيجية محادثات الأعداد، والأخرى ضابطة تدرس عمليتي الجمع والطرح المتضمنة بالكتاب المدرسي وفقا للطريقة التقليدية، وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على مجموعتي البحث.

مواد وأدوات البحث:

تم إعداد واستخدام المواد التجريبية التالية:

١- كتاب التلميذ في الوحدة المقترحة "الجمع والطرح بالحساب الذهني"، وتضمن مجموعة متنوعة من الأنشطة والمسائل التي يمكن حلها باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني، بالإضافة إلى مجموعة من التمارين لقياس مدى تمكن التلميذ للمهارات الطلاقة الحسابية.

٢- دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة "الجمع والطرح بالحساب الذهني"، وفقاً لاستراتيجية محادثات الأعداد.

كما تم إعداد واستخدام أدوات القياس التالية:

٣- اختبار الكفاءة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح.

٤- اختبار الدقة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح.

٥- اختبار المرونة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح.

استراتيجية محادثات الأعداد Number Talks Strategy

تعُرف استراتيجية محادثات الأعداد في البحث الحالي بأنها:

عبارة عن مناقشات صفية تتمحور حول مشكلة أو مسألة حسابية يتم اختيارها بعناية من جانب المعلم وكتابتها بطريقة أفقية مما يتيح للتلاميذ رؤية العلاقات بين الأعداد والقيمة المكانية لكل رقم، ويقوم التلاميذ بحلها عقليًا من خلال توظيف استراتيجيات الحساب العقلي ثم تسجيل جميع الإجابات، ومناقشة المعلم لهم في كيفية الوصول للحلول، وشرح طريقة تفكيرهم وتبريرها.

الحساب الذهني Mental Computation

يُعرف الحساب الذهني في البحث الحالي بأنه:

قدرة تلميذ الصف الثاني الابتدائي على إيجاد نواتج عمليتي الجمع والطرح ذهنيًا باستخدام أساليب متعددة دون التقيد بالخوارزمية التقليدية المعتادة، مع إمكانية استخدام الورقة والقلم لشرح كيفية الوصول للحل.

الطلاقة الحسابية Computational Fluency

تعرف الطلاقة الحسابية في البحث الحالي بأنها:

قدرة تلميذ الصف الثاني الابتدائي على حل المسائل والمشكلات التي تتضمن إجراء عمليتي الجمع والطرح بكفاءة ودقة ومرونة، وتقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لذلك.

الكفاءة: Efficiency

يقصد بها قدرة تلميذ الصف الثاني الابتدائي على حل المسائل والمشكلات التي تتضمن إجراء عمليتي الجمع والطرح بسهولة وسرعة.

الدقة: Accuracy

يقصد بها صحة إجراء العملية الحسابية، والتي تتضمن عدة مظاهر لحل المسألة منها التسجيل الدقيق للحل والمعرفة بحقائق الأعداد، والعلاقات الهامة بين الأعداد، ومراجعة وفحص النواتج.

المرونة:Flexibility

يقصد بها قدرة تلميذ الصف الثاني الابتدائي على إجراء عمليتي الجمع والطرح بأكثر من طريقة، وأن يكون لديهم القدرة على اختيار الاستراتيجية الملائمة للحل.

خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الخطوات الإجراءات التالية:

١- الاطلاع على بعض البحوث والدراسات والأدبيات التي تناولت محادثات الأعداد واستراتيجيات الحساب الذهني ومهارات الطلاقة الحسابية وكيفية تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- تحديد استراتيجيات الحساب الذهني التي يمكن توظيفها في موضوعات الوحدة المقترحة، والتي سوف يتم تدريب تلاميذ الصف الثاني الابتدائي عليها.

٣- إعداد موضوعات الوحدة المقترحة في عمليتي الجمع والطرح بالحساب الذهني.

٤- إعداد دليل للمعلم في وحدة "الوحدة المقترحة" وفقا لخطوات استراتيجية محادثات الأعداد.

٥- إعداد كراسة أنشطة للتلميذ في "الوحدة المقترحة" متضمنة مجموعة متنوعة من الأنشطة والتمارين التي يقوم التلميذ بحلها مستخدما استراتيجيات الحساب الذهني.

٦- إعداد اختبار مهارات الطلاقة الحسابية (الكفاءة – الدقة – المرونة) في موضوعي الجمع والطرح لقياس مهارات الطلاقة الحسابية.

٧- اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية و ضابطة.

٨- تطبيق أدوات البحث والمتمثلة في: اختبار الكفاءة الحسابية في الجمع والطرح ، اختبار الدقة الحسابية في الجمع والطرح، اختبار المرونة الحسابية في الجمع والطرح - تطبيقاً قبلياً.

٩- تدريس موضوعات الوحدة المقترحة في الجمع والطرح بالحساب الذهني وفقاً استراتيجية محادثات الأعداد للمجموعة التجريبية، وتدريس موضوعات الجمع والطرح الموجودة بالكتاب المدرسي بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة.

١٠- تطبيق أدوات البحث: (اختبار الكفاءة الحسابية في الجمع والطرح ، اختبار الدقة الحسابية في الجمع والطرح – اختبار المرونة الحسابية في الجمع والطرح) تطبيقاً بعدياً.

١١- رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً لمعرفة أثر استخدام محادثات الأعداد في تدريس الوحدة المقترحة.

١٢- تفسير النتائج، وتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولًا: استراتيجية محادثات الأعداد Number Talks Strategy

١-نشأة استراتيجية محادثات الأعداد:

استراتيجية محادثات الأعداد تم استحداثها وتطويرها على يد كلٍ من كاثي ريتشردسون Kathy Richardson و روث باركير Ruth Parker عام ١٩٩٠ اللذين قاما بإنشاء مؤسسة التنمية المهنية للرياضيات Math Perspectives والتي تهدف إلى بناء العلاقات العددية وتنمية الطلاقة الحسابية للتلاميذ من خلال استخدام معلمي الرياضيات استراتيجية "محادثات الأعداد" عند تدريس العمليات الحسابية الأساسية الأربعة: الجمع والطرح والضرب والقسمة (Math Perspectives, History of Number Talks, 2011). وأثناء ورشة عمل بعنوان "محادثات الأعداد والتنمية المهنية لمعلمي الرياضيات" التي قدمتها روث Ruth Parker تبنت شيري باريش Sherry Parrish هذه الاستراتيجية وقامت بتطويرها وتطبيقها في الفصول الابتدائية في الولايات المتحدة الامريكية (Washington, 2015,5)ومنذ ذلك الحين أخذ تطبيق استراتيجية محادثات الأعداد في التزايد على مستوى العديد من الولايات الأمريكية.

وترى باريش أن استراتيجية محادثات الأعداد مبنية على أساس الرياضيات العقلية mental math وأن الحساب العقلي يُعد أحد المكونات الرئيسة لهذه الاستراتيجية والتي تهدف إلى مساعدة التلاميذ في تنمية مهارات الرياضيات الأساسية كالطلاقة الحسابية Mental computation والحس العددي Number Sense وفهم مدلول القيمة المكانية Place Value والتي تُعتبر متطلب أساسي لقيام التلاميذ بالعمليات الحسابية الأساسية(Parrish,2014,13).

ويعتبر الحساب الذهني من المهارات الرياضية الأساسية التي تهتم بها معايير الرياضيات المدرسية في تعليم وتعلم الرياضيات، ويرجع هذا الاهتمام بالحساب الذهني واستراتيجياته نتيجة استخداماته الكثيرة والمتنوعة في مواقف الحياة اليومية، فهو يعمل على تنمية الحس العددي، ويحث التلاميذ على النجاح (McIntosh,2002,1) كما أنه يُعد أحد أفضل الطرق لمساعدة التلاميذ حتى يصبح لديهم قدرة على استخدام استراتيجيات خاصة بهم تجعلهم دائما في حالة تذكر لما تعلموه، كما يساعد في تنمية العلاقات العددية وتوظيف التفكير المنظومي في رفع معاناة صعوبات عمليات الطرح التي تتطلب استلاقا بإعادة التسمية. (وليم عبيد، ٢٠٠٣، ١٢٨)

٢-تعريف استراتيجية محادثات الأعداد:

تُعد استراتيجية محادثات الأعداد ترجمة لتطبيق استراتيجيات الحساب العقلي Mental Computation التي يمكن توظيفها لتعليم التلاميذ في السنوات الأولى الموضوعات الأساسية كالأعداد، القيمة المكانية، والعمليات الحسابية الأربعة (الجمع والطرح والضرب والقسمة).

