Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (4), Issue (43): 30 Nov 2020
P: 46 - 60

ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (4)، العدد (43): 30 نوفمبر 2020 م
ص: 46 - 60

The Effectiveness of Using Mental Computation to Develop Some Number Sense Skills Among third-grade Primary Students

Nadia Hamlan Matouq

Educational Training and Supervision Department || Supervision Section of Maan Directorate || Ministry of Education || Jordan

Abstract: The research aimed to investigate the effectiveness of using mental Computation on developing some number sense skills in mathematics among third-grade primary students. The study followed the semi-experimental approach, The research sample consisted of (60) students male and female, who were distributed among two groups: the control group (30) students male and female and the experimental group (30) students male and female. The control group studied in the traditional way; the experimental group studied by using the computation strategies. The research's tools consisted of a 20-item number sense in a multiple format. The psychological properties of the test were verified, and appropriate statistical treatments were used to answer the research questions, The findings showed that the experimental group was superior over the control group with an arithmetic mean of (16.262) Whereas, the control group obtained an arithmetic mean of (12.771), and based on the results, the researcher recommended integrating mental Computation strategies into the developed mathematics curricula..

Keywords: Mental Computation, Number Sense Skills, Third-Grade.

فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي

ناديه هملان معتوق

إدارة التدريب والإشراف التربوي || قسم الإشراف للمديرية معان || وزارة التربية والتعليم || الأردن

الملخص: هدف البحث إلى معرفة فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي في الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (60) طالبا وطالبةً، توزعت على مجموعتين هما: الضابطة (30) طالبا وطالبةً درست بالطريقة التقليدية، والتجريبية (30) طالبا وطالبةً درست باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني، وتمثلت أدوات البحث باختبار للحس العددي تكون من (20) فقرة من نوع البدائل المتعددة، وتم التحقق من الخصائص السيكو مترية للاختبار، واستخدمت المعالجات الإحصائية المناسبة للإجابة عن أسئلة البحث، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي بلغ (16.262) في حين حصلت المجموعة الضابطة على متوسط حسابي بلغ (12.771)، واستناد للنتائج أوصت الباحثة بدمج استراتيجيات الحساب الذهني في مناهج الرياضيات المطورة.

الكلمات المفتاحية: الحساب الذهني، مهارات الحس العددي، الصف الثالث الأساسي.

المقدمة

تحظى الرياضيات بمكانة عالية في القرن الحادي والعشرين حيث يرجع التقدم العلمي العظيم الذي يشهده العالم اليوم إلى مادة الرياضيات. فلا يوجد مجال في وقتنا الحاضر ولا في المستقبل إلا ويعتمد بشكل رئيس عليها، حتى وصفها نيوتن بأنها ملكة العلوم وخادمتها. ويؤكد الكبسي وعبد الله (2015) بأنها تسهم في تنمية القدرات العقلية العليا، وتساعد في فهم العلوم الأخرى، بالإضافة إلى دخولها في كافة مناحي الحياة الاقتصادية، والصناعية، والطب، والهندسة، والفلك وغيرها من المجالات، وتساعد الأفراد في مواجهة المشكلات الحياتية المختلفة.

ونظرا لهذه الأهمية كان لابد من العناية بشكل كبير بمناهج الرياضيات المدرسية، وتطويرها بحيث تكون مسايرة للاتجاهات العالمية الحديثة، والتي تدعو إلى بناء مناهج محفزة على الإبداع، والابتكار، والاستقصاء، والبحث، وداعمة للتفكير الرياضي الذي هو أساس التطور العلمي، والتكنولوجي. ولهذا لابد من الاهتمام بتدريس مادة الرياضيات في كافة المراحل الدراسية، وخاصة الصفوف الثلاثة من مرحلة التعليم الأساسي الأولى التي تتمثل صورة الرياضيات فيها من خلال الحساب. وتذكر زقوت (2016) أن الحساب يعد أحد أهم مكونات الرياضيات فالأعداد، وتمثيلها، والمفاهيم المتعلقة بها، وإدراك العلاقات بينها، والقيام بالعمليات الحسابية عليها هي اللبنة الأساسية التي ترتكز عليها مادة الرياضيات، ومن هنا ظهر مصطلح الحس العددي.

ومنذ أن أعلنت اللجنة الوطنية (1989، 1991، 1995) للمجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) عن تبني الحس العددي بصورة رسمية في المناهج والتقويم في كتاب المعايير الرياضية ظهر اهتمام عالمي كبير في هذا الموضوع (عطيفي، 2012). ويذكر عبيدة (2002) إن موضوع الحس العددي من الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات في هذا القرن، ويشير إلى قدرة الفرد على الفهم الكلي للأعداد، والعمليات عليها، والقدرة على معرفة قيمة الأرقام، ومقارنتها بأرقام أخرى بالإضافة إلى استخدام استراتيجيات متعددة للحل تمتاز بالمرونة، والطلاقة.

ويرى ماكنتوش وزملاؤه (McIntosh et al, 1992) المشار اليه في (عفانه، 2012) أن الحس العددي يهدف إلى تعميق فهم الأعداد، وتمثيلها، والعمليات عليها، ومن ثم توظيف هذا الفهم بتطوير استراتيجيات متنوعة وذات فعالية في التعامل مع المشكلات الرياضية. ويرى (KuldasK, 2017) أن التطور المبكر في الحس العددي في المراحل المبكرة عند الأطفال هو مؤشر قوي على النجاح في الرياضيات في المراحل اللاحقة.

