فاعلية استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي

د/ زينب محمود محمد كامل عطيفي

كلية التربية – جامعة أسيوط – جمهورية مصر العربية

ملخص: هدف البحث إلى قياس فاعلية استخدام بعض إستراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. وقد تم تطوير ادوات الدراسة وتطبيقها على (30) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ مدرسة الجامعة الابتدائية بمحافظة أسيوط كمجموعة تجريبية.وقد جاءت نتائج الدراسة مؤكدة على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات التلاميذ في كل من التطبيقية القبلي و البعدي لمجموعة الدراسة التجريبية في كل من اختبار مهارة الحساب الذهني، واختبار الذكاء العددي لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية. وهذا يؤكد فاعلية استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني في تنمية التحصيل والذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

الكلمات المفتاحية: إستراتيجيات الحساب الذهني – الذكاء العددي.

مقدمة

أحدث استخدام الآلات الحاسبة سهولة في إجراء العمليات الحسابية مما سبب تحولاً في مناهج الرياضيات، فأصبح الهدف حل المشكلات الرياضية وليس إتقان التلميذ للعمليات الحسابية، ومن هنا ظهرت أهمية الحساب الذهني كمهارة تعمل على تنمية الحس العددي وفهم العمليات وزيادة القدرة على حل المسألة وتحديد المدى الممكن للإجابة المتوقعة في موقف ما.

فالحساب الذهني من المهارات الرياضية الأساسية والمهمة التي يسعى منهج الرياضيات إلى إكسابها للمتعلمين، وبخاصة في المراحل الدراسية المبكرة، وقد حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM,2000) مجموعة من المعايير الخاصة لمحتوى منهاج الرياضيات للمرحلة الأساسية وكان الحساب الذهني من بين هذه المعايير حيث أشارت تلك المعايير إلى أنه يجب أن تنمي

مناهج الرياضيات المدرسية المفاهيم المتضمنة في العمليات الحسابية الذهنية في مختلف المجالات (بالنسبة للصفوف من الخامس إلى الثامن).

وقد أوصى عديد من الباحثين بتعليم الحساب الذهني في الرياضيات في المرحلتين الأساسية والثانوية، وفي المقررات الرياضية الجامعية؛ لأن معظم الأشخاص يستخدمون الحساب الذهني في حياتهم اليومية.(Reys and Reys,1998)، (Rubenstein, 2001)، (Heirdsfield, 2002)، (البلوشي، 2003)، (العقبي، 2007)، (قاسي، 2008)، (النعيمي، 2009)، (المنذري، 2009)

كما ينبغي تضمين مهارة الحساب الذهني في مناهج الرياضيات، لتلاميذ المرحلة الأساسية لعدة أسباب أهمها: (Mcintosh and Reys,1992)

- إجراء العمليات الحسابية ذهنياً في المرحلة الأساسية أكثر أهمية من إجرائها باستخدام القلم والورقة؛ وذلك لما لها من دور كبير في إجراء العمليات الحسابية بأقل وقت ممكن، خاصة خارج المدرسة.
- لا يدرك بعض تلاميذ المرحلة الأساسية المقصود بإجراء العمليات الحسابية ذهنياً، حيث تتأثر إستراتيجيات الحساب الذهني بالخوارزميات المتبعة في إجراء العمليات الحسابية باستخدام الورقة والقلم.
- يستطيع بعض تلاميذ المرحلة الأساسية إيجاد إستراتيجيات حسابية متنوعة خاصة بهم.
- إن قدرة التلاميذ على تشكيل أساليب إستراتيجيات الحساب الذهني، تنمو وتتطور في أثناء تقدمهم في صفوف المرحلة الأساسية؛ وهذا الأمر بدوره يعمل على زيادة فهمهم للأعداد والعمليات عليها.
- تعمل أساليب الحساب الذهني على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية، كما يمكن لها أن تستحدث طاقات تفكيرية إبداعية.
- يحفز الحساب الذهني التلاميذ على العمل بطرق ومستويات أداء مختلفة.

وقد أكدت مجموعة من نظريات التعلم على أهمية الحساب الذهني، حيث أكدت نظرية التعلم القائمة على المخ أهمية التواصل بين الطرائق الحسابية (الذهنية والكتابية)، كما تتجلى أهمية الحساب الذهني في شعور التلميذ بالثقة بالنفس، وكذلك بمهارته في حل المسائل الرياضية، فلا يشعر بأنه مقيدٌ بأدوات القياس والآلة الحاسبة، بل يشعر أنه يستطيع أن يفكر، وأن يتعامل مع الأرقام بكل مرونة، وأن يسيطر على حساباته الشخصية (Ramakrishnan,2003).

والحساب الذهني له مجموعة من المكونات لابد من معرفتها واستيعابها حتى نتمكن من تنميتها، تم إجمالها في أربعة مكونات هي:*

* تم الرجوع إلى: (Morgan, 1999, 69)؛ (البلوشي، 2003، 3)؛ (السعدي والطائي، 2011، 245 – 246)

1- **المكونات الوجدانية:** وتتمثل في إكساب الطلاب مهارات الحساب الذهني لتنمية ثقتهم في قدرتهم للحل ذهنيا، فالأطفال يكتسبون ثقتهم بالأساليب الذهنية التي يستخدمونها إذا سمح لهم لأن يبنون ويكتشفون الرياضيات بأنفسهم، خاصة عندما تقدم الرياضيات في مواقف ذات معنى. ويمكننا تلخيص المكونات الوجدانية للحساب الذهني في:

1- الثقة في القدرة على الحل ذهنيا.
2- إدراك أهمية الحساب الذهني وفائدته.
3- إدراك أن الأساليب الذهنية يمكن أن تنمي الفهم الجيد.

2- **المكونات المفاهيمية:** وتتمثل في القدرة على تحديد وتمييز المحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسباً حيث يحدد المتعلم الأسلوب الذي يستخدمه لحل المسألة تبعا للعملية المقدمة إليه والذي من خلاله يستطيع أن يصل إلى المفهوم الرياضي. ويمكننا تلخيص المكونات المفاهيمية للحساب الذهني في النقاط التالية:

1- إدراك المحتوى الحسابي الذي يمكن أن تكون الحسابات الذهنية فيه مناسبة أكثر.
2- القبول بأكثر من إستراتيجية للحصول على إجابة صحيحة ذهنيا.
3- إدراك أن مدى مناسبة الإستراتيجية للحل ذهنيا يعتمد على محتوى العملية الحسابية.