وتعتمد فكرة استراتيجية محادثات الأعداد على أن يقوم المعلم بكتابة المسألة على السبورة بطريقة أفقية، مما يتيح للتلاميذ رؤية العلاقات بين الأعداد والقيمة المكانية لكل رقم، ومن ثم إعطاء فرصة للتلاميذ للتفكير في المسألة بأكثر من زاوية وبأكثر من طريقة، وتوظيف استراتيجيات الحساب العقلي في التوصل إلى الحل. ثم تلقي إجابات التلاميذ وتسجيلها جمعيًا، ثم مناقشة التلاميذ في الحلول التي توصلوا إليها وشرح طريقة تفكيرهم لباقي زملائهم، وأخيرا يقوم المعلم بنمذَجة الطريقة الفعّالة التي يريد أن يُعلمها للتلاميذ لكي يعمموها في مواقف مشابهه.

وتُعرف أيملي Emily استراتيجية محادثات الأعداد بأنها: استراتيجية لتدريس الرياضيات مُصممة لتنمية الطلاقة العددية Numerical fluency والتفكير الرياضي، ومساعدة التلاميذ لكي يصبحوا أكثر كفاءةً عند تعلمهم الرياضيات (Washington, 2015,3)

وتعرفها باريش Parrish بأنها عبارة عن مناقشات صفية تتمحور حول مشكلة أو مسألة حسابية يتم اختيارها بعناية من جانب المعلم، ويقوم التلاميذ بحلها عقليًا من خلال توظيف استراتيجيات الحساب العقلي ثم تسجيل جميع الإجابات، ومناقشة المعلم لهم في كيفية الوصول للحلول، وشرح طريقة تفكيرهم وتبريرها(Parrish, 2011,199).

تعُرف استراتيجية محادثات الأعداد في البحث الحالي بأنها:

عبارة عن مناقشات صفية تتمحور حول مشكلة أو مسألة حسابية يتم اختيارها بعناية من جانب المعلم وكتابتها بطريقة أفقية مما يتيح للتلاميذ رؤية العلاقات بين الأعداد والقيمة المكانية لكل رقم، ويقوم التلاميذ بحلها عقليًا من خلال توظيف استراتيجيات الحساب العقلي ثم تسجيل جميع الإجابات، ومناقشة المعلم لهم في كيفية الوصول للحلول، وشرح طريقة تفكيرهم وتبريرها.

٣- خطوات التدريس باستراتيجية محادثات الأعداد:

عند التدريس وفق استراتيجية محادثات الأعداد يتم ذلك وفق الخطوات الإجرائية التالية: (Van de Walle, et al, 2014), (Parrish,2014), (Clements & Sarama,2014)

الخطوة الأولى: الاختيار

يقوم المعلم باختيار مسألة أو مشكلة حسابية ويكتبها على السبورة والتي يتطلب حلها إجراء عملية جمع أو طرح. مثل: ٥٦ + ٢٩

الخطوة الثانية: الحل

وفيها يسأل المعلم التلاميذ بأن يقوموا بحل المسألة المعروضة عليهم بتوظيف استراتيجيات الحساب العقلي، بحيث يتيح المعلم الفرصة لكل تلميذ أن يفكر في المسألة. (أي إيجاد ناتج جمع ٥٦ + ٢٩ بدون اللجوء إلى الجمع بإعادة التسمية)

الخطوة الثالثة: التفسير

يطلب المعلم من التلاميذ تقديم الإجابات التي توصلوا إليها ويساعدهم فيشرح تفكيرهم. من خلال تشجيع التلاميذ على أن يقولوا الإجابات التي توصلوا اليها بصوت عال. ثم اسأل أحد التلاميذ الذين أعطوا الجواب الصحيح ليقول الإجابة التي حصل عليها وكيف حصل على هذه الإجابة.

وهذه بعض الأسئلة التي يمكن أن يطرحها المعلم على تلاميذه ليساعدهم في تبرير الحل الذي توصلوا إليه:

هل يمكن أن تريني كيف قمت بحلها؟

كيف عرفت أن الإجابة هي -----؟

ماهي أول خطوة قمت بها؟

الخطوة الرابعة: النمذجة

في هذه المرحلة يقوم المعلم بنمذجة الإجابة الصحيحة باستخدام الاستراتيجية المستهدفة. فإذا استخدم أحد التلاميذ الاستراتيجية المستهدفة في حل المسألة المطروحة يشجعه المعلم على ذلك، وإذا لم يتوصل التلاميذ إلى الاستراتيجية المستهدفة يقوم المعلم بنمذجة الحل باستخدام الاستراتيجية المستهدفة بأن يخبرهم طريقة حل المسألة وفق استراتيجية الحل الجديدة (تحريك بعض الأرقام لتكوين عشرات) كالتالي:

في المسألة: ٥٦ + ٢٩

يمكن أن نأخذ من ٥٦ واحد لنعطيه للـ ٢٩ فتصبح ٣٠ وتصبح الـ ٥٦ بعد أخذ واحد منها ٥٥، وبالتالي يكون ٥٥ + ٣٠ = ٨٥ وتسمى هذه الاستراتيجية تحريك بعض الأرقام لتكوين عشرات كاملة.

الخطوة الخامسة: الممارسة

في هذه المرحلة يقدم المعلم مجموعة أخرى من المسائل والمشكلات الحسابية التي يمكن توظيف الاستراتيجية الجديدة في حلها، وذلك بهدف تدريب التلاميذ على تطبيق الاستراتيجية الجديدة في الحل حتى يصل التلاميذ إلى مستوى التمكن.

٤ـ مميزات استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في التدريس:

- عندما يقوم التلاميذ بالتفكير في المسألة الحسابية المطروحة عليهم، ومن ثم مناقشة زملائهم في الاستراتيجية أو الأسلوب الذي تم من خلاله التوصل إلى الحل فإن هذا يؤدي إلى تنمية وتطوير مهارات التفكير الرياضي لديهم، وبناء ترابطات بين المفاهيم الأساسية والعلاقات الرياضية.

- تتضمن استراتيجية محادثات الأعداد توظيف كل عادات التفكير reasoning habits أثناء حل المشكلات الرياضية والتي يؤكد عليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2006,9-10).

- تُعبر محادثات الأعداد أداة فعّالة وقاعدة أساسية لتنمية وتطوير الكفاءة efficient والمرونةflexible والدقة accurate للاستراتيجيات الحسابية التي يوظفها التلاميذ عند تعاملهم مع الأعداد والتي تمثل أساس الرياضيات مثل تحليل وتركيب الأرقام داخل النظام العشري، وتطبيق خواص العمليات الحسابية (Parrish,2014,5).

-استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس الرياضيات داخل الفصل يُمكّن التلاميذ من حل المشكلات الحسابية المكتوبة سواء بطريقة رأسية أو أفقية معتمدين على الحساب العقلي نتيجة إدراكهم للقيمة المكانية والحس العددي.

كما يذكر كل من باريش و روبنستين أن اندماج التلاميذ في استراتيجية محادثات الأعداد له العديد من المميزات منها : (Parrish,2011, 443)، (Rubenstein, 2001, 144)

- يتيح الفرصة للتلاميذ لتوضيح طريقة تفكيرهم في كيفية التوصل للحل.
- يشعر التلاميذ بالتحدي، ويولد لديهم الثقة بالنفس.
- التعرف على الاستراتيجيات المختلفة التي استخدمها زملائهم في التوصل للحل.
- تطبيق والتحقق من صحة العلاقات الرياضية.
- تمكن التلاميذ من امتلاك الكفاءة في حل المشكلات الرياضية المتعلقة بالأعداد.
- توضيح طريقة تفكيرهم.
- استكشاف وتطبيق العلاقات الرياضية.
- بناء حصيلة من الاستراتيجيات الفعالة في حل المشكلات الحسابية
- اتخاذ قرارات صحيحة حول الاستراتيجية الأكثر فاعلية في الحل.
- تقييم الحلول واستراتيجيات الحل مما يجعلهم أكثر قدرة على التفكير الرياضي المنطقي.