ويذكر Sowder, 1992 أنه لقياس الحس العددي لابد من قياس قدرته على القيام بإجراء عمليات حسابية ذهنية (العقبى، 2007). وتذكر قاسي (2008) إن تنمية المهارات الحسابية لدى الأطفال من أهم أهداف مادة الرياضيات حيث تتمثل في القدرة على إجراء عملية رياضية أو رسم أشكال أو حل مشكلة بأقصر وقت وجهد ممكن وهذا لا يتم إلا من خلال الحساب الذهني باعتباره وسيلة أساسية في بناء الفكر الرياضي. كما وترى هيردسفيلد (Heirdsfield, 2011) أن الحساب الذهني أو العقلي من المهارات الجديدة في كتب الرياضيات للأطفال، وهي مهارة مهمة حيث تعمق فهم تمكن الأطفال من تعلم المفاهيم الرياضية بشكل أعمق، خاصة المتعلقة بالأرقام وكما تمكنهم من إنشاء استراتيجيات للحساب خاصة بهم، ويذكر عبد الكاظم (2013) إن الحساب الذهني ينمي التفكير الرياضي، وينشط الذاكرة، ويزيد من مهارات التخيل، ويعزز من ثقة الطلبة بأنفسهم من خلال إظهار قدراتهم الذهنية، وتقوية مهارات الفهم والتحليل لديهم.

وهنالك اهتمام عالمي بوضع معايير لبناء الرياضيات الحديثة حيث خلصت في جانبين هما: معايير المنهاج القوي الذي يعمل على تنمية التفكير أو ما يعرف بأسلوب حل المشكلات، ومعايير المحتوى وتمّ التركيز على العدّ والعمليات والتي تدعم فهم الطلبة للرياضيات في مراحل دراسية متقدمة (كتانه، 2015). وقد أكد العديد من

الأبحاث والدراسات أهمية الحس العددي والحساب الذهني كدراسة (عطيفي، 2016)، و(النعيمي، 2009)، والقاسي (2008)، ودعت إلى مزيد من الأبحاث في هذا المجال لذا رأت الباحثة إجراء هذه الدراسة.

مشكلة البحث:

تشهد مناهج الرياضيات في الأردن حركة تطوير، وتعديل واسعة في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي تهدف إلى تنمية التفكير والبحث والاستقصاء لدى الطلبة، وفي ضوء ما سبق من أهمية الحس العددي في تنمية وتحفيز التفكير لدى الطلبة، ومن خلال عمل الباحثة كمشرفة للصفوف الثلاثة الأولى لاحظت تدنياً واضحاً في تحصيل الطلبة في الرياضيات، وكذلك أظهرت نتائج الاختبار الوطني للصف الثالث الأساسي تدنيا في تحصيل الطلبة في الرياضيات، ومن خلال مناقشة المعلمات في أسباب هذا التدني وجدت إنهن يواجهن صعوبة في تدريس المفاهيم الرياضية والعمليات الحسابية، ولأهمية المرحلة الأساسية حيث إن المهارات، والمعارف التي يمتلكها الطلبة في هذه المرحلة يتوقف عليها النجاح في المراحل اللاحقة، جاءت هذه الدراسة لمعرفة فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي وذلك لأهميتها في تطوير التفكير. وتحددت مشكلة الدراسة في السؤال الآتي:

أسئلة البحث:

1- ما فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي؟

أهداف البحث

يستهدف هذا البحث الوقوف على فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في مدينة معان.

أهمية البحث:

ترجع أهمية الدّراسة الحالية بما يمكن أن توفره من إطارها النظري والنتائج التي توصلت إليها إلى توجيه أنظار القائمين على تطوير المناهج، وتعديلها إلى التركيز على استخدام استراتيجيات الحساب الذهني، وكما تسهم في تزويد معلمي الصفوف الثلاثة الأولى باستراتيجيات تدريس ذات فاعلية تحسن من أداء طلابهم، وتواكب الاتجاهات العالمية في تدريس الرّياضيات، ومما يزيد من أهمية هذه الدّراسة تناولها للمرحلة الأساسية الدنيا والتي يجب التركيز عليها لأن نجاح الطلبة في المراحل اللاحقة يرتكز عليها، وكما يمكن أن تساعد هذه الدراسة من خلال نتائجها وتوصياتها الباحثين في تناول جوانب أخرى في تدريس الرياضيات.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- حدود موضوعية: فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي.
- حدود بشرية: عينة عشوائية من إحدى مدارس مدينة معان وهي مدرسة نسيبة المازنية الثانوية المختلطة.
- الحدود المكانية: طلبة الصف الثالث الأساسي في مديرية تربية معان التابعة لمحافظة معان في المملكة الأردنية الهاشمية.
- الحدود الزمانية: تطبيق الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي 2020/2019.

محددات البحث:

- أدوات الدراسة وخصائصها السيكو مترية.
- وحدة الجمع والطرح من كتاب الرياضيات للصف الثالث الأساسي.
- اختيار المدرسة بالطريقة القصدية وذلك لتعاون معلماتها مع الباحثة في تطبيق الدّراسة.