3- **المفاهيم والمهارات المرتبطة:** وتتمثل في مجموعة من المهارات التي تنمي الحساب الذهني لدى المتعلم ويتمثل في القدرة على:

- ترجمة المسألة إلى صورة أو شكل يسهل التعامل معه ذهنيا.
- فهم مفاهيم القيمة المكانية وتطبيقها.
- استرجاع وتذكر الحقائق الأساسية المتعلقة بالعمليات الأربع.
- التعامل مع مضاعفات وقوى العدد عشرة.
- تركيب الأعداد وتحليلها والتعبير عنها بطرق متنوعة.
- استرجاع واستخدام مدى واسع من العلاقات بين الأعداد بما فيها الأعداد الصحيحة، والكسور الاعتيادية، والكسور العشرية، والنسب المئوية.
- استخدام خاصيتي الإبدال والتجميع لعمليتي الجمع والضرب.

4- **إستراتيجيات الحساب الذهني:** وتتمثل في القدرة الذهنية للتلميذ في حل المسائل وفق ما يراه مناسباً، حيث يستخدم المتعلم الإستراتيجية المناسبة للحل وفقاً لخبراته السابقة وقدرته العقلية.

كما أن أساليب الحساب الذهني تتطور وتتحسن من حيث النوع والكم عبر سنوات الممارسة والتدريب، ويجب أن يبدأ تعلمها من الصف الأول، فالحساب الذهني من الموضوعات المهمة التي يجب على المعلمين مساعدة التلاميذ في تقديم أفكار جديدة وتطويرها من خلال التدريب الموجه.

وتتضح أهمية تنمية مهارة الحساب الذهني لما له من مزايا إيجابية أكدتها نتائج دراسة Amaiwa (2001)، في ما يلي:

1- وجود تحسن في الذاكرة العددية لدى التلميذ حيث كان المستخدمون لها أكثر نجاحا في قراءة 3-9 أرقام من الأمام وإلى الوراء.

2- المستخدمون للحساب الذهني أفضل من التلاميذ الذين لم يستخدموه في نفس العمر في مهارات الترتيب المكاني عندما طلب منهم حفظ الموقع من النقاط التي تقع في نقطة تقاطع المربعات التي من 3 إلى 5 خطوط في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي .

3- حصل التلاميذ المستخدمون له على نتائج أفضل في المشكلات الرياضية، مثل: المقارنة بين الأرقام وتقدير الأجوبة والمهارات الحسية وسرعة الأداء في أسئلة الاختيار من متعدد بالمقارنة مع التلاميذ الذين لم يستخدموه.

كما أكد العديد من الدراسات والكتابات التربوية على أثر استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني في تنمية ذكائهم، فتؤكد مجموعة من الدراسات أثرها الإيجابي في تنمية ذكاء التلاميذ. كما أجرى Stigler (1982)دراسة عن أثر تعليم الحساب الذهني باستخدام العداد (يوسي ماس) على القدرات العقلية لدى التلاميذ وتوصل إلى نتائج دالة تؤكد إسهام البرنامج في تنمية ذكاء التلاميذ. كما أكدت دراسة Dino (2005) تفوق التلاميذ الذين تدربوا على برنامج الحساب الذهني في سرعة الحساب والملاحظة الفورية والذاكرة والتركيز الثابت وقوة التخيل وأدائهم في الرياضيات، كما أكدت دراسة Lin & Haqits (2006) الأثر الإيجابي في تنمية الذكاء. كما يذكر جابر (2003، 43) أن أحد السمات الأساسية للمتعلم الذي يمتلك الذكاء العددي قدرته على الحساب وحل المسائل بطريقة عقلية.

وبالرغم من أهمية الحساب الذهني في تقوية القدرات العقلية للتلاميذ بصفة عامة ورفع مستواهم في أداء العمليات الحسابية وتطوير مهاراتهم الحسية، إلا أنه مازال هناك قصور في استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني مع التلاميذ، فمن الأشياء الملاحظة والتي يؤكد عليها غالبية معلمي الرياضيات أن الطلاب يتوجهون مباشرة لحل أية مسألة مهماً كانت درجة تعقيدها إلى استخدام الآلة الحاسبة، أو استخدام الورقة والقلم، بالرغم من أن 80% من الحساب المستعمل في الحياة اليومية يتم ذهنياً (Heirdsfield, 2002, 86) .

مشكلة البحث

من خلال حضور الباحثة عدداً من حصص الرياضيات بالمدارس الابتدائية المختلفة لاحظت انخفاض مستوى ذكاء التلاميذ الرياضي بصفة عامة والذكاء العددي بصفة خاصة، **وقد دعمت الباحثة هذه**

الملاحظة من خلال تطبيق اختبار في الذكاء العددي* لمجموعة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي (بلغ عددهم 35 تلميذاً) وكانت درجاتهم منخفضة بشكل واضح فقد وصل متوسط درجاتهم إلى (27,8%).

وبالبحث عن أسباب انخفاض الذكاء العددي لدى التلاميذ تم إجراء مقابلة مع مجموعة من معلمي الرياضيات بمجموعة من المدارس الابتدائية (15 معلماً ومعلمة)، أجمع غالبيتهم على أن معظم التلاميذ يفرطون في استخدام الآلة الحاسبة بشكل واضح في أثناء إجراء العمليات الحسابية والذي أدى الى انصراف التلاميذ عن التفكير بشكل رياضي سليم واضمحلال ذكائهم الرياضي بصفة عامة والعددي بصفة خاصة.

وبذلك تحددت مشكلة البحث في: انخفاض مستوى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي في الذكاء العددي نتيجة لانخفاض أدائهم في العمليات الحسابية بطريقة ذهنية.

أسئلة البحث

للتصدي لمشكلة البحث، يحاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما فاعلية استخدام الإستراتيجيات المناسبة المحددة في تحصيل تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟
- ما فاعلية استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني المحددة في تنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- ما العلاقة الارتباطية بين التحصيل والذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟

مصطلحات البحث

إستراتيجيات الحساب الذهني:

تعرف اجرائياً بأنها مجموعة الخطوات والتحركات والأنشطة التي يقوم بها التلميذ يُجري من خلالها الكثير من العمليات الحسابية دون استخدام الورقة والقلم أو الآلة الحاسبة ويعتمد في الوصول إلى حقائق ونواتج العمليات الحسابية على الذهن، ويقاس تمكن التلميذ من مهارات الحساب الذهني من خلال الاختبار المعد لهذا الغرض.

الذكاء العددي:

يعرف إجرائياً بأنه قدرة التلميذ على استخدام الأعداد وإتقان العمليات الرياضية العددية وفهم المعادلات الرياضية، واستخدام المنطق والاستدلال، وتقاس درجته باختبار الذكاء العددي والذي يشمل: المتتاليات العددية، والعلاقات العددية والعمليات الحسابية.