٥- دور المعلم في استراتيجية محادثات الأعداد:

من المهم للمعلمين أن يستخدموا تشكيلة من الاستراتيجيات التعليمية والتقويمية كي يوفرا فرصا عديدة للتلاميذ لتطوير قدرتهم على حل المشكلات والتفكير رياضيًا، ولربط الرياضيات التي تعلموها بالعالم الحقيقي من حولهم. حيث أن فرص الربط بين المعرفة والمهارات إلى السياقات الأوسع سوف يحفز التلاميذ على التعلم وعلى أن يصبحوا متعلمين دائمين (رمضان، ٢٠٠٧، ٣١).

وعند تطبيق خطوات استراتيجية محادثات الأعداد داخل حصص الرياضيات فإن دور المعلم يتغير من كونه ملقن للمعلومات أو شارح لحل المشكلات إلى كونه موجه وميسر ومنظم لمناقشات التلاميذ كما يساعد تلاميذه في إعطاء تبريرات للحلول التي يقدمونها ويساعدهم على رؤية العلاقات بين الأعداد والأفكار الرياضية. ومن أدوار المعلم في محادثات الأعداد:,(Smith et al , 2009)(Parrish, 2011, 200-203)

- توفير المناخ لبيئة صفية تشجع التلاميذ على التفكير والمشاركة ومناقشة أفكارهم دون خوف.

- اختيار المشكلات الحسابية المناسبة والتي يمكن حلها بأكثر من طريقة.

- عرض المشكلة على التلاميذ بكتابها على السبورة.

- توجيه تفكير التلاميذ بدون تقديم الحل الجاهز.

- توجيه مجموعة من الأسئلة التي تساعد التلاميذ على رؤية المشكلة واختيار الحل الصحيح.

- يتيح الفرصة للتلاميذ لعرض أفكارهم وحلولهم ويشجعهم على تقديم تبريرات وتفسيرات.

وقد أجريت بعض الدراسات الأجنبية حول استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس الموضوعات الرياضية بما تتضمنه من توظيف لاستراتيجيات الحساب الذهني عند إجراء العمليات الحسابية، ولكن لا توجد دراسة عربية – في حد علم الباحث-تناولت استراتيجية محادثات الأعداد ،ومن بين هذه الدراسات:

- دراسة (O'Nan ,2003) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد على تنمية قدرة تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في توظيف عدد أكبر من الاستراتيجيات الحسابية عند حل المشكلات، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية استراتيجية محادثات الأعداد في زيادة عدد الاستراتيجيات الحسابية التي يستخدمها التلاميذ في حل مشكلات العمليات الحسابية إلى أكثر من الضعف.

- ودراسة (Kosko & Miyazki, 2012) والتي أظهرت نتائجها فاعلية المحادثات الصفية والمناقشات في تنمية مستوى تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في الرياضيات، وأوصت بضرورة تصميم معلم الرياضيات لمواقف تُشجع التلاميذ على بناء المعرفة الرياضية.

- دراسة (Washington, 2015) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد على تنمية الأداء الحسابي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في الصفوف (٣- ٨) واتجاهات معلمي الرياضيات نحو الاستراتيجية، وأظهرت النتائج الكمية للدراسة فعالية استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية الأداء الحسابي للتلاميذ، ورفع مستوى تحصيلهم. كما أظهرت أراء معلمي الرياضيات تحسن مهارات الحس

العددي، ومهارات حل المشكلات والتفكير الناقد لدى تلاميذهم نتيجة التدريس باستخدام محادثات الأعداد.

- دراسة (Okamoto, 2015)والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام محادثات الأعداد في تدريس تلاميذ الصف السادس الابتدائي والتي تكونت من ٢٢ تلميذا ، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية محادثات الأعداد في تنمية الحس العددي للتلاميذ.

ثانيًا: الطلاقة الحسابية Computational Fluency

تمثل الطلاقة الحسابية في إجراء عملية جمع وطرح الأعداد الهدف الرئيسي للرياضيات في المرحلة الأولى من الروضة وحتى الصف الثالث الابتدائي وذلك وفقًا لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM,2000).كما يُعتبر تحقيق الطلاقة الحسابية هدفا هامًا ومستمرًا من أجل تعليم التلاميذ، حيث أنها جزء هام لاكتساب الخبرة ليس فقط من أجل مهارات العمل والمهارات الاجتماعية، بل أيضا من أجل تحقيق التقدم المتزايد في دراسة الرياضيات في الصفوف الأعلى(Cumming,2000, 44).

فعندما لا يمتلك التلاميذ القدرة في الطلاقة الحسابية فإنهم كثيرا ما يقومون بحفظ خطوات حل المشكلة دون فهم عميق لهذه الخطوات، ومن ثم يواجهون صعوبات في حل المشكلات عند تغير بعض الأرقام فيها أو التي تحتوي على أفكار مختلفة (Washington,2015,63)

ويؤكد جريفرن على وجود علاقة قوية بين كل من الطلاقة الحسابية والحس العددي، فقدرة التلميذ على الطلاقة الحسابية يُعتبر مؤشر على مستوى الحس العددي لديه (Griffrin, 2003)كما يؤكد بوبيس Bobis أنه كلما أُتيحت الفرص للتلاميذ لممارسة استراتيجيات تفكير متنوعة أثناء حلهم للمسائل الرياضيات يؤدي ذلك إلى جعلهم أكثر كفاءة في الرياضيات وينمي الطلاقة الحسابية لديهم(Bobis, 2006, 23)

- تعريف الطلاقة الحسابية:

يقصد بالطلاقة الحسابية أن يكون التلميذ قادرا على أن يحسب بكفاءة ودقة عندما يتعامل مع الأعداد ويجري العمليات عليها(NCTM,2000,84).

ويعرف باسBass الطلاقة الحسابية بأنها تحقيق الكفاءة والدقة والإجراءات من أجل حساب ما يعتمد على العلاقات بين الأعداد(Bass,2003,322)

ويعرف جريفرن الطلاقة الحسابية بأنها الممارسة الجيدة واستخدام الإجراءات بكفاءة لحساب عدد العناصر في مجموعة معطاه، أو حساب عدد العناصر في المجموعات إذا أتحدت أو انفصلت (Griffin, 2003,306)

- مكونات/ مهارات الطلاقة الحسابية:

تتضمن الطلاقة الحسابية ثلاثة مكونات أو مهارات فرعية هي: الكفاءةEfficiency ، الدقةAccuracy، المرونةFlexibility(Russell,2000,154)

الكفاءة: Efficiency

تشير الكفاءة إلى عدم انخراط التلاميذ في العديد من الخطوات والتي لا داعي لها أثناء الحل، وأن يستطيع التلاميذ تنفيذ الحل بسهولة وبسرعة من خلال الاستراتيجية الذهنية التي يستخدمونها.

الدقة: Accuracy

تعتمد الدقة على عدة مظاهر لحل المسألة منها التسجيل الدقيق للحل والمعرفة بحقائق الأعداد، والعلاقات الهامة بين الأعداد، ومراجعة وفحص النواتج.

المرونة:Flexibility

المرونة فتتطلب أن يكون التلاميذ لديهم معرفة بأكثر من أسلوب للحل، وأن يكون لديهم القدرة على اختيار الاستراتيجية الملائمة للحل.

- دور المعلم في تنمية الطلاقة الحسابية عند التلاميذ:

يستطيع معلم الرياضيات مساعدة تلاميذه في زيادة فهمهم ومهاراتهم في إجراء العمليات الأساسية (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة) عن طريق إعطائهم مهام وأنشطة تساعدهم على تطوير العلاقات بين الأعداد، وإتاحة الفرص لهم باستخدام طرق مختلفة واستراتيجيات عقلية متنوعة تمثل معنى بالنسبة لهم. ولكي يتحقق ذلك بشكل جيد، فإن المعلمين بحاجة أن يصبحوا هم أنفسهم على دراية بالطرق والاستراتيجيات التي يمكن أن يفكر بها التلاميذ حول الأعداد والتعامل معها وحل المشكلات.

وتنمية الطلاقة الحسابية تتطلب توازنا وارتباطا بين المفاهيم والقدرة الحسابية، فالإجراءات الحسابية التي تدرب عليها التلاميذ دون فهم تكون عرضه للنسيان أو التذكر بطريقة خطأ، ومن جهة أخرى فإن الفهم بدون طلاقة يمكن أن يعيق عملية حل

المشكلات، لذا يجب تدريب التلاميذ على استخدام استراتيجيات متنوعة، حتى يمكن تنمية الطلاقة الحسابية لديهم، وتطوير استراتيجياتهم في حل المشكلات الحسابية، ويكون لديهم أساليب تتميز بالكفاءة والدقة والمرونة في التعامل مع الأعداد والعمليات عليها (NCTM,2000,35).