مصطلحات البحث:

وتعرفها الباحثة إجرائيا

- **تعريف الحس العددي Number Sense:** هو قدرة طلبة الصف الثالث على التعامل بمرونة مع الأعداد والعمليات الحسابية من خلال استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني.
- **الحساب الذهني Mental Computation:** هو قدرة طلبة الصف الثالث على القيام بمجموعة من الأنشطة العقلية لإيجاد نواتج العمليات الحسابية دماغيا دون استخدام الحاسبات الإلكترونية، أو أصابع اليد أو أي معينات أخرى.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة

الحس العددي:

حاز الحس العددي في القرن الحادي والعشرين على اهتمام القائمين على التربية لما له من أثر بالغ في تمكن الطلبة من الإدراك العميق للأعداد، والمرونة في التعامل معها، كما ينمي سرعتهم في الأداء، وخاصة في المواقف الحياتية. هذا وتطور مفهوم الحس العددي في أوائل الثمانينيات من القرن الماضي وذلك عندما بدأت الدعوة للحساب الذهني والتقدير التقريبي. وأعلن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (NCTM) في الأعوام (1989، 1991، 1995) عن تبني الحس العددي، والأداء الحسابي بصورة رسمية في المناهج الدراسية، والتقويم ضمن كتاب المعايير الرياضية، ويشتمل الحس العددي حسب المعايير التي حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (2000) ضمن مجال الأعداد والعمليات على:

- فهم الأعداد، وطرق تمثيلها، والعلاقات بينها، والأنظمة العددية.
- فهم معاني العمليات، وارتباط كل منها بالأخرى.
- المهارة في الحساب، وإجراء تقديرات معقولة.

ولا تتحقق هذه المعايير من خلال التدريس التقليدي، المعتمد على طريق الحفظ، والاستظهار، والتركيز المبالغ به على سرعة الحساب، بل من خلال تنمية الحس العددي الذي تتطلب تعلما عن طريق الاستكشاف، والبحث عن الأنماط والعلاقات العددية. (الكبيسي وعبد الله، 2015). ويعرف الإمام (2000) الحس العددي بأنه فهم حدسي لمعاني الأعداد وإدراك أحجامها النسبية والمطلقة والقدرة على تحليل الأعداد وتمثيلها في صور متعددة واستخدامها في مواقف متنوعة وتطوير علاقات متعددة بين الأعداد. ويعرفه السواعي (2004): بأنه إدراك حسي بالعدد الذي يوجه عملية اتخاذ القرار بذكاء ومرونة حول الاستخدامات العددية، ويعتبر الحس العددي ضرورياً للحياة اليومية وذلك للحكم على معقولية التقديرات أو الحسابات.

مكونات الحس العددي

حدد ماكنتوش ورفاقه (Mcintosh et al, 1992 , 1997) ست مكونات للحس العددي وهي:

- **أولا- مفهوم الأعداد:** ويتمثل في فهم ماهية وقيمة وحجم الأعداد، ويتم هذا عن طريق فهم النظام العشري للأعداد الطبيعية والصحيحة والكسور العادية والعشرية. وتشمل الأنماط والقيمة المنزلية للأعداد.
- **ثانيا- التمثيل المتعدد للأعداد:** وهو أن يدرك الطالب ويعرف أنه يوجد للعدد عدة تمثيلات، وأن يتمكن من اختيار التمثيل المناسب ويستخدمه في الوضع المناسب، ويتمكن من تحليل وتركيب الأعداد.
- **ثالثا- تأثير العمليات:** ويتمثل بفهم واستيعاب الطالب معنى العمليات وتأثيرها بشكل عام، أو على مجموعة محددة من الأعداد، وقدرة الطالب في الحكم على معقولية الحل.
- **رابعا- الصيغ والتعابير المتكافئة:** وتتمثل في قدرة الطالب على فهم واستخدام صيغ متكافئة، ومن خلال ترجمة صيغة معينة إلى أخرى مكافئة لها، ويكون هذا الفهم والاستعمال مستندا على فهم خصائص العمليات مثل التبديل والتوزيع.
- **خامسا- استراتيجيات العد والحساب:** وتتمثل في البراعة في استخدام أساليب الحس العددي في عمليات العدّ وإجراء الحسابات، مثل أسلوب التقدير وأسلوب الحساب الذهني.
- **سادسا- نقاط الإسناد:** ويتمثل في استخدام الحس العددي في قياس أوضاع مختلفة ويتم ذلك من خلال الفهم في استخدام مقاييس معيارية وغير معيارية وشخصية.

الحساب الذهني

يعد الحساب الذهني من المهارات الأساسية في تعليم مادة الرياضيات حيث يزيد من ثقة الطلبة بأنفسهم، ويجعلهم يعتمدون على قدراتهم العقلية في إيجاد نواتج المسائل الحسابية سواء اللفظية أو العددية بدلا من استخدام الآلات الحاسبة. ويذكر مارجيتكو (2007) إن الحساب الذهني يطور تفكير الطلبة، ويمكنهم من فهم أفضل للعمليات الحسابية وينمي لديهم الإحساس بالأعداد، ويسهم في تطوير استراتيجيات فعالة للحساب. وترى (فتاح، 2016) أن الحساب الذهني مهارة أساسية، ومهمة في تطوير التفكير الرياضي، وحل المشكلات الحسابية، ببساطة وسرعة ودقة، وهي مهمة ضرورية للأطفال في المراحل الدراسية المبكرة يجب الاهتمام بها، وعدم إغفالها. وتعرف الصباغ (2005) الحساب الذهني: بأنه قدرة الفرد على إيجاد ناتج العمليات الحسابية بدون استخدام أدوات خارجية تساعده على الوصول إلى النتائج. ويعرفه المقدادي والخطيب (2003) بأنه قيام الفرد بحل المسائل الرياضية شفويا دون استخدام أدوات القياس. وتعرفه العيساوية (2018) بأنه القدرة على حل المسائل الحسابية ذهنيا دون اللجوء إلى معينات خارجية، وذلك من خلال تدريب الطلبة على مجموعة من الاستراتيجيات تكسبهم المرونة في التعامل مع الأعداد.