* تم استخدام اختبار المغربي (2012) تم تقنين الاختبار على مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالصف الثالث (35 تلميذ وتلميذة) فتم تحديد زمن الاختبار (45 دقيقة) وحساب ثباته باعادة تطبيق الاختبار على نفس المجموعة من التلاميذ بعد اسبوعين فبلغ معامل الثبات (0,76) وحسب صدقه بعرضه على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

أهمية البحث

قد يسهم البحث الحالي في:

- مساعدة مخططي المناهج في إعادة تنظيم المحتوى الدراسي بطريقة تنمي مهارة الحساب الذهني.
- تقديم مرجع للمعلم لمجموعة من إستراتيجيات الحساب الذهني التي تتناسب مع تلاميذ المرحلة الابتدائية والتي يمكن الاستفادة منها.
- تقديم أكثر من إستراتيجية للتلميذ ليتمكن بها من إجراء العمليات الحسابية ذهنياً.

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى الارتقاء بمستوى أداء التلاميذ في العمليات الحسابية بطريقة ذهنية وأيضاً مستواهم في الذكاء الرياضي من خلال:

- تعرف فاعلية استخدام الإستراتيجيات المناسبة المحددة في تحصيل تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- تعرف فاعلية استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني المحددة في تنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- تعرف نوع العلاقة الارتباطية بين التحصيل والذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

حدود البحث

يلتزم البحث الحالي بالحدود التالية:

- تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمحافظة أسيوط محل عمل وإقامة الباحثة.
- الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2014/ 2015.
- إستراتيجيات الحساب الذهني المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي والتي تم تحديدها وفقاً لنتائج الاستبيان الذي تم تطبيقه على معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

منهج الدراسة وإجراءاته

يسير البحث وفقاً لخطوات المنهج شبه التجريبي (مجموعة تجريبية واحدة و قياسين قبلي وبعدي)، وللإجابة عن أسئلة البحث تم اتباع الخطوات التالية:

- مراجعة الكتابات والأدبيات التربوية التي تناولت إستراتيجيات الحساب الذهني.
- إعداد استبيان لتحديد إستراتيجيات الحساب الذهني المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

- عرض هذا الاستبيان على مجموعة من المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات للتأكد من مدى مناسبة الإستراتيجيات للصف الثالث الابتدائي.
- في ضوء تحليل نتائج الاستبيان تم تحديد الإستراتيجيات المناسبة.
- التطبيق القبلي لاختبار الحساب الذهني على مجموعة البحث.
- التطبيق القبلي لاختبار الذكاء العددي على مجموعة البحث.
- تدريس إستراتيجيات الحساب الذهني لتلاميذ مجموعة البحث.
- التطبيق البعدي لاختبار الحساب الذهني على مجموعة البحث.
- التطبيق البعدي لاختبار الذكاء العددي على مجموعة البحث.
- رصد النتائج وتحليلها إحصائياً.
- حساب معامل الارتباط بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبارين.

أولاً: الحساب الذهني

الحساب الذهني هو المزج بين قوة العقل وعلم التحليل المنطقي، فعلى التلميذ أن يكون قادراً على الحفاظ على هدوئه وكامل تركيزه خلال إنجاز العمليات الحسابية والتعامل مع الأرقام ذهنياً وبذلك يتحقق للطالب النمو الذهني وارتفاع نسبة ذكائه معاً، وعند إنجاز العمليات الحسابية ذهنياً يحتاج التلميذ إلى أعلى درجات التخاطب في شطري الدماغ الأيمن والأيسر، فالحساب الذهني يعد المفتاح لنمو الذكاء, فهو ليس مجرد تقنيات للحساب بل هو تدريب على تطوير ورفع مستوى الذكاء لدى التلميذ.

ويعرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000, 21) الحساب الذهني بأنه مهارة حياتية أساسية تساعد على تنمية الثقة لدى المتعلمين وتجعلهم يمتلكون المهارة لحل مسائل رياضية بدقة وسرعة.

كما يعرفه عساف (2002، 58) بأنه المهارة التي باستخدامها يجري المتعلم العمليات الحسابية دون اللجوء إلى الكتابة أو أية وسيلة خارجية أخرى، معطياً إجابة دقيقة مئة بالمئة ولا مجال للتقريب فيها.

ويعرفه النعيمي (2009، 15) بأنه أداة ووسيلة تنمي الفهم الجيد والعميق لبنية الأعداد والعمليات عليها، وتساعد على ابتكار طرائق لمعالجة الأعداد ذهنياً بدون استخدام الورقة والقلم أو أية مساعدات حسابية أخرى.

مما سبق يمكن تعريف الحساب الذهني مهارة حياتية مهمة يجري من خلالها المتعلم الكثير من العمليات الحسابية دون استخدام الورقة والقلم أو الآلة الحاسبة معتمداً في الوصول إلى حقائق ونواتج العمليات الحسابية على الذهن.

ويؤكد الطائي (2013، 297) أن للحساب الذهني مجموعة من الخصائص المميزة، يمكن تلخيصها في ما يلي:

1- محوره الأساسي هو حساب الأعداد.
2- يعطي إجابة صحيحة مئة بالمئة ولا مجال للتقريب فيها.
3- يتم ذهنياً بدون أي وسيط خارجي كالقلم أو الورقة.
4- يؤكد على أهمية القيمة المكانية للرقم، ويعمق إدراك المتعلمين لها.
5- يوضح العلاقة بين الأعداد، ويؤدي إلى إدراك هذه العلاقة بعمق.
6- يؤدي إلى الاقتصاد في الوقت.
7- يساعد على تركيز انتباه المتعلم مباشرة في المسألة والتفكير في الناتج.
8- يساعد في توظيف الخواص الأساسية للعمليات الحسابية.

من هذه الخصائص تتضح أهمية تنمية مهارة الحساب الذهني.

أهمية الحساب الذهني:

عندما يتمكن المتعلم المتمكن من أداء العمليات الحسابية ذهنياً تكون لديه القدرة على زيادة فهمه وإدراكه للأعداد، وإجراء العمليات عليها؛ وبالتالي فإنه لا يمكن النظر للحساب الذهني كموضوع معزول أو منفصل، بل يجب أن يتكامل مع الموضوعات الرياضية الأخرى طوال فترة الدراسة، فضلاً عن أنه يجب أن يمارس بصورة منتظمة، وتشير الدراسات إلى أن النصف الأيسر من مخ الإنسان يحتوي على الذاكرة الحسابية والمنطقة المتعلقة بعملية الحساب الذهني للأعداد، في حين يحتوي النصف الأيمن على مناطق التخطيط والتنظيم وأن الحساب الذهني وتنمية الإستراتيجيات المختلفة حول العدد والعمليات عليه تولد وتنشط طاقة حسابية تمكن الإنسان من استخدامها في المواقف المختلفة (الطائي والسعدي، 2011، 238- 239).