وتتطلب الطلاقة الحسابية المزيد مما يجب أن يفعله التلاميذ عن مجرد تذكر إجراء منفرد، فهي تعتمد على فهم التلاميذ لمعني الأعداد والعمليات عليها وعلاقة العمليات الحسابية بعضها ببعض، ومعرفتهم بالعلاقات بين الأعداد والحقائق الأساسية، وفهمهم للنظام العددي للأساس ١٠، وكيفية تحويل أو إعادة تسمية الأعداد في العمليات المختلفة مثل: ٣٤ = ٢٤+ ١٠ أو ٤ + ٣٠. ويعتبر تدريس كل من المهارة والفهم شيء هام وحاسم، ويجب تعلمهما مع، وليس بشكل منفصل وهذا يتطلب من المعلمين أن يفهموا الأفكار الرياضية الأساسية التي تندرج تحت مصطلح الطلاقة الحسابية، وأن يستخدموا مهام يمكن من خلالها تطوير وتنمية هذه الأفكار لدى التلاميذ(Russell,2000, 154-158).

ويجب على معلم الرياضيات بالصفوف الأولى تشجيع تلاميذه على ممارسة التدريب ذو المعنى والذي يُعد ضروريا لتنمية الطلاقة الحسابية. ويجب التركيز في التدريب على تنمية استراتيجيات التفكير والمعرفة بعلاقات الأعداد أكثر من التدريب على الحقائق منفصلة. كما تتمثل مسئولية المعلم في إدراك كيفية تفكير التلاميذ في إجراء العمليات الحسابية، وتشجيعهم على إنتاج استراتيجيات فعّالة effectiveودقيقة accurateالتي من الممكن أن تُعمم في مواقف أخرى. كما يجب على المعلم تشجيع التلاميذ على المناقشات أثناء حل المشكلات وإعطائهم الفرص للإبداع والفهم والتي تساعد في بناء المعرفة والمهارة لدى التلاميذ(NCTM, 2000, 86-87).

كما يجب على معلم الرياضيات إدراك أن الفهم الجيد للقيمة المكانية للأساس ١٠ يدعم ويطور وينمي الطلاقة الحسابية في إجراء العمليات الحسابية على الأعداد، كما يدعم دقة الحسابات وتبسيطها، ويدعم طرق أكثر مرونة في التعامل مع الأعداد. لذا يجب أن يساعد المعلم تلاميذه من خلال النمذجة Modeling في استخدام استراتيجيات ذات دقة وفاعلية وكفاءة بحيث يتعلم التلاميذ العديد من الاستراتيجيات الذهنية لحل المسائل(Colgan & Pegis, 2003, 27).

ويؤكد بيرنزBurns أنه إذا لم يتح معلم الرياضيات الفرصة للتلاميذ لعرض أفكارهم والتفكير بصوت عال أمام باقي زملائهم لتبرير حلولهم فإنه لا يمكنه الحكم بمدى حدوث تعلم فعال، أو حتى فهم التلاميذ للمسألة أو المشكلة المطروحة عليهم (Burns, 2010,

(22، لأنه عندما يقوم التلميذ بشرح وتفسير الحل الذي توصل إليه فهذا يُعد مؤشرا جيدا على الفهم العميق للرياضيات وامتلاكه الطلاقة الحسابية.

إجراءات البحث وأدواته:

لتحقيق هدف البحث والتعرف على أثر استخدام محادثات الأعداد على تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، فقد تم إعداد بعض المواد التعليمية، وأدوات القياس للحصول من خلالها على النتائج التي يمكن عن طريقها الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فروضه. لذلك تم إعداد الوحدة المقترحة في عمليتي الجمع والطرح مبنية على استراتيجيات الحساب الذهني من خلال إعداد كراسة التلميذ ودليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة وفقًا لمحادثات الأعداد، بالإضافة إلى اختبار مهارات الطلاقة الحسابية بمكوناته الثلاثة (الكفاءة – الدقة – المرونة).

أولاً: إعداد الوحدة المقترحة:

تم إعداد دروس الوحدة المقترحة فقًا للخطوات التالية:

١- تحديد الهدف العام من موضوعات الوحدة المقترحة في ضوء أهداف الدراسة الحالية وهي تنمية مهارات الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي في عمليتي الجمع والطرح.

٢- تحديد الأهداف الإجرائية لدروس الوحدة المقترحة بحيث يمكن قياسها ومعرفة مدي تحققها في نهاية كل درس، وقد تم عرضها بصورة مفصلة في كلٍ من كتاب التلميذ ودليل المعلم.

٣- تحديد محتوى دروس الوحدة المقترحة في عمليتي الجمع والطرح بما يتوافق مع الموضوعات المتضمنة في الكتاب المدرسي والتي شملت الجمع والطرح للأعداد من (١- ٩٩٩) سواء جمع وطرح بدون إعادة التسمية أو جمع وطرح بإعادة التسمية. وقد شملت الوحدة ٥ دروس في عملية الجمع، و٤ دروس في عملية الطرح.

٤- تحديد استراتيجيات الحساب الذهني التي سيتم تدريب التلاميذ عليها وفق خطوات استراتيجية محادثات الأعداد، وذلك من خلال الاطلاع على العديد من البحوث والدراسات السابقة التي وظفت استراتيجيات الحساب الذهني في تدريس العمليات الحسابية وهذه الدراسات هي: (عادل الباز وحمزة الرياشي، ٢٠٠٠) ، (أحمد خطاب، ٢٠١٣)، (أمل العجمي، ٢٠١٤) ،(Heirdsfield, 2005)، (Van de Walle, et al, 2014)، (Parrish, 2014)، (Rubenstein, 2001)، (Russel,2000)، (Lawson,2007) ، (Callingham& Watson, 2004)، (Smith, et al.,

(2009 وقد تم تحديد واستخدام مجموعة من الاستراتيجيات في موضوعات الوحدة المقترحة وهي:

- الجمع باستراتيجية كون ١٠ Make a Ten Strategy
- الجمع باستراتيجية ضعف العدد ± ١ Doubles+/-1
- الجمع باستراتيجية تحريك بعض الأرقام لتكوين عشرات كاملة Move some to make 10s
- الجمع باستراتيجية التعويض Compensation
- الطرح باستراتيجية العد لأعلى Counting up
- الطرح باستراتيجية الجمع بالقفزات Adding up in Chunks
- الطرح باستراتيجية الفرق الثابت Keeping a Constant Difference

٥- تحديد الخطة الزمنية المقترحة لدروس الوحدة: تضمنت الوحدة المقترحة ٩ دروس في عمليتي الجمع والطرح باستراتيجيات الحساب الذهني عبارة عن ٥ دروس في عملية الجمع تطلب تدريسها ١٠ حصص بواقع حصتين لكل درس بالإضافة إلى حصتين للمراجعة والتدريبات، و٤ دروس في عملية الطرح تطلب تدريسها ٨ حصص بالإضافة إلى حصتين للمراجعة. وبذلك تطلب تدريس الوحدة المقترحة ٢٢ حصة دراسية ولمدة ٦ أسابيعوقد تم التدريس باستخدام محادثات الأعداد.والجدول التالي يوضح توزيع الحصص على دروس الوحدة المقترحة.

جدول (١): توزيع عدد الحصص على موضوعات الوحدة المقترحة في الجمع والطرح بالحساب الذهني

الموضوع	عدد الدروس	عدد الحصص
موضوعات عملية الجمع بالحساب الذهني	٥	١٠
مراجعة على الجمع	١	٢
موضوعات عملية الطرح بالحساب الذهني	٤	٨
مراجعة على الطرح	١	٢
المجموع	١١	٢٢

ثانيًا: إعداد المواد التعليمية:

تم إعداد المواد التعليمية التالية:

١-إعداد كراسة نشاط التلميذ وفقاً لاستراتيجية محادثات الأعداد.

قام الباحث بإعداد كراسة نشاط للتلميذ وفقاً لاستراتيجية محادثات الأعداد لمحتوي الوحدة المقترحة "الجمع والطرح بالحساب الذهني" لتلاميذ الصف الثاني الابتدائي، حيث أشتمل كل درس على مايلي: (ملحق ٣)

- الأهداف التعليمية المتوقع من التلميذ تحقيقها خلال الدرس.