مكونات الحساب الذهني

ويلخص (Morgan, 1999) مكونات الحساب بما يلي:

- **أولا- المكون الوجداني (affective component):** عند تعلم الرياضيات يجب التركيز على زيادة قدرة كفاءة الطلبة في حل المسائل الرياضية التي يواجهونها مما يزيد ثقتهم بأنفسهم على حل المسائل ذهنيا، وإدراك أهمية، وفائدة الحساب الذهني، وإدراك بأن الأساليب الذهنية يمكن أن تنمي الفهم الجيد.
- **ثانيا- المكون المفاهيمي (conceptual component):** ويتمثل في قدرة الطلبة على تحديد الموقف الرياضي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسبا، وقد وجد أن قدرة الطلبة على استخدام الاستراتيجية

المناسبة للعمل تتوقف على مدى فهمهم للمفاهيم الرياضية، والأعداد، والعمليات، ويتلخص المكون المفاهيمي فيما يلي:

- مدى إدراك الطلبة للمحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسبا.
- القبول بأكثر من طريقة أو استراتيجية للوصول إلى الإجابة الصحيحة.
- إدراك بأن الاختيار الأمثل لاستراتيجية الحساب لذهني يعتمد على محتوى العملية الحسابية.

- **ثالثا:** المكون المهاري (skills component): ويتمثل في اكتساب الطلبة للمهارات الأساسية اللازمة لإجراء العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) على الأعداد الكلية بسرعة ودقة. فلا يعتبر الطالب ماهرا إن كانت نواتجه خاطئة حتى لوكان سريعا، ولا يعتبر ماهرا إن كان بطيئا حتى إن كانت نواتجه صحيحة؛ وذلك لأن اكتساب مهارة في عملية حسابية يسهم في اكتساب مهاره في عملية أخرى، مثلا اكتساب مهارة الجمع يسهم في اكتساب مهارة الضرب، والمهارات الحسابية مهمة في كافة المواقف الحياتية، المنزل، السوق، العمل، اللعب، وحل المشكلات اليومية، كما أن ممارسة إجراء العمليات الحسابية يعمل على تعميق فهم الطلبة للنظام العددي، والبنية الرياضية. ومن أهم المفاهيم والمهارات المرتبطة بالمكون المهاري ما يلي:

- ترجمة المسألة الحسابية إلى صورة أو شكل يسهل التعامل معها.
- استرجاع وتذكر الحقائق الأساسية المتعلقة بالعمليات الأربع والتعامل مع مضاعف الأعداد.
- تمييز القيمة المنزلية للأعداد، وتركيب الأعداد وتحليها والتعبير عنها بطرق مختلفة.
- استخدام خاصتي الإبدال والتجميع لعمليتي الجمع والضرب.
- استرجاع واستخدام مدى واسع من العلاقات بين الأعداد بما فيها الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية والنسب المئوية.

أهمية الحساب الذهني

وترجع أهمية الحساب الذهني إلى عدة أسباب منها. (أبوزينه، 1997)

- تساعد استراتيجيات الحساب الذهني على تعميق فهم الأفكار، والمفاهيم الرياضية لدى الطلبة بحيث تساعدهم على التفكير بشكل أعمق في المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية.
- امتلاك الطلبة استراتيجيات الحساب الذهني يساعد الطلبة في معرفة خصائص الأعداد، والعمليات المختلفة، وفهم البنية الرياضية عامة، والنظام العددي خاصة.

ثانياً- الدراسات السابقة

- **أجرت (العاملي، 2019)** دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبة وزعت عشوائيا على مجموعتين: الأولى تجريبية تكونت من (33) طالبة، والثانية ضابطة تكونت من (31) طالبة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي من نوع رباعي متعدد البدائل وبرنامج تدربي لاستراتيجيات الحساب الذهني، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل البعدي.
- **وهدفت دراسة رويز وبالبي (Ruiz, & Balbi, 2019)** إلى معرفة أثر الحساب الذهني في تنمية القدرات الرياضية، والمتمثلة بالطلاقة الحسابية، والحساب المكون من رقمين، وتقدير خط الأعداد لدى طلبة الصف الثاني في الأوروغوي، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالبا توزعوا على مجموعتين (25) لكل من المجموعة الضابطة،

والتجريبية، وتم إجراء استخدام اختبار قبلي وبعدي لهما، وأظهرت عدم وجود فروق كبيرة في النتائج بين المجموعتين.