ولا تقتصر أهمية الحساب الذهني على ذلك بل إن هناك مجموعة أخرى من الإيجابيات التي تتحقق عند استخدام الفرد للحساب الذهني، منها:*

- يزيد من فهم الأعداد والعمليات الحسابية.
- ينمي القدرة على الحكم والتقدير لنواتج العمليات.

* تم الرجوع إلى: (قاسم، 1997، 5-7)، (أبو زينة، 1997، 181- 182)، (Heirdsfield, 2002, 71)

- ينمي القدرة على حل المشكلات التي تواجهه.
- يسمح بتنمية التفكير الرياضي والتأملي.
- يزيد من فهم أثر العمليات على الأعداد
- يساعد في استخدام العدد في مواقف متعددة.
- يمكن من إصدار القرارات والحكم على مدى معقولية النتائج.
- يساعد على معالجة الكميات العددية بشكل مختزل وسريع.
- يزيد من الاستقلالية في إصدار الحكم.

أهداف تعليم الحساب الذهني:

يكمن الهدف الأساسي من تعليم مهارة الحساب الذهني في الإسهام في إعداد أفراد قادرين على توجيه تفكيرهم وجهدهم ووقتهم بشكل أفضل في أثناء مواجهتهم لمواقف حياتية مختلفة، سواء أكان ذلك داخل المدرسة أم خارجها)، وللحساب الذهني هدفان هما: (السعدي والطائي، 2011، 245- 246)

هدف نفعي: ويعود ذلك إلى الحاجة الماسّة للحساب الذهني في كثير من المواقف العملية والحياتية اليومية.

هدف تربوي: حيث إنه من خلال الحساب الذهني نستطيع تحقيق الكثير من الأهداف التربوية منها:

- **التقوية في الحساب والرياضيات:** تمكين التلميذ من مادة الرياضيات والتخلص من "الخوف" منها.
- **تلقي العلم:** تدريب التلميذ وترسيخ عادة الاهتمام بتلقي العلم لديه عن طريق الملاحظة الجيدة.
- **تنشيط وتقوية الذاكرة:** تدريب التلميذ على تمرين وتقوية الخلايا الدماغية والاستخدام الجيد للذاكرة والاستفادة منها في تخزين البيانات واستعادتها بأعلى مستوى من الكفاءة والفاعلية وتنمية قدراته الخيالية وطاقته الإبداعية.
- **تقوية القدرة على التركيز:** فمهارات التخيل والإملاء تنمي وتقوي لدى التلميذ القدرة على التركيز.
- **الثقة بالنفس:** تدريب التلميذ على إبراز قدراته الذهنية ومواهبه ومهاراته المتعددة والاستفادة منها.
- **تقوية مهارات الفهم والتحليل:** تدريب التلميذ وترسيخ سرعة تحليل المعلومة وسرعة البديهة لديه.
- **تقوية مهارات السمع:** تدريب التلميذ على أهمية الصوت والتركيز في الاستماع.

إستراتيجيات الحساب الذهني:

وتتمثل في القدرة الذهنية للطالب في حل المسائل وفق ما يراه مناسباً، حيث يستخدم التلميذ الإستراتيجية المناسبة للحل وفقا لخبراته السابقة وقدراته العقلية، وتستند هذه الإستراتيجيات على فكرة وجود عداد ذهني في الرأس يمكن ضبطه على أي عدد ثم تتم زيادة هذا العداد وصولاً للنتيجة النهائية، ويختلف عدد المرات التي يزاد بها العداد باختلاف الإستراتيجية. (Mochon & Roman, 1998) (Morgan, 1999, 90-100)؛ (الطائي، 2013، 299- 300 و 311- 320)

1- <u>إستراتيجيات العد:</u>

1) العد الأولي:

- ***العد بإضافة أصغر العددين:*** مثال: 52 + 6 = فيختار التلميذ العدد الأصغر ثم يعد بعد العدد الأكبر على حسب العدد الأصغر.
- ***العد بإضافة الوحدات الأصغر*** اذا كان آحاد العدد الأول المضاف إليه أقل من العدد المضاف يقوم التلميذ بإعادة تجميع العملية بحيث يجعل العدد المضاف هو الأقل.
- ***العد بالواحد وصولا للعدد الأكبر*** يبدأ التلميذ في العد تصاعدياً بوحدة واحدة من العدد الأصغر حتى يصل للعدد الأكبر والناتج يساوي عدد مرات العد.
- ***العد للخلف بالواحد*** يبدأ التلميذ في العد تنازلياً بانقاص واحد بعدد العدد المطروح.

2) العد بوحدات أكبر:

- العد للأمام بالاثنينات أو الخمسات أو العشرات.
- العد للخلف بالاثنينات أو الخمسات أو العشرات.
- الجمع بناء على مضاعفات معلومة.
- تكرار الجمع.
- تكرار الطرح.

2- <u>الإستراتيجيات المبنية على الفهم الآلي:</u>

الفهم الآلي هو عملية حفظ القوانين الرياضية وتطبيق قواعد رياضية معينة أو اتباع طرق معينة لحل مسائل أو مشاكل معينة في مواقف معينة تواجه المتعلم بدون أن يتعرف على العلاقات والمفاهيم المتضمنة في تلك المواقف.

ومن إستراتيجيات الفهم الآلي:

- حذف الأصفار.
- استخدام الخوارزميات الكتابية ذهنياً، ومنها ما يخص عمليتي الجمع والطرح وما يخص الضرب والقسمة كإستراتيجية التكديس، استرجاع ناتجين فرعيين، استرجاع ناتج ضرب جزئي واحد وعدم استرجاع أي ناتج ضرب جزئي.