- نشاط تمهيدي لتدريب التلميذ على توظيف استراتيجية الحساب الذهني المتضمنة بالدرس.

- مجموعة متنوعة من المواد والأدوات المستخدمة لأداء أنشطة الدرس.

- تدريب التلميذ علي تطبيق استراتيجية الحساب الذهني المتضمنة بالدرس من خلال مجموعة متنوعة من الأنشطة.

- تشجيع التلميذ التعاون مع زملائه من أجل الوصول إلى أفكار عديدة لحل النشاط.

- تقويم الدرس: من خلال مجموعة من المسائل والتمارين يقوم التلميذ بحلها كواجب منزلي، لتقيس ما تحقق من أهداف.

٢- إعداد دليل المعلم وفقًا لاستراتيجية محادثات الأعداد:

تم إعداد دليل للمعلم للوحدة المقترحة وفق استراتيجية محادثات الأعداد. حيث تضمن الدليل ما يلي:ملحق (٤)

- **مقدمة الدليل**: تعطي فكرة مختصرة للمعلم عن استراتيجيات الحساب العقلي، وكيفية توظيفها في تعليم وتعلم عمليتي الجمع والطرح لتلاميذ الصف الثاني الابتدائي، وكذلك استراتيجية محادثات الأعداد وكيفية التدريس وفق خطواتها الخمسة.

- **الأهداف العامة** للوحدة المقترحة " الجمع والطرح بالحساب الذهني" لتلاميذ الصف الثاني الابتدائي.

- **الخطة الزمنية** لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة.

- **عرض موضوعات الوحدة المقترحة** في صورة دروس، وقد اشتمل كل درس على ما يلي:

***أهداف الدرس**: وتمت صياغتها في صورة سلوكية.

***الوسائل والأدوات التعليمية**: وقد تضمنت مجموعة متنوعة من الوسائل مثل:(جدول المئة – المواد ذات الأساس ١٠ – خط الأعداد الفارغ- البطاقات) لتنفيذ أنشطة الوحدة المقترحة وفق محادثات الأعداد.

***خطوات السير في الدرس**: وتضمن

١-**مرحلة الاختيار**: وفيها يقوم المعلم باختيار مسألة أو مشكلة حسابية ويكتبها على السبورة ويطلب من التلاميذ حلها.

٢-**مرحلة الحل**: وفيها يطلب المعلم من التلاميذ بحل المسألة المعروضة عليهم بتوظيف استراتيجيات الحساب العقلي.

٣-مرحلة التفسير: بحيث يطلب المعلم من التلاميذ بتقديم الإجابات التي توصلوا إليها ويساعدهم في شرح تفكيرهم.

٤-مرحلة **النمذجة**: وفيها يقوم المعلم بنمذجة الإجابة الصحيحة باستخدام الاستراتيجية الحساب العقلي المستهدفة.

٥-مرحلة **الممارسة:** التي يقدم فيها المعلم مجموعة أخرى من المسائل والمشكلات الحسابية التي يمكن توظيف الاستراتيجية الجديدة في حلها.

- ضبط الدليــل:

بعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم في صورته الأولية، تم عرضه علي مجموعة من السادة المحكمين(*) من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات بالإضافة إلي بعض ذوي الخبرة من الموجهين والمعلمين القائمين بتدريس مادة الرياضيات، وذلك بغرض التحقق من صلاحيته، وقد أقر المحكمون بصلاحية الدليل لاستخدامه في التدريس وأنه مرتبط بالأهداف الإجرائية والمحتوي العلمي، كما أن مايتضمنه من تعليمات ومعلومات واضحة وكافية، غير أن بعض المحكمين قد أشاروا إلي بعض الملاحظات التي وُضعت في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية لدليل المعلم، وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائية(**) صالحاً للاستخدام.

ثالثًا: إعداد اختبار مهارات الطلاقة الحسابية:

تم إعداد اختبار مهارات الطلاقة الحسابية لاستخدامه وفقاً لما يلي:

(١) تحديد هدف الاختبار:

(*) **ملحق (٦) أسماء السادة المحكمين لأدوات الدراسة.**

(**) **ملحق (٤) الصورة النهائية لدليل معلم الرياضيات لتدريس الوحدة المقترحة.**

هدف الاختبار إلى قياس مهارات الطلاقة الحسابية (الكفاءة – الدقة – المرونة) في الوحدة المقترحة لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي، ومن ثم معرفة أثر استخدام محادثات الأعداد في تنميتها.

(٢) تحديد مهارات الطلاقة الحسابية التي يقيسها الاختبار:

بالرجوع إلى البحوث والدراسات التي تناولت المهارات والمكونات التي تتضمنها الطلاقة الحسابية مثل دراسة:(Bass,2003)، (Heirdsfield,2003)، (Flowers, 2003)، (Fuson, 2003) ، (Griffin, 2003) ، (Lawson, 2007) ، (Washington, 2015) تم تحديد مهارات الطلاقة الحسابية التي يتضمنها الاختبار وهي: الكفاءة الحسابية و الدقة الحسابية و المرونة الحسابية.

(٣) إعداد مفردات الاختبار:

في ضوء الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بإعداد اختبارات لقياس مهارات الطلاقة الحسابية، أمكن للباحث صياغة أسئلة مفردات كل اختبار من الاختبارات الفرعية الثلاثة في عمليتي الجمع والطرح في صورتها المبدئية وهي: اختبار الكفاءة الحسابية، واختبار الدقة الحسابية واختبار المرونة الحسابية.

(٤) صدق مفردات الاختبار:

للتحقق من صدق محتوى الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك بهدف إبداء الرأي حول:

- مدى مناسبة الأسئلة لمستوى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي.
- مدى مناسبة توزيع الأسئلة على مهارات الطلاقة الحسابية.
- مدى صحة السؤال من الناحية العلمية واللغوية.
- إمكانية إضافة أو حذف أو تعديل بعض الأسئلة.

وقد تم إجراء التعديلات في ضوء أراء المحكمين، بتقليل عدد أسئلة اختبار الكفاءة لتصبح ٤٠ مفردة بدلًا من ٥٠، كما أقترح المحكمون أن تقل أسئلة الدقة لتصبح ٢٠ مفردة وذلك بحذف الأسئلة المكررة وغير المناسبة لصعوبتها، وإعادة صياغة بعض الأسئلة. وتقليل عدد أسئلة اختبار المرونة إلى ١٠ أسئلة فقط بدلًا من ١٤ سؤال لأنها تتطلب وقت أطول في حلها بأكثر من طريقة. وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٧٠)

مفردة موزعة على محاور الاختبار. والجدول التالي يبين مفردات اختبار مهارات الطلاقة الحسابية بصورته النهائية موزعة على مكوناته الثلاثة.

جدول (٢): توزيع مفردات اختبار الطلاقة الحسابية على مهاراته

مهارات الطلاقة الحسابية	عدد المفردات
١- الكفاءة	٤٠
٢- الدقة	٢٠
٣- المرونة	١٠
الاختبار ككل	٧٠

(٥) التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات الطلاقة الحسابية:

قام الباحث بتطبيق الاختبار استطلاعياً على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الابتدائي بلغت (٤٠) تلميذ وتلميذة بمدرسة الوحدة العربية التابعة لإدارة أسيوط وكان الهدف من التجربة:

- **حساب ثبات الاختبار:**

تم حساب ثبات الاختبار عن طريق معادلة ألفا كرونباخ(Cronbach.∝) في حساب معامل الثبات، وبعد التطبيق على المجموعة الاستطلاعية تبين أن معامل الثبات ٠.٨١ وهي قيمة مقبولة لمعامل الثبات.