- **وكما قامت عطيفي (2016)** بدراسة استقصت فيها فاعلية استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى طلاب الصف الثالث الابتدائي، تكونت عينة الدراسة من (30) طالبا وطالبة، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة باختبارين للتحصيل والذكاء العددي، وجاءت النتائج مؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من اختبار الحساب الذهني، والذكاء العددي ولصالح المجموعة التجريبية.
- **وهدفت الدراسة التي أجراها المشكور (2015)** إلى اكتشاف أثر استخدام استراتيجيتين لتدريس الحساب الذهني لتلميذات الصف الخامس الأساسي على التفكير الرياضي، واستخدم الباحث التصميم التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (121) طالبة موزعة على ثلاث شعب، وتمثلت أداة الدراسة باختبار للحساب الذهني، وأظهرت النتائج أن استراتيجيات الحساب الذهني لها أثر إيجابي في تطوير التفكير الرياضي لدى الطالبات.
- **وأجرت عبد الجليل (2013)** دراسة لمعرفة اثر استخدام الحساب الذهني في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من (57) طالبا وطالبة، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وانقسمت إلى مجموعتين المجموعة الضابطة (28) والمجموعة التجريبية (29)، وتمثلت أدوات القياس في اختبارين (تنمية الحس العددي، اختبار تحصيلي). وأظهرت نتائج البحث تفوق المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل، والحس العددي.
- **واستقصت الدراسة التي قامت بها (عفانة، 2012)** لمعرفة أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات الحس العددي لدى طالبات الصف الخامس، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالبا وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وتمثلت أدوات الدراسة ببرنامج مقترح، قامت الباحثة بتدريسه والمكون من عشرة دروس، كما أعدت الباحثة اختبارين في الحساب الذهني، والتقدير التقريبي، وبنيت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.
- **وأجرت العقبى (2007)** دارسة هدفت إلى تطوير الحس العددي لدى طلبة الصف الأول باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني، واستخدمت الباحثة التصميم التجريبي مجموعة واحدة، وتم اختيار العينة بشكل عشوائي، وكان عدد الطلبة (41)، وكشفت النتائج أن الحساب الذهني له دور كبير في تطوير الحس العددي لدى طلبة الصف الأول.
- **وفي دراسة قام بها مينون (Menon, 2006)** هدفت إلى قياس مهارة الحساب الذهني والتقدير الحسابي، وعلاقتها بالحس العددي، لدى الطلبة من الصف الرابع حتى الصف السابع في الولايات المتحدة الأمريكية، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبا، وطالبة، وتم تطبيق اختبار الحساب الذهني، واختبار التقدير الحسابي، وأظهرت نتائج الدراسة أن الحساب الذهني، والتقدير الحسابي لهما أثر إيجابي على الحس العددي، وأن أداء الذكور افضل من أداء الإناث.
- **وأجرت هيردسفيلد (2005) Heirdsfield** دراسة هدفت لمعرفة أثر برنامج تدريبي قائم على تدريس الحساب الذهني لطلبة الصف الثالث الأساسي في أستراليا لمدة عشرة أسابيع، يدرس خلالها الحساب الذهني لمدة ساعة كل أسبوع، ركز البرنامج على خمس استراتيجيات للحساب الذهني، وأظهرت النتائج تحسن الطلبة في الرياضيات، وزيادة قدرتهم في تفسير اختيار الاستراتيجيات، وهذا يدل على نمو الحس العددي لديهم.

التعقيب على الدراسات السابقة

لوحظ من خلال البحث وتمحيص الدراسات السابقة تباين بين أهدافها، حيث أن بعض هذه الدراسات هدفت إلى معرفة أثر برنامج تدربي قائم على استراتيجيات الحساب الذهني على التحصيل أو الحس العددي أو الحساب كدراسة (العاملي، 2019)، (عفانة، 2012)، (Heirdsfield, 2005). وهناك دراسات هدفت إلى معرفة أثر الحساب الذهني على التحصيل أو الذكاء العددي أو التفكير الرياضي كدراسة (Ruiz, & Balbi, 2019)، (عطيفي، 2016)، (المشكور، 2015)، (العقبى، 2007)، وهناك دراسات هدفت إلى معرفة أثر الحساب الذهني على الحس العددي كدراسة (عبد الجليل، 2013)، ودراسة (Menon, 2006).

وبمقارنة هذه الدراسة مع الدراسات السابقة فإننا نجد أن هذه الدراسة اتفقت مع أغلبية الدراسات السابقة من حيث استخدام المنهج شبه التجريبي، ومعظمها كانت على طلبة المرحلة الأساسية الدنيا، كما أن هذه الدراسات لم تتناول بشكل مباشر الموضوع الذي ستتناوله الدراسة باستثناء دراسة (عبد الجليل، 2013)، التي ركزت على أثر الحساب الذهني على الحس العددي والتحصيل، في حين ركزت هذه الدراسة على فاعلية استخدام الحساب الذهني على تنمية مهارات الحس العددي.

ووفق مسح الأدب النظري الذي أجري تبين عدم وجود دراسات تناولت موضوع الدراسة نفسه بالاستراتيجية التي اتبعتها الباحثة، ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة، حيث لا يوجد بحث أو دراسة_ وفق المسح للأدب النظري الذي أجري_ في الأردن تناول فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية مهارات الحس العددي. ومن المؤمل أن تكون هذه الدراسة انطلاقة لدراسات وأبحاث حول هذا الموضوع في الأردن

3. منهجيّة البحث وإجراءاته

منهج البحث:

اتبعت الدّراسة المنهج شبه التجريبي القائم على مجموعتين هما: المجموعة التجريبية وتم تدريسها باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني، والمجموعة الضابطة وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. وتعرضت المجموعتان لاختبار حس عددي قبلي، وبعد الانتهاء من تدريس الوحدة الأولى تم إجراء اختبار للمجموعتين بأدوات الدّراسة لقياس أثر المعالجة التجريبية على المجموعتين.