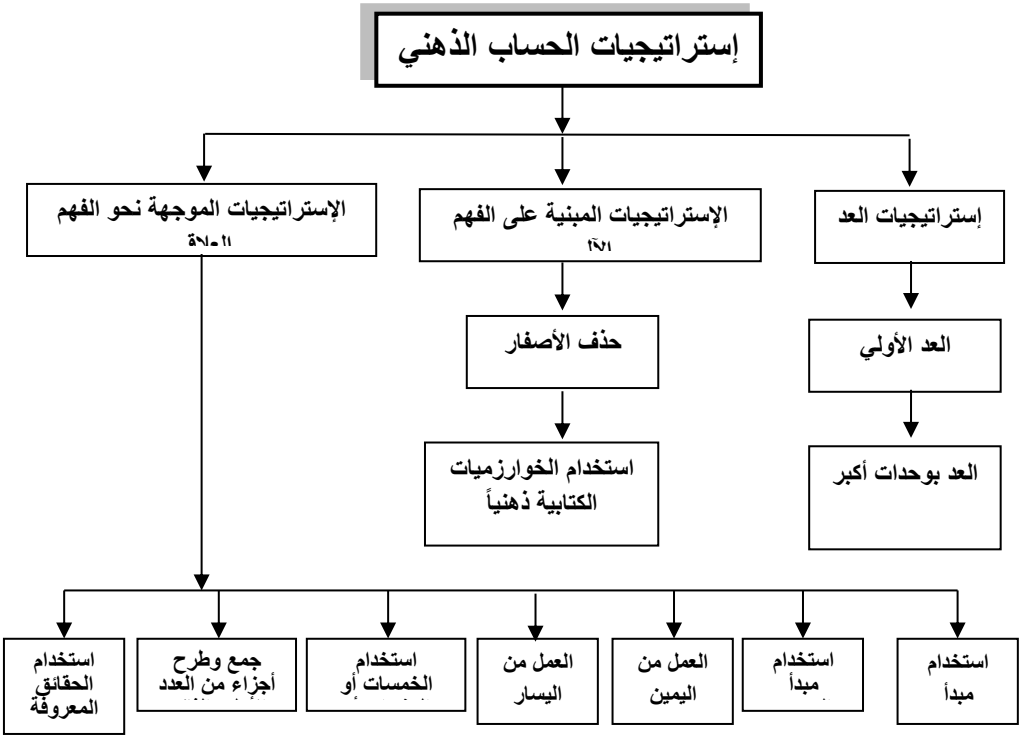
3- <u>الإستراتيجيات الموجهة المبنية على فهم العلاقات (الفهم العلاقي):</u>

الفهم العلاقي هو ذلك الأسلوب من الفهم الذي يقوم على فهم العلاقات بين المفاهيم الأولية الدنيا المشتقة من خبراتنا الحسية بالعالم الخارجي والمفاهيم الثانوية المتقدمة المشتقة من المفاهيم الابتدائية عن طريق الربط بعلاقات رياضية أدت إلى تركيب للمفاهيم الدنيا وخلقت مفهوما جديدا أعلى درجة من سابقته.

وتقوم الإستراتيجيات المبنية على الفهم العلاقي على معرفة العلاقات بمعنى معرفة الإستراتيجية المناسبة للحل وأسباب اختيار هذه الإستراتيجية، ومن هذه الإستراتيجيات:

- جمع أو طرح أجزاء من العدد الأول أو الثاني.
- استخدام الحقائق المعروفة.
- إستراتيجية الإضافة.
- إستراتيجية التحليل.
- إستراتيجية التعويض.
- إستراتيجية العمل من اليسار (التنظيم – الدمج).
- إستراتيجية العمل من اليمين (المحاكاة ذهنياً للخوارزميات الكتابية التقليدية، التجميع المكاني).
- استخدام العوامل (التحليل العام للعوامل – التنصيف – المضاعفة – التحليل الأسي للعوامل).
- استخدام مبدأ التوزيع (التوزيع الجمعي والطرحي والكسري والتربيعي)

شكل (1) إستراتيجيات الحساب الذهني



طرق لتطوير وتنمية الحساب الذهني لدى المتعلمين:

يحتاج التلميذ باستمرار إلى تنمية الحساب الذهني وتطويره بحيث يستطيع استخدامه في المواقف المختلفة حيث لا يمكن أن يكتسب التلميذ مهارات الحساب الذهني وينميها عن طريق الحظ ولا بالتعامل فقط مع صفحات كتاب الرياضيات، وإنما يمكن للمعلم أن ينمي الحساب الذهني ويطوره من خلال الممارسات الصفية، ويتمثل ذلك في: (البلوشي، 2003، 6)

- ضرورة البدء مع التلاميذ بالعد عن طريق الأصابع ثم الانتقال إلى استخدام الحساب الذهني تدريجيا.
- توفير البيئة التربوية المناسبة والتي تساعد على إحساس التلميذ بالراحة عند التعامل مع الأعداد وخاصة إذا لم يتوافر القلم والورقة.
- إتاحة الفرص للطلاب لكي يشرحوا ويناقشوا ويقيموا إستراتيجياتهم للحساب الذهني.
- إعداد أسئلة يمكن أن تحل ذهنيا عند عمل الطلاب في مواضيع مختلفة كالمتوسط والحجم.
- السماح للطلاب لإظهار ما يعرفونه وما يمكنهم عمله عند التعامل مع العمليات الحسابية.
- تحفيز الطلاب على طرح الأفكار الجديدة والحلول البديلة حول المسألة الحسابية.
- تزويد الطلاب بالتغذية الراجعة عن أدائهم.

والتدريب على إستراتيجيات الحساب الذهني من الأساليب المهمة لتنمية الذكاء العددي، فتذكر الكتابات التربوية أنه يمكن تنمية الذكاء العددي من خلال ما يلي:

- استخدام التقدير بدلاً من استخدام الآلة الحاسبة، استخدم التقدير كخطوة أولى.
- ممارسة ألعاب حسابية عقلية بداية ببعض العمليات البسيطة وبالتدريج زيادتها حتى الشعور بالارتياح مع أعداد تتكون من رقمين ثم ثلاثة.
- لا تفرط في استخدام الآلة الحاسبة من الممكن أن تدمر الآلة الحاسبة عضلاتك الحسابية كما يمكن أن تجعلها أكثر قوة.

وللتعرف على الذكاء العددي لابد من التعرف على: ما الذكاء؟ وكيف تطور مفهومه حتى وصل إلى اكتشاف أن ذكاء الإنسان هو مجموعة من الذكاءات المتعددة التي قد تتفاوت نسبة أحدها في الفرد عن نسبة الذكاء الآخر؟

ذَكاءُ الإنسان في معجم المعاني الجامع: قدرته على الفهم والاستنتاج والتحليل والتمييز، أما في علم النفس فقد اختلف العلماء في تعريفهم للذكاء، ويمكن تصنيف التعريفات التي وضعوها إلى خمسة أنواع:*

* تم الرجوع إلى: (محمد,2005، 159)، (عامر,2008، 18)

1 – تعريفات تؤكد على تكيف الفرد مع الظروف التي يعيش فيها: ومنها تعريف Stren بأنه القدرة على التكيف العقلي مع الحياة وظروفها الجديدة.

2 – تعريفات تؤكد على القدرة على التعلم: ومنها تعريف جودرد بأنه القدرة على الاستفادة من الخبرة السابقة في حل المشكلات الجديدة.

3 – تعريفات تؤكد على القدرة على التفكير: ومنها تعريف ترمان Terman بأنه القدرة على التفكير المجرد.