- **تحديد زمن الاختبار:**

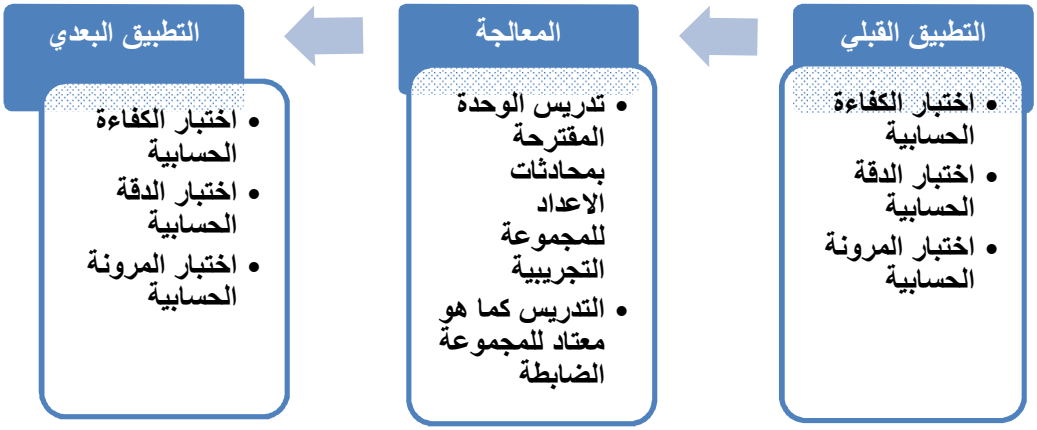
تم حساب زمن الاختبار بالنسبة لاختبار الدقة الحسابية برصد الزمن الذي أستغرقه كل تلميذ من تلاميذ المجموعة التي أجريت عليها التجربة الاستطلاعية ثم قام الباحث بحساب متوسط الزمن وكان (٤٥) دقيقة تقريباً. أما بالنسبة لاختبار الكفاءة الحسابية والمتعلق بالسرعة فقد حدد الباحث (٢٠) دقيقة لأداء الاختبار. أما اختبار المرونة الحسابية فقد ترك الباحث الزمن مفتوح إلى أن ينتهي التلميذ من الإجابة وذلك حتى يتمكن من حل المسائل بأكبر عدد ممكن من الطرق.

(٦) **طريقة تصحيح الاختبار:**

نظراً لأن الهدف من الاختبار هو قياس مهارات الطلاقة الحسابية، فقد تم تصحيح اختبار الكفاءة الحسابية والدقة الحسابية بإعطاء درجة واحدة لكل مسألة صحيحة، أما اختبار المرونة الحسابية فقد تم إعطاء درجة واحدة لكل طريقة حل صحيحة عن المسألة.

- مجموعة البحث والتصميم التجريبي:

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الثاني الابتدائي بمدرسة الوحدة العربية بمدينة أسيوط.وتكونت مجموعة البحث من (٨٤) تلميذاً وتلميذة من فصلين تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة كل منها يتكون من ٤٢ تلميذاً وتلميذة.



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

إجراءات تجربة البحث:

تم تطبيق أدوات البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦ /٢٠١٧م. حيث تم تدرس عمليتي الجمع والطرح المتضمنة بالوحدة المقترحة باستخدام استراتيجية محادثات الأعداد، والأخرى ضابطة تدرس عمليتي الجمع والطرح المتضمنة بالكتاب المدرسي وفقا للطريقة التقليدية حسب الخطة الزمنية الموضوعة من قبل توجيه الرياضيات بمحافظة أسيوط.

تطبيق أدوات البحث:

أولاً: التطبيق القبلي:

تم تطبيق اختبار مهارات الطلاقة الحسابية بمكوناته الثلاثة (الكفاءة – الدقة – المرونة) قبلياً على كل من تلاميذ المجموعة (التجريبية – الضابطة)، وتم حساب قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لحساب الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين وذلك باستخدام برنامج SPSS. كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (٣): دلالة الفرق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الطلاقة الحسابية قبليًا

المجموعة / المهارات	المجموعة التجريبية ن = ٤٢		المجموعة الضابطة ن = ٤٢		قيمة " ت"	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
الكفاءة	٤.٣٩	١.٨٧	٤.٥٦	١.١٨	٠.٤٩	غير دالة
الدقة	٢.١٩	١.٩٢	٢.٤٧	١.٢٧	٠.٧٨	غير دالة
المرونة	٠.٤٨	٠.٨٣	٠.٣٦	٠.٨٧	٠.٦٤	غير دالة
الاختبار ككل	٧.٠٦	٢.٥٧	٧.٣٩	٢.٤١	٠.٥٩	غير دالة

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) لدلالة الفروق غير دالة عند أي مستوى من مستويات الدلالة بالنسبة لنتائج اختبار مهارات الطلاقة الحسابية ككل، وكذلك بالنسبة لمكوناته الفرعية، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية، وبالتالي تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات الطلاقة الحسابية قبلياً.

- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المقترحة، تم تطبيق اختبار مهارات الطلاقة الحسابية بمكوناته الثلاثة (الكفاءة الحسابية – الدقة الحسابية – المرونة الحسابية) بعدياً على مجموعتي البحث.

نتائج البحث وتفسيرها:

*** اختبار صحة الفرض الأول والإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه: **" مـأأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارة الكفاءة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟**

ولاختبار صحة الفرض الأول للبحث والذي ينص على أنه:**" لايوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة الكفاءة الحسابية في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.**

بعد التطبيق البعدي لاختبار الكفاءة الحسابية على المجموعتين الضابطة والتجريبية، تم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات، ومن ثم تم معالجة هذه البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS،وحساب قيمة حجم التأثير للفرق الدال بمعامل (إيتا ^{٢}). جاءت نتائج البحث كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٤): قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسط الدرجات البعدية المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار الكفاءة الحسابية

البيان / العملية	المجموعة التجريبية ن =٤٢		المجموعة الضابطة ن = ٤٢		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2
	م	ع	م	ع			
الجمع	١٥.٣٦	٢.٣٧	٤.٠١	٢.٦٢	٢٠.٥٧	دالة عند ٠.٠١	٠.٩١
الطرح	١١.٩٨	٣.٠٧	٣.١٣	٣.١٨	١٢.٨٢	دالة عند ٠.٠١	٠.٨

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية وذلك في مهارة الكفاءة الحسابية، كما أن قيم معامل إيتا^{٢} أكبر من (٠.١٤) في كل من عمليتي الجمع والطرح،حيث بلغت قيمة معامل (η^2 ٠.٩١)، فيما يتعلق بعملية الجمع ، و (٠.٨) في عملية الطرح مما يعني أن حجم الأثر كبير (رجاء علام، ٢٠٠٣، ١٠٦).مما يدل على وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية مهارة الكفاءة الحسابية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في عمليتي الجمع والطرح. وبذلك يتم رفض الفرض الأول من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة على اختبار الكفاءة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

*** اختبار صحة الفرض الثاني والإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه: **" مـاأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارة الدقة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟**

ولاختبار صحة الفرض الثاني للبحث والذي ينص على أنه:**" لايوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة الدقة الحسابية في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.** تم حساب قيمة "ت"،وحجم التأثير للفرق الدال بمعامل (إيتا ^{٢}) وجاءت نتائج البحث كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٥): قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسط الدرجات البعدية المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار الدقة الحسابية

البيان / العملية	المجموعة التجريبية ن =٤٢		المجموعة الضابطة ن = ٤٢		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2
	م	ع	م	ع			
الجمع	٩.٥٦	٢.٧٤	٢.٠٢	٢.١٩	١١.٩٤	دالة عند ٠.٠١	٠.٧٨
الطرح	٧.٨٩	٢.٧٥	١.٢٤	٣.١٦	١٠.١٦	دالة عند ٠.٠١	٠.٧٢

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية وذلك في مهارة الدقة الحسابية، كما أن قيم معامل (إيتا^{٢}) كبيرة، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية مهارة الدقة الحسابية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في عمليتي الجمع والطرح. وبذلك يتم رفض الفرض الصفري الثاني من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة على اختبار الدقة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

*** اختبار صحة الفرض الثالث والإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: **" مأأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارة المرونة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟**

ولاختبار صحة الفرض الثالث للبحث والذي ينص على أنه:**" لايوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارة المرونة الحسابية في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.** تم حساب قيمة "ت" ، وحجم التأثير للفرق الدال بمعامل (إيتا ^{٢}) وجاءت نتائج البحث كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٦): قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسط الدرجات البعدية المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار المرونة الحسابية

البيان / العملية	المجموعة التجريبية ن =٤٢		المجموعة الضابطة ن = ٤٢		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	m^2
	م	ع	م	ع			
الجمع	١٠.٨٧	٣.٤٥	٣.١٥	٣.٢١	١٠.٤٩	دالة عند ٠.٠١	٠.٧٣
الطرح	٨.٧٩	٣.١٢	٢.٣٥	٣.٤٢	٨.٩٢	دالة عند ٠.٠١	٠.٦٦