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع المدارس الحكومية في مديرية تربية معان التابعة لمحافظة معان في المملكة الأردنية، والتي تضم طلبة الصف الثالث الأساسي للفصل الدراسي الأول للعام (2020/2019) إذ بلغ عدد هذه المدارس (22) مدرسة مختلطة، وتضم (40) شعبة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة القصدية إذ وقع الاختيار على مدرسة نسيبة المازنية، تم اختيار الشعب بالطريقة العشوائية لتكون أحدهما مجموعة ضابطة، والأخرى تجريبية، وبلغ عدد المجموعة الضابطة (30) طالبا وطالبة، والمجموعة التجريبية (30) طالبا، وطالبة، والجدول رقم (1) يوضح توزيع أفراد العينة على مدرسة التجريب.

الجدول (1) عدد أفراد عينة الدّراسة

المجموعة	العدد		المجموع الكلي
	ذكور	إناث	30
الضابطة	14	16	30
التجريبية	12	18	60

وللتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة التجريبية، والضابطة قبل البدء بالمعالجة تم تطبيق اختبار الحس العددي بشكل قبلي وحسب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لعلامات المجموعتين الضابطة، والتجريبية وكانت النتائج كما تظهر في الجدول رقم (2).

الجدول (2) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار الحس العددي القبلي

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
القبلي	التجريبية	30	11.89	2.025
	الضابطة	30	11.67	1.807

يظهر من الجدول (2) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية لعلامات المجموعتين في اختبار الحس العددي، ولتحديد دلالة هذه الفروق تم استخدام اختبار (T) للعينات المستقلة (T-Test Samples Independent) وكانت النتائج كما في الجدول (3).

الجدول (3) اختبار العينات المستقلة (T-Test Samples Independent)

الاختبار	التباين	قيمة (ف)	الدلالة	ت المحسوبة	درجات الحرية
القبلي	تجانس التباين	.531	.469	.438	55
	عدم تجانس التباين			.435	52.454

يظهر من الجدول (3) أعلاه عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة، والتجريبية حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (0.531) وقيمة الدلالة (0.469) وهي أعلى من مستوى الدلالة (0.05)، مما يعني التكافؤ بين المجموعتين.

متغيرات الدراسة:

- المتغيرات المستقلة

أ- استراتيجيات الحساب الذهني، وطريقة التدريس الاعتيادية.

ب- النوع الاجتماعي

- المتغيرات التابعة

أ- مدى اكتساب الطلبة لمهارات الحس العددي.

المعالجة الإحصائية

بهدف استخراج النتائج وللإجابة عن أسئلة الدراسة قامت الباحثة باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- المتوسطات، والانحرافات المعيارية
- تحليل التباين المصاحب.

- اختبار (T) للعينات المستقلة

أدوات البحث:

أدوات القياس: اختبار لتنمية الحس العددي في وحدة (جمع الأعداد ضمن 9999 وطرحها) المقررة على طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن.

إجراءات البحث:

سار البحث الحالي تبعا للإجراءات التالية:

1- الاطلاع على بعض الأدبيات والبحوث السابقة في مجال استخدام الحساب الذهني وتنمية الحس العددي.
2- تحليل محتوى وحدة الجمع والطرح في كتاب الصف الثالث الأساسي.
3- إعادة صياغة وحدة الجمع والطرح بطريقة تناسب استخدام الحساب الذهني.
4- إعداد أوراق عمل للطلبة، واستخدام ملف المعلم الخاص بمبادرة القراءة والحساب (RAMP).
5- إعداد أداة الدراسة وتمثلت في هذا البحث فيما يلي:

أداة البحث: اختبار لقياس مهارة الحس العددي

تم تصميم اختبار تحصلي بهدف قياس مهارات الحس العددي التي يمتلكها الطلبة أفراد الدراسة، بنمط الاختيار من متعدد، وقد تم تطوير الاختبار بصورته الأولية ليشمل على (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (أي فقرة تتضمن أربعة بدائل يختار الطالب واحده منها) مما يجعل الاختبار موضوعيا، كما تضمن الاختبار تعليمات، وإرشادات لكيفية الإجابة عن الأسئلة مع مثال توضحي، وتوزيع الدرجات والزمن المخصص للإجابة. وتصحيح الاختبار على النحو التالي: الإجابة الصحيحة يحصل الطالب على درجة واحدة، والإجابة الخاطئة يحصل الطالب على صفر.

صدق الاختبار:

صاغت الباحثة فقرات اختبار الحس العددي تبعا لكل هدف سلوكي، مما يحقق صدق المحتوى، كما تم عرض الصورة الأولية للاختبار على عدد من المحكمين من ذوي الاختصاص لإبداء رأيهم فيما يتعلق بوضوح فقرات الاختبار، وصياغتها، ومناسبة الأسلوب اللغوي، وانتمائها إلى مجال المهارة وهدفها، شمولية الاختبار، وملاءمة كل فقرة لقياس المهارة التي وضعت لقياسها، ومناسبة عدد الأسئلة، وتغطيتها للمستويات المعرفية، والدرجة المناسبة لكل سؤال، وأي مقترحات للتعديل أو الإضافة أو الحذف وقد أجريت التعديلات اللازمة في صياغة الأسئلة في ضوء آراء السادة المحكمين، وكذلك تم التأكد من صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون بين علامة كل سؤال ومجموع العلامات الكلي للأسئلة، والتي تراوحت بين (0.522*-0.802*) وهذا معامل ارتباط عال مما يشير إلى صدق اختبار الحس العددي.