4 – تعريفات أكثر شمولاً، وتجمع مجموعة من الوظائف العقلية التي يتسم بها السلوك الذكي: ومنها تعريف ستودارد للذكاء بأنه القدرة على القيام بأوجه من النشاط تتميز بما يأتي: الصعوبة – التعقد – التجربة – الاقتصاد – الاندفاع نحو هدف – القيمة الاجتماعية – ظهور الابتكارات، والاحتفاظ بهذه الأوجه من النشاط تحت ظروف تتطلب تركيز الجهد ومقاومة العوامل الانفعالية.

5 – تعريفات تحاول حسم الخلاف بتعريف الذكاء تعريفا إجرائياً: ومنها تعريف بورنج للذكاء بأنه هو ما تقيسه اختبارات الذكاء.

وفي عام (1983) توصل "هاورد جاردنر Howard Gardner لنظرية جديدة أطلق عليها "نظرية الذكاءات المتعددةTheory Multiple Intelligences" ثم قام بتطويرها عام (1993) حيث تختلف عن النظريات التقليدية في نظرتها للذكاء لأنه يرى أن الذكاء الإنساني هو نشاط عقلي حقيقي وليس مجرد قدرة للمعرفة الإنسانية؛ ولذلك سعى في نظريته هذه إلى توسيع مجال الإمكانات الإنسانية بحيث تتعدى تقدير نسبة الذكاء(Gardner, 1983, 29–42) ، كما يعتبر الذكاء مجموعة من المهارات التي تمكن الفرد من حلّ المشكلات التي تصادفه في الحياة، وبهذا التعريف نجد جاردنر يبعد الذكاء عن المجال التجريدي والمفاهيمي ليجعله طريقة فنية في العمل والسلوك اليومي، وهو بذلك يعطيه تعريفاً إجرائياً يجعل المربين أكثر تبصراً بأهدافهم وعملهم. (الصدوقي، 2006، 67)، تفترض هذه النظرية أن كل إنسان يمتلك جميع أنواع الذكاءات ولكن بنسب مختلفة، وهذا الاختلاف يعود لأسباب وراثية وأخرى بيئية، ووفقا لنظرية الذكاءات المتعددة, فإن الذكاء يشمل: الذكاء اللغوي، الذكاء العددي/ المنطقي الرياضي، الذكاء البصري المكاني، الذكاء الجسمي الحركي، الذكاء الموسيقي، الذكاء الاجتماعي، الذكاء الشخصي، ذكاء الطبيعة (الماموط, 2008، 51–56) (حسين،2003، 37–40)، (خوالدة، 2004، 30–31).

ثانياً: الذكـاء العددي/ الرياضي المنطقي

يحدده جاردنر (1994) في القدرة على معالجة السلاسل من الحجج والبراهين والوقائع للتعرف على أنماطها ودلالتها، أي يتطلب استخدام العلاقات المجردة وتقديرها، ويتضمن التجميع في فئات، والتصنيف، والاستنتاج، والتعميم، واختبار الفروض والمعالجات الحسابية. (Costanzo, 2001, 104)

ويعرفه عبيد وعفانة (2003) بأنه القدرة على التفكير الاستدلالي والاستنباطي والعلمي، كما أنه يتضمن القدرة على استخدام الأعداد والأنماط المجردة والعلاقات المنطقية والتصنيف والتلخيص.

صفات وخصائص المتمتعين بالذكاء الرياضي/ العددي:

أصحاب هذا الذكاء ... يكرهون مادة النصوص .... ولا يحبون التعبير، ويحبون التفكير في الأمور بعمق فهم يهتمون بالتصميمات والتقسيمات وعلاقة الأشياء ببعضها، وينجذبون إلى المسائل الرياضية, والألعاب التي تعتمد على التخطيط وإلى التجارب. إن كل ما حولهم قد يتحول إلى أرقام، ومن أهم صفات صاحب هذا الذكاء ما يلي: (كوجك، 2001، 255)، (جابر، 2003، 43).

1- يحب عد الأشياء من حوله، ويستمتع بالأرقام وبدروس الرياضيات.
2- يمكنه إجراء العمليات الحسابية في عقله بسهولة.
3- يمارس الألعاب التي تتطلب استدلالا منطقياً كالشطرنج، والألغاز المنطقية، والقصص الحسابية الكلامية.
4- يصنف الأشياء من حوله ويضعها في ترتيبات هرمية.
5- يفضل الصور الفوتوغرافية أو الرسم التخطيطي.
6- يحب قواعد اللغات.
7- يعبر عن العلاقة بين الظواهر بواسطة الخطوط البيانية.
8- يحب إجراء التجارب العملية.
9- يمكنه التفكير في المفاهيم المجردة بلا كلمات أو صور.
10- يحب أن يسأل عن كيفية عمل الأشياء.
11- لديه إحساس وإدراك جيد بالسبب والنتيجة.

ثالثاً: تجربة البحث

الإعداد لتجربة البحث: تم الإعداد لتجربة البحث عن طريق **اختيار مجموعة** من تلاميذ مدرسة الجامعة الابتدائية بمدينة أسيوط، حيث بلغ عددهم (35) طفلاً وطفلة.

إعداد أدوات البحث:

(1) بطاقة تحديد إستراتيجيات الحساب الذهني المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي:

تم إعداد البطاقة بهدف تحديد إستراتيجيات الحساب الذهني التي تتناسب مع تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، بعد مسح الأدبيات والكتابات في إستراتيجيات الحساب الذهني، تم عمل قائمة بهذه الإستراتيجيات في البطاقة وعرضها على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات وفي تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وفي ضوء آرائهم تم قبول الفقرات التي تم الاتفاق عليها بنسبة 90%، حيث يؤكد عودة أن نسبة الاتفاق تكون مقبولة إذا وصلت إلى 80% فأكثر.