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية وذلك في مهارة المرونة الحسابية، كما أن قيم معامل (إيتا^2) كبيرة، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية مهارة المرونة الحسابية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في عمليتي الجمع والطرح. وبذلك يتم رفض الفرض الصفري الثاني من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة على اختبار المرونة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

*** اختبار صحة الفرض الرابع والإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث ونصه: **" مـأثر استخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية الطلاقة الحسابية ككل لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟**

ولاختبار صحة الفرض الرابع للبحث والذي ينص على أنه:**" لايوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار الطلاقة الحسابية ككل في إجراء عمليتي الجمع والطرح بعدياً.** تم حساب قيمة "ت" وحجم التأثير للفرق الدال بمعامل (إيتا ^{2}) وجاءت نتائج البحث كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٧): قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسط الدرجات البعدية المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار الطلاقة الحسابية ككل

البيان / العملية	المجموعة التجريبية ن =٤٢		المجموعة الضابطة ن = ٤٢		قيمة " ت"	مستوى الدلالة	η^2
	م	ع	م	ع			
الجمع	٣٤.٧٩	٥.٠١	٩.١٨	٦.١٢	٢٠.٧٣	دالة عند ٠.٠١	٠.٩١
الطرح	٢٨.٦٦	٦.٢٣	٦.٧٢	٦.٥١	١٥.٥٩	دالة عند ٠.٠١	٠.٨٦

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث، لصالح المجموعة التجريبية وذلك في مهارة المرونة الحسابية، كما أن قيم معامل (إيتا^2) كبيرة، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال في التدريس باستخدام استراتيجية محادثات الأعداد في تنمية مهارة المرونة الحسابية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية في عمليتي الجمع والطرح. وبذلك يتم رفض الفرض الصفري الثاني من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة على اختبار المرونة الحسابية في عمليتي الجمع والطرح لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات الأجنبية التي استخدمت محادثات الأعداد في تدريس العمليات الحسابية وأدت إلى تنمية مهارات الطلاقة الحسابية والحس العددي عند تلاميذ المرحلة الابتدائية كما في دراسة:(O'Nan,2003) ، (Kosko & Miyazki, 2012)(Washington,2015) ، (Parrish,2011) ، (Coles, 2015)،(Zeiger, 2015) ، (Tan, 2011)،(Flórez & Wilkins, 2010) ، (Okamoto, 2015). كما تتفق مع نتائج بعض الدراسات التي أهتمت بتنمية مهارات الطلاقة الحسابية كما في دراسة: (Cumming,2000) ، (Washington,2015) ، (Griffrin, 2003) ، (Bobis, 2006)،(Russell, 2000)، (Colgan & Pegis, 2003).

ويفسر الباحث هذه النتائج الإيجابية في ضوء استخدام محادثات الأعداد في تدريس الوحدة المقترحة إلى ما يلي:

- استخدام محادثات الأعداد بما تضمنته من توظيف استراتيجيات الحساب العقلي بالوحدة المقترحة كان لها دور فعال في مساعدة التلاميذ على فهم واستيعاب مكونات الأعداد والقيمة المكانية للرقم داخل العدد ومن ثم القدرة على تحليل العدد وتجزئته إلى مكوناته لإجراء العملية المطلوبة سواء جمع أم طرح.

- مكنت استراتيجية محادثات الأعداد المعلم من إتاحة فرص حقيقية للتعلم من خلال قيام التلاميذ بالتفكير والمناقشة وتحليل المشكلات الحسابية والتعامل مع الأعداد المتضمنة بالمشكلة وإدراك العلاقات العددية ومكونات العدد من خلال تحديد القيمة المكانية لكل رقم ومن ثم توظيف الاستراتيجية الحسابية المناسبة.
- كما أن إتاحة الفرصة للتلاميذ للتفكير في الأعداد التي تتضمنها المسائل وتشجيعهم على استخدام طرق للحل بخلاف الخوارزمية التقليدية- ذات الخطوات التي تعتمد على الحفظ والاسترجاع- كان له دورا فعالًا في تنمية الطلاقة الحسابية لدى التلاميذ.
- طرح المعلم المشكلة الحسابية على التلاميذ وتشجيعهم على التفكير في التوصل لحل بأنفسهم، أتاح فرصة للتلاميذ على النظر للمشكلة بزوايا مختلفة ومشاركة أفكارهم مع زملائهم مما يزيد من التركيز على العلاقات العددية الموجودة في المسألة مما أدى إلى فهم أعمق للمسألة وبالتالي تكوين حلول متعددة ومتنوعة.

*** اختبار صحة الفرض الخامس والإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث.**

للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث ونصه: ***"ماالعلاقة الارتباطية بين الطلاقة الحسابية في عملية الجمع والطلاقة الحسابية في عملية الطرح لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي؟***

ولاختبار صحة الفرض الخامس ونصه: ***"لايوجد ارتباط دال إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في كل من اختباري الطلاقة الحسابية في الجمع والطلاقة الحسابية في الطرح."***

تم حساب معامل الارتباط باستخدام معامل الارتباط لبيرسون كما هو بالجدول الآتي:

جدول (٨): معامل الارتباط بين الطلقة الحسابية في الجمع والطلاقة الحسابية في الطرح

عدد الأفراد	قيمة معامل الارتباط	الدالة الإحصائية
٤٢	٠.٨٦	دالة عند مستوى ٠.٠١

ويتضح من الجدول: وجود علاقة ارتباطيه موجبة بين درجات تلاميذ الصف الثاني الابتدائي في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الطلاقة الحسابية في الجمع ومهارات الطلاقة الحسابية في الطرح.

ويفسر الباحث وجود هذه العلاقة الارتباطية الموجبة إلى أن تنمية قدرة التلميذ في مهارات الطلاقة الحسابية في عملية الجمع يؤدي إلى تنمية قدراته في مهارات الطلاقة الحسابية في الطرح حيث أن عملية الطرح هي عملية عكسية للجمع، لأنه في كثير من مسائل الطرح يقوم التلميذ بتحويل عملية الطرح إلى جمع، وإيجاد ناتج الطرح على أنه المقدار الذي يتم جمعه مع المطروح للحصول على المطروح منه.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث السابقة يوصي البحث بما يلي:

١- تضمين الوحدة المقترحة في كتاب الرياضيات للصف الثاني الابتدائي لما تحتويه من أفكار وأنشطة متنوعة تسهم في تنمية الطلاقة الحسابية لدى التلاميذ.

٢- بناء كتب الرياضيات المدرسية في الصفوف الدراسية بالمرحلة الابتدائية في صورة أنشطة ومواقف تعليمية تتضمن توظيف محادثات الأعداد و استراتيجيات الحساب الذهني في إجراء العمليات الحسابية.

٣- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية أثناء الخدمة حول استخدام محادثات الأعداد في تدريس العمليات الحسابية في الصفوف الأولى.

٤- تشجيع معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية على إتاحة الفرص لتلاميذهم للمناقشة والتفكير في المسائل الحسابية بطرق متنوعة بخلاف الطريقة المعتادة (الخوارزمية).

٥- توظيف استراتيجية محادثات الأعداد في تدريس العمليات الحسابية الأربعة (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة) داخل صفوف المرحلة الابتدائية.

٦-استحداث مقرر الرياضيات المدرسية بكليات التربية يتضمن استراتيجية محادثات الأعداد واستراتيجيات الحساب الذهني في تدريس العمليات الحسابية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي يقترح إجراء البحوث التالية:

١- دراسة أثر استخدام محادثات الأعداد في تدريس عمليتي الضرب والقسمة لتنمية الأداء الحسابي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- أثر اختلاف استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية أبعاد الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣- فاعلية برنامج مقترح للمعلمين أثناء الخدمة قائم على التفاعل بين محادثات الأعداد والحساب الذهني على أدائهم التدريسي ومستوى تحصيل تلاميذهم في العمليات الحسابية الأربعة.

٤- أثر توظيف محادثات الأعداد في تدريس العمليات الحسابية على تنمية التفكير الإبداعي والثقة بالنفس لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية عند حلهم المسائل اللفظية.