تحليل فقرات الاختبار

حللت الباحثة فقرات الاختبار، لتحسين نوعية الفقرات التي يتضمنها، وذلك من خلال تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (30) طالبا وطالبة من مدرسة أم سلمة الأنصارية الأساسية المختلطة التابعة لمديرية تربية معان، وهم من غير أفراد الدراسة، وبعد تصحيح الاستجابات، تم استخراج دلالات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار على النحو الآتي:

أ- معامل السهولة للاختبار: تم إيجاد معامل السهولة لكل فقرة من فقرات اختبار الحس العددي، وذلك بحساب الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة، إلى إجمالي أفراد العينة الاستطلاعية، والبالغ عددهم (30) طالبا وطالبة، حيث تراوحت معاملات السهولة لأسئلة الاختبار ما بين (0.5-0.77) وتعتبر هذه النسبة مناسبة.

ب- معامل التميز لفقرات الاختبار تم إيجاد معامل التميز لكل فقرة من فقرات اختبار الحس العددي، حيث تم تقسيم أفراد العينة الاستطلاعية إلى مجموعتين متساويتين، عليا لذوي التحصيل المرتفع، ودنيا لذوي التحصيل المنخفض، تبعا لدرجاتهم على الاختبار، وذلك بإيجاد الفرق بين الذين أجابوا إجابة صحيحة على الفقرة في الفئة العليا إلى الذين أجابوا إجابة خاطئة على الفقرة في الفئة الدنيا مقسوما على عدد إحدى المجموعتين، وقد تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار ما بين (0.44 -0.67) وتعتبر هذه النسبة مقبولة وجيدة، وعليه تم الإبقاء على جميع الفقرات.

ثبات الاختبار:

لحساب ثبات الاختبار إحصائياً – ولأن عدد بنود الاختبار زوجياً - استخدمت الباحثة أسلوب التجزئة النصفية، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجات بنود جزئي الاختبار، وكانت النتيجة الإحصائية تشير إلى أن معامل الارتباط يساوي (0.788*) وهو معامل ارتباط دال وهذا يدل على أن اختبار الحس العددي يتمتع بدرجة مقبولة إحصائياً من الثبات، حيث يمكننا الوثوق به والاطمئنان إلى النتائج التي نحصل عليها بعد تطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

4. عرض نتائج البحث

- **السؤال الأول:** ما فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي؟

وللإجابة عن هذا لسؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية والانحرافات المعيارية لتحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في اختبار الحس العددي، والجدول رقم (4) يبين النتائج.

الجدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري للمجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي والبعدي

المجموعة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	11.67	1.807	12.77	1.406
التجريبية	11.70	2.003	16.27	.828

يظهر في الجدول (4) إن المتوسط الحسابي لأداء الطلبة على اختبار الحس العددي البعدي الذين درسوا وحدة الجمع والطرح باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني قد بلغ (16.27)، وجاء بعده المتوسط الحسابي للطلبة الذين درسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية إذ بلغ (12.7)، ونلاحظ وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين الضابطة، والتجريبية في الاختبار البعدي، ولمعرفة اذا كان الفرق الظاهر بين المتوسطين الحسابيين ذا دلالة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) تم إجراء تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) والجدول رقم (4) يبين نتائج تحليل (ANCOVA).

الجدول (5) نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين متوسطي التحصيل البعدي لطلبة الصف الثالث في اختبار الحس العددي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	17.102	1	17.102	16.212	.000
الاستراتيجية	182.740	1	182.740	173.225	.000
الخطأ	60.131	57	1.055		
المجموع	12905.000	60			

يبين الجدول رقم (5) أن قيمة (ف) المحسوبة بالنسبة لاستراتيجية لتدريس بلغت (173.225)، وبمستوى دلالة يساوي (0.000)، وهذه قيمة دلاله إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) مما يدل على وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في الاختبار البعدي باختلاف استراتيجية التدريس، ولمعرفة عائدية الفروق فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة، والجدول رقم (6) يبين ذلك.

الجدول (6) المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لتحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في الاختبار البعدي حسب استراتيجية التدريس المطبقة

استراتيجيات المطبقة	العدد	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
الاعتيادية	30	12.771[a]	.188
استراتيجيات الحساب الذهني	30	16.262[a]	.188

يلاحظ من الجدول (6) أن المتوسط الحسابي المعدل على اختبار الحس العددي للطلبة الذين درسوا باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني قد بلغ (16.262) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للطلبة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية حيث بلغ (12.771)، مما يعني أن الفرق بين المتوسطين كان لصالح المجموعة التجريبية.

مناقشة النتائج:

أظهرت النتائج وجود فاعلية لاستخدام الحساب الذهني في بعض مهارات تنمية الحس العددي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، وقد يرجع ذلك إلى استخدام استراتيجيات وأساليب متنوعة في إيجاد حل المسائل الرياضية تراعي الفروق الفردية، والى فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني التي تهدف إلى تعميق فهم المتعلمين للمفاهيم الرياضية، وللأعداد وقيمها والعمليات عليها، بدلا من الاستراتيجيات التقليدية التي تعتمد على مجموعة من الإجراءات الروتينية في إيجاد حل المسائل الرياضية، والى استخدام المحسوسات وشبه المحسوسات من جداول، ومخططات، ولوحة الأعداد، وخط الأعداد، ورسومات، وصور، وأوراق عمل متنوعة، وشيقة تعمل على زيادة حب مادة الرياضيات وتثير الدافعية لديهم، وتنمي قدرة المتعلمين في تطوير استراتيجيات خاصة بهم للحل وهذه النتيجة تتفق مع دراسات (العاملي، 2019)، و(عطيفي، 2016)، و(عبد الجليل، 2013) وتختلف مع دراسة (Ruiz, & Balbi, 2019).