اشتملت البطاقة على 35 فقرة وتم وضع ثلاثة بدائل أمام كل فقرة هي (مناسبة، إلى حد ما، غير مناسبة) بدرجات (3، 2، 1) [*1]

جدول (1)

تحديد إستراتيجيات الحساب الذهني المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي

			إستراتيجيات الحساب الذهني	مناسبة		إلى حد ما		غير مناسبة		مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	الدرجة النسبية	الترتيب
				ك	%	ك	%	ك	%				
استراتيجيات العد الأولي	العد الأولي	1.	العد بإضافة أصغر العددين	15	100.00	0	0.00	0	0.00	45	3.00	100.00	1
		2.	العد بإضافة الوحدات الأصغر	15	100.00	0	0.00	0	0.00	45	3.00	100.00	1م
		3.	العد تصاعدياً بالواحد للوصول للعدد الأكبر	15	100.00	0	0.00	0	0.00	45	3.00	100.00	1م
		4.	العد للخلف بالواحد	14	93.33	1	6.67	0	0.00	44	2.93	97.78	2
	العد بوحدات أكبر	5.	العد للأمام بالخمسات والعشرات والمئات	15	100.00	0	0.00	0	0.00	45	3.00	100.00	1م
		6.	العد للخلف بالخمسات والعشرات والمئات	14	93.33	1	6.67	0	0.00	44	2.93	97.78	2م
		7.	الجمع بناء على مضاعفات العدد	14	93.33	1	6.67	0	0.00	44	2.93	97.78	2م
		8.	تكرار الجمع	15	100.00	0	0.00	0	0.00	45	3.00	100.00	1م
		9.	تكرار الطرح	14	93.33	1	6.67	0	0.00	44	2.93	97.78	2م
استراتيجيات مبنية على الفهم الأولي	حذف الأصفار	10.	حذف الأصفار	0	0.00	6	40.00	9	60.00	21	1.40	46.67	8
	استخدام الخوارزميات الكتابية ذهنياً	11.	بالنسبة لعمليتي الجمع والطرح	2	13.33	10	66.67	3	20.00	29	1.93	64.44	6
		12.	بالنسبة لعملية الضرب	3	20.00	5	33.33	7	46.67	26	1.73	57.78	7
		13.	بالنسبة لعملية القسمة	6	40.00	7	46.67	2	13.33	34	2.27	75.56	5
		14.	التكديس	11	73.33	3	20.00	1	6.67	40	2.67	88.89	3
		15.	استرجاع ناتجين	10	66.67	4	26.67	1	6.67	39	2.60	86.67	4

[*] ملحق 1

		إستراتيجيات الحساب الذهني	مناسبة		إلى حد ما		غير مناسبة		مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	الدرجة النسبية	الترتيب
			ك	%	ك	%	ك	%				
		فرعيين										
	16.	استرجاع ناتج ضرب جزئي واحد	10	66.67	4	26.67	1	6.67	39	2.60	86.67	4م
	17.	عدم استرجاع ناتج ضرب جزئي واحد	10	66.67	4	26.67	1	6.67	39	2.60	86.67	4م
إستراتيجيات مبنية على فهم العلاقات	18.	**جمع وطرح أجزاء من العدد الأول والثاني** الجمع بالتقريب لأقرب عشرات أو مئات واضافة أو إنقاص الباقي	11	73.33	3	20.00	1	6.67	40	2.67	88.89	3م
	19.	**استخدام الخمسات أو العشرات أو المئات** إستراتيجية الإضافة	11	73.33	2	13.33	2	13.33	39	2.60	86.67	4م
	20.	إستراتيجية التحليل	10	66.67	4	26.67	1	6.67	39	2.60	86.67	4م
	21.	إستراتيجية التعويض	11	73.33	3	20.00	1	6.67	40	2.67	88.89	3م
	22.	**العمل من اليسار** إستراتيجية التنظيم	11	73.33	3	20.00	1	6.67	40	2.67	88.89	3م
	23.	إستراتيجية الدمج	10	66.67	4	26.67	1	6.67	39	2.60	86.67	4م
	24.	**العمل من اليمين** التجميع المكاني	11	73.33	2	13.33	2	13.33	39	2.60	86.67	4م
	25.	المحاكاة ذهنيا للخوارزميات الكتابية التقليدية	0	0.00	3	20.00	12	80.00	18	1.20	40.00	10
	26.	**استخدام الحقائق المعروفة** استخدام الحقائق المعروفة	0	0.00	2	13.33	13	86.67	17	1.13	37.78	11
	27.	**استخدام العوامل** التحليل العام للعوامل	0	0.00	4	26.67	11	73.33	19	1.27	42.22	9
	28.	التنصيف والمضاعفة	0	0.00	1	6.67	14	93.33	16	1.07	35.56	12
	29.	أجزاء القاسم التام	0	0.00	0	0.00	15	100.00	15	1.00	33.33	13
	30.	التحليل الأسي للعوامل	0	0.00	0	0.00	15	100.00	15	1.00	33.33	13م
	31.	**استخدام مبدأ التوزيع** التحليل المكرر للعوامل	0	0.00	1	6.67	14	93.33	16	1.07	35.56	12م
	32.	التوزيع الجمعي	0	0.00	0	0.00	15	100.00	15	1.00	33.33	13م
	33.	التوزيع لطرحي	0	0.00	0	0.00	15	100.00	15	1.00	33.33	13م
	34.	التوزيع الكسري	0	0.00	1	6.67	14	93.33	16	1.07	35.56	12م
	35.	التوزيع التربيعي	0	0.00	0	0.00	15	100.00	15	1.00	33.33	13م

<u>يتضح من الجدول السابق ما يلي:</u> تراوحت الدرجات النسبية لعبارات البطاقة بين 33.33% و 100%، حيث وقعت العبارات رقم (1، 2، 3، 5، 8) في الترتيب الأول بدرجة نسبية قدرها 100%، ووقعت العبارات رقم (4، 6، 7، 9) في الترتيب الثاني بدرجة نسبية قدرها 97.78، ووقعت العبارات رقم

(14، 18، 21، 22) في الترتيب الثالث بدرجة نسبية قدرها 88.89%، ووقعت العبارات رقم (15، 16، 17، 19، 20، 23، 24) في الترتيب الرابع بدرجة نسبية قدرها 86.67%، ووقعت العبارة رقم (13) في الترتيب الخامس بدرجة نسبية قدرها 75.56%، ووقعت العبارة رقم (11) في الترتيب السادس بدرجة نسبية قدرها 64.44، ووقعت العبارة رقم (12) في الترتيب السابع بدرجة نسبية قدرها 57.78%، ووقعت العبارة رقم (10) في الترتيب الثامن بدرجة نسبية قدرها 46.67%، ووقعت العبارة رقم (27) في الترتيب التاسع بدرجة نسبية قدرها 42.22%، ووقعت العبارة (25) في الترتيب العاشر بدرجة نسبية قدرها 40.00%، ووقعت العبارة رقم (26) في الترتيب الحادي عشر بدرجة نسبية قدرها 37.78%، ووقعت العبارات رقم (28، 31، 34) في الترتيب الثاني عشر بدرجة نسبية قدرها 35.56%، ووقعت العبارات رقم (29، 30، 32، 33، 35) في الترتيب الأخير بدرجة نسبية قدرها 33.33%.

ولتحديد المعايير التي يتم على أساسها تحديد مدى مناسبة العبارة أو عدم مناسبتها تم حساب المدى وذلك عن طريق طرح واحد صحيح من عدد الاختيارات، وبما أن عدد الاختيارات 3 إذاً المدى يساوي 2، ثم يتم قسمة المدى على عدد الاختيارات لتحديد أي ان 3/2 = 0.67 وبذلك فإنه يتم تحديد المعايير التالية:

أ- إذا امتد المتوسط المرجح بين (1 – 1.67) فإن العبارة تكون غير مناسبة.