المراجع:

- أحمد إبراهيم خطاب (٢٠١٣). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة القراءة والمعرفة، ع ١٤٤، أكتوبر، ص ص ١٨٣- ٢٥١.

- أمل حسين العجمي (٢٠١٤). دراسة مستوى أداء تلاميذ الصف السادس في الكويت في الحساب الذهني والاستراتيجيات التي يستخدمونها واتجاهاتهم نحو الحساب الذهني، مجلة رسالة الخليج العربي، ع ١٣٢، ص ص ١٥- ٣٦.

- رجاء محمود علام (٢٠٠٣). التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS ، ط١،القاهرة، دار النشر للجامعات.

- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٧). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي، ط١، دار الفكر، عمان.

- عادل الباز، حمزة عبد الحكم (٢٠٠٠). برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية وتأثيره على تنمية مهارات الحس العددي والتفكير الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات، مجلد ٣، يوليو، ص ص ٤٦- ٩٧.

- وليم عبيد (٢٠٠٣). مداخل معاصرة لبناء المناهج. المؤتمر العربي الثالث حول " المدخل المنظومي في التدريس والتعليم" ، ٥-٦ أبريل، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ص ص ١٢٠- ١٣٧.

- Agodini, R., et al. (2010). Achievement effects of four early elementary school math curricula. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences.

- Anghileri, J., Beishuizen, M., & Van Putten, K. (2002). From informal strategies to structured procedures: Mind the gap! Educational Studies in Mathematics, 49(2), 149-170.

- Baroody, A. J. (2012). The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge. In A. J. Baroody & A. Dowker (Eds.), The development of arithmetic concepts and skills: Constructingadaptive expertise (2nd ed.,1-33). New York, NY: Routledge.

- Bass, H. (2003). Computational fluency, algorithms, and mathematical proficiency: One mathematician's perspective. Teaching Children Mathematics, 9(6), 322-326.

- Burns, M. (2005). Looking at how students reason. Educational Leadership, 53(3), 26-31.

- Burns, M. (2010). Snapshots of students misunderstanding. Educational Leadership, 67(5), 18- 22.
- Callingham, R. & Watson, J. (2004). A developmental Scale of Mental Computation with Part-Whole Numbers. Mathematics Education Research Journal, 16 (2), 69-86.
- Carpenter, T.P., Franke, M.L., & Levi, L.(2003). Thinking mathematically: Integrating arithmetic and algebra in elementary school. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. Routledge: Chicago
- Cobb, Stephan, McClain, & Gravemeijer (2001). Participating in Classroom Mathematical Practices, Journal of the Learning Sciences, 10 (1 &2), 113-163.
- Coles, A (2015). On enactivism and language: towards a methodology for studying talk in mathematics classrooms, Mathematics Education, 47:235–246
- Colgan, L & Pegis, J. (2003). Elementary Mathematics in Canada: Research Summary and Classroom Implications, Canada, Pearson Education Canada Inc., Toronto, Ontario.
- Cumming, J. (2000). Computation Numeracy, In: Masters, G. Improving Numeracy Learning Research Conference 15- 17 October, A Australian School Council for Educational Research. Retrieved from: http://research.acer.edu.au/research/conference2000.
- Fisher, D., & Frey, N. (2014). Speaking Volumes. Educational Leadership, 72(3), 18-23
- Flórez, L. & Wilkins, J. (2010). Elementary school teachers' manipulative use. School Science and Mathematics. 110(7), 363-371.
- Flowers, J., Kline, K., & Rubenstein, R.(February 2003).Developing teachers' computational fluency: Examples in subtraction.Teaching Children Mathematics 9(6):330-334
- Fuson, K. C. (2003). Toward computational fluency in multi-digit multiplication and division. Teaching Children Mathematics, 9(6), 300–305.

- Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: The development of numerical abilities. European Child & Adolescent Psychiatry, 9(11),11-16.
- Gersten, R., et al. (2009). Assisting students struggling with mathematics: Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Retrieved from: http://ies.ed.gov/ncee/wwc/publications/practiceguides/.
- Griffin, S. (2003). Laying the foundation for computational fluency in early childhood. Teaching Children Mathematics, 9(6), 306-309.
- Heirdsfield, A. M. (2005). One teacher's role in promoting understanding in mental computation. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), Proceedings of the 29th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3,113- 120). Melbourne: PME.
- Huang, J., Normandia, B., & Greer, S. (2005). Communicating mathematically: Comparison of knowledge structures in teacher and student discourse in a secondary math classroom. Communication Education, 54(1), 34-51.
- Institute for Education Sciences (2013). Teaching your children math. Retrieved from: http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/practice_guides/early_math_pg_111313.pdf,
- Kamii, C. (2000). Young Children Reinvent Arithmetic: Implications of Piaget's Theory, 2nd Edition. New York: Teachers College Press.
- Kosko, K. W. (2012). Student enrollment in classes with frequent mathematical discussion and its longitudinal effect on mathematics achievement. Mathematics Enthusiast, 9(1/2), 111-148.
- Kosko, K. W., & Miyazaki, Y. (2012). The effect of student discussion frequency on fifth-grade students' mathematics achievement in U.S. schools. Journal of Experimental Education, 80(2), 173-195.
- Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communication and language. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.), A research companion to Principles and Standards for School Mathematics (pp. 237-249). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Lawson , Alex (2007). Learning Mathematics vs Following ”Rules”: The Value of Student-Generated Methods, in: What Works? Research into Practice, Ontario.
- Ma, L. (2004, July). Arithmetic as a subject for learning mathematics: Dimensions of its intellectual challenge. In International Congress of Mathematics Educators - 10 (Regular Lecture).
- Marshall, L., & Swan, P., (2008). Exploring the Use of Mathematics Manipulative Materials: Is It What We Think It Is? EDU-COM International Conference, Perth Western Australia, 19-21 November.
- Math perspectives teacher development center (2011). Retrieved from http://www.mathperspectives.com/index.html.
- Math solutions professional development transforms instruction and improves student achievement at riverside elementary school (2007-2011). Retrieved from: www.mathsolutions.com.
- McIntosh, A. (2002). Developing informal written computation, Paper presented at the annual conference of the Australian Association of Research in Education, University of Queensland, Brisbane.
- Nagel, N., & Swingen, C. C. (1998). Students’ explanations of place value in addition and subtraction. Teaching Children Mathematics, 5(3), 164–170.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence. Reston, VA: NCTM
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2006). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Number Talks. (2007). Retrieved from http://mathperspectives.com/num_talks.html.
- Okamoto, Y., (2015). The Implementation Process and Impact of a Six-Week Number Talk Intervention with Sixth-Grade Middle School Students in a Large Urban School District, PHD. University of California.
- O'Nan, M. (2003). Daily number talks and the development of computational strategies in fourth graders. (Master’s Thesis). Retrieved from Eric database. (ED479330)
- Parrish, S. D. (2011). Number talks build numerical reasoning. Teaching Children Mathematics, 18(3), 198-206.

- Parrish, S.D. (2014). Number talks: Helping children build mental math and computational strategies. Sausalito, CA: Scholastics, Inc.
- Rubenstein, R. (2001). Mental mathematics beyond the middle school: Why? what? how? Mathematics Teacher, 94(8), 442-446.
- Russell, S. (2000). Developing computational fluency with whole numbers. Teaching Children Mathematics, 7(3), 154-158.
- Smith, M., Hughes, E., Engle, R., & Stein M. (2009). Orchestrating discussion. Mathematics Teaching in the Middle Schools, 14(9), 548-556.
- Stein, M. N., & Bovalino, J. W., (2001). Manipulatives: One piece of the puzzle. Mathematics Teaching in the Middle School, 6(6), 359.
- Tan, M. (2011). Mathematics and science teachers' beliefs and practices regarding the teaching of language in content learning. Language Teaching Research, 15(3), 325-342.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Lovin, L. A. H., & Bay-Williams, J. M. (2014). Teaching Student-centered Mathematics: Developmentally Appropriate Instruction for Grades Pre-K-2 (Vol. 1). Pearson Higher Ed.
- Washington, Emily A. (2015). The impact of the number talks strategy on student Performance and attitudes of teachers and Administrators in grades 3-8, PH.D., Dallas Baptist University.
- Zeiger, Samara R. (2015). The role of Math Talk in concept formulation. PHD. Atlanta GA, USA.