التوصيات والمقترحات

- دمج استراتيجيات الحساب الذهني في مناهج الرياضيات المطورة.
- زيادة الوعي لدى معلمي الصفوف الثلاثة الأولى بالبنية الرياضية، والحس العددي.

- تدريب معلمي الصفوف الثلاثة الأولى على استراتيجيات الحساب الذهني، وأهدافها.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية

- أبو زينه، فريد. (1997). الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها. (ط2). دار الفرقان للنشر والتوزيع: عمان.
- الإمام، يوسف. (2000). الحس العددي والعملية والقياس في الرياضيات المدرسية: دراسة لواقع تعليمها وإمكانات تنميتها من خلال مدخل يعتمد على خبرات القياس. مجلة جامعة كلية التربية، جامعة المنصورة. (43)، 143-200.
- زقوت، وسام. (2016). مهارات الحس العددي المتضمنة في محتوى منهاج الرياضيات للمرحلة الأساسية ومدى اكتساب طلبة الصف الخامس الأساسي لها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- السواعي، عثمان. (2004). تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين، (ط1). دار القلم، دبي.
- الصباغ، سميله. (2005). أثر برنامج تدريبي لطلبة الصف السادس الأساسي في الأردن على تنمية الطلاقة العددية على التحصيل في الرياضيات. مقال نشر في مجلة البصائر، 9 (1)، 112.
- العاملي، ناديه. (2019). فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل لدى الصف الثاني المتوسط. مجلة أبحاث البصرة للعلوم الانسانية، 44 (4)، 54-73.
- عبد الجليل، صباح. (2013). فاعلية استخدام الحساب الذهني في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي. استرجعت بتاريخ 2019/10/3 من http://www.minia.edu.eg
- عبد الكاظم، تغريد. (2013). استخدام استراتيجيات الحساب الذهني الأكثر شيوعا عن معلمي الرياضيات. مجلة الاستاذ، 2 (204)، 289-336.
- عبيدة، ناصر. (2002). استراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنوفية، جمهورية مصر.
- عطيفي، زينب. (2012). تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى الأطفال باستخدام الألعاب التعليمية. مجلة جرش للبحوث والدراسات، جامعة جرش، الأردن.
- عطيفي، زينب. (2016). فاعلية استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. المجلة الدولية للأبحاث التربوية/ جامعة الإمارات العربية المتحدة، (39)، 237-261.
- عفانة، هناء. (2012). أثر برنامج مقترح لتنمية الحس العددي لدى طالبات الصف الخامس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- العقبى، الهام. (2007). تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الأول المتوسط. مجلة كلية التربية الأساسية. (51)، 419-436.
- العيسائي، إيمان. (2018). فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدى طلبة الصف الثالث الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمحافظة البريمي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس.

- فتاح، سديل. (2016). العلاقة بين مهارة الحساب الذهني والتقدير التقريبي وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة الاستاذ، 2 (217).
- قاسي، سليمه. (2008). تقييم مهارة الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة منتوري: قسنطينه.
- الكبسي، عبد الواحد؛ ومدركه، عبد الله، (2015). القدرات العقلية والرياضيات. المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- كتانه، حنان. (2015). أثر استخدام أسلوب الرياضيات الذهنية في تحسين مهارات الحساب الذهني والتحصيل في الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث في الأردن، دكتوراه غير منشورة، جامعة العلوم الإسلامية العالمية: الأردن.
- المشكور، غالب. (2015). أثر استراتيجيتان لتدريس الحساب الذهني لتلميذات الصف الخامس الابتدائي. مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، 21 (87)، 105-124.
- المغربي، نبيل. (2012). العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الانسانية)، 12 (2)، 34-84.
- مقدادي، فاروق والخطيب، علي. (2003). مدى اكتساب طلبة مرحلة التعلم الأساسي العليا في الأردن لمهارتي التقدير والحساب الذهني. مجلة جامعة دمشق، 19 (2).
- النعيمي، حمدية. (2009). أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وميلهن نحو مادة الرياضيات. رسالة دكتوراه، غير منشورة كلية التربية، ابن الهيثم، جامعة بغداد.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Heirdsfield, A. (2005). One Teacher's Role in Promoting Understanding in Mental Computation. International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 113-120.
- Heirdsfield, A. (2011). Teaching mental computation strategies in early mathematics. Young Children, 66 (2), 96-102
- Kuldas, S., Sinnakaudan, S., Hashim, S., & Ghazali, M. (2017). Calling for the development of children's number sense in primary schools in Malaysia. Education 3-13, 45 (5), 586-598.
- Mardjetko, E., & Macpherson, J. (2007). Is Your Classroom Mental?: Guidelines for Enhancing the Development of Strategies for Mental Computation. Australian primary mathematics classroom, 12 (2), 4.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. For the learning of mathematics, 12 (3), 2-44.
- McIntosh, A., Reys, B., Reys, R., Bana, J., & Farrell, B. (1997). Number sense in school mathematics: Student performance in four countries, Perth, Australia: Edith Cowan University.
- Menon, R. (2006). Elementary School Children's Numbers' Sense. Learning Problem Mathematics, 26 (2), 49-61.

- Morgan, G.R. (1999). An Analysis of the nurture and function of mental computation in primary. Mathematics curriculum. Unpublished doctor dissertation, QUT, Brisbane.p143..
- Ruiz, C., & Balbi, A. (2019). The effects of teaching mental calculation in the development of mathematical abilities. The Journal of Educational Research, 112 (3), 315-326.