ب- إذا امتد المتوسط المرجح بين (1.68 – 2.34) فإن العبارة تكون مناسبة إلى حد ما.

ت- إذا امتد المتوسط المرجح بين (2.35 – 3.00) فإن العبارة تكون مناسبة.

وبناء على هذه المعايير فقد تم تحديد العبارات المناسبة وغير المناسبة والمناسبة إلى حد ما كالتالي:

أ- العبارات رقم (1، 2، 3، 4، 5، 8، 6، 7، 9، 14، 18، 21، 22، 15، 16، 17، 19، 20، 23، 24) مناسبة

ب- العبارات (11، 12، 13) مناسبة إلى حد ما.

ت- لعبارات (10، 27، 25، 26، 28، 31، 34، 29، 30، 32، 33، 35) غير مناسبة.

وفي ضوء النتائج السابقة تم تحديد الإستراتيجيات التي سيتم العمل على تنميتها.

(2) دليل المعلم لاستخدام إستراتيجيات الحساب الذهني: تم إعداد الدليل بهدف إرشاد المعلم لكيفية تطبيق الإستراتيجيات، واشتمل الدليل على الأهداف التعليمية، وخطوات السير في تدريس كل إستراتيجية، والأنشطة المستخدمة، والتقويم، كما تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين في مجال طرق تدريس الرياضيات، وفي ضوء آرائهم تمت صياغة الدليل في صورته النهائية. *

(3) الاختبار التحصيلي: تم إعداد الاختبار التحصيلي بهدف التعرف على مدى اكتساب التلاميذ لمهارات الحساب الذهني، وتكون الاختبار من 11 فقرة، يتم تصحيح الاختبار بإعطاء درجة لكل إجابة صحيحة.

* ملحق 2

وللتأكد من **صدق الاختبار** تم الاعتماد على صدق المحكمين، حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات وفي مجال تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفي ضوء آرائهم ومقترحاتهم تم الوصول إلى الشكل النهائي للاختبار[**]. ثم تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي (20 تلميذاً) كمجموعة استطلاعية لتحديد **زمن الاختبار** وذلك من خلال حساب متوسط الأزمنة لعينة الدراسة الاستطلاعية وبلغ 20 دقيقة، كما تم التأكد من **ثبات الاختبار** باستخدام معادلة سبيرمان وبراون لإعادة الاختبار ووجد أن معامل الثبات (79,) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات مقبولة.

(4) اختبار الذكاء العددي: هدف الاختبار إلى قياس نسبة الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.

وقد جاءت مفردات الاختبار على النحو التالي: المتتاليات العددية: ويتكون من 10 فقرات، العلاقات العددية ويتكون من 10 فقرات والعمليات الحسابية ويتكون من 10 فقرات، وبالتالي تكون الاختبار من 30 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، يتم تصحيح الاختبار بإعطاء درجة لكل اجابة صحيحة.

وللتأكد من **صدق الاختبار** تم الاعتماد على صدق المحكمين، حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات وفي مجال تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفي ضوء آرائهم ومقترحاتهم تم الوصول إلى الشكل النهائي للاختبار، ثم تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي (20 تلميذاً) كمجموعة استطلاعية لتحديد **زمن الاختبار** ككل وزمن كل جزء من أجزاء الاختبار وذلك من خلال حساب متوسط الأزمنة لتلاميذ العينة الاستطلاعية وبلغ 55 دقيقة، كما تم التأكد من **ثبات الاختبار** باستخدام معادلة سبيرمان وبراون لإعادة الاختبار ووجد أن معامل الثبات (87,) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات مقبولة.

تطبيق تجربة البحث: تم تطبيق تجربة البحث على النحو التالي:

1- تم تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار الذكاء العددي قبلياً على مجموعة البحث, وتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات هؤلاء التلاميذ في هذا التطبيق.
2- تم تدريس إستراتيجيات الحساب الذهني على التلاميذ مجموعة البحث.
3- تم تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار الذكاء العددي بعديا على مجموعة البحث, وتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات هؤلاء التلاميذ في هذا التطبيق.
4- تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في كل من التطبيقين القبلي والبعدي من خلال حساب قيمة "ت" ودلالتها.
5- تم حساب حجم الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا.

[**] ملحق 3

6- تم حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في اختبار الذكاء العددي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي.

رابعاً: نتائج البحث: جاءت نتائج البحث على النحو التالي:

- للإجابة عن السؤال الأول والذي نصه " ما فاعلية استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني المحددة في التحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟" **تم استخدام اختبار "ت" للعينات المرتبطة dependent samples t test وفيما يلي جدول يوضح نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة:**

جدول (2)

نتائج اختبار "ت" لمتوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الحساب الذهني

التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	الدلالة	حجم الأثر
القبلي	5.77	1.35	34	7,11*	دالة	0,61
البعدي	7.94	1.26				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي **لاختبار الحساب الذهني وذلك** لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات التلاميذ في التطبيق القبلي 5.77، وبانحراف معياري 1.35، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات التلاميذ في التطبيق البعدي 7.94، بانحراف معياري 1.26، وقد بلغت قيمة "ت" 7.11 وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى 0.01، كذلك يتضح من الجدول السابق أن قيمة حجم الأثر (إيتا تربيع) بلغت 0.61 وهي قيمة كبيرة تدل على أن استخدام الإستراتيجيات المحددة له فاعلية كبيرة في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى مجموعة البحث.

وتتفق نتيجة هذا البحث مع دراسة كل من: .(Reys and Reys,1998)، (Rubenstein, 2001)، (Heirdsfield, 2002)، (البلوشي، 2003)، (العقبي، 2007)، (قاسي، 2008)، (النعيمي، 2009)، (المنذري، 2009)

وتؤكد هذه النتيجة على فاعلية الإستراتيجيات المحددة في رفع مستوى التلاميذ في تحصيل الرياضيات.

* دالة عند مستوى 0,01

- وللإجابة عن السؤال الثاني والذي نصه " ما فاعلية استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني المحددة في تنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي؟" **حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لاختبار الذكاء العددي لمعرفة اتجاه الفرق ودلالتها الإحصائية، كما هو مبين بالجدول التالي:**

جدول (3)

نتائج اختبار "ت" لدرجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء العددي وأبعاده

التطبيق	اختبار الذكاء العددي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	الدلالة	حجم الأثر
القبلي	المتتابعات العددية	6.03	1.42	34	*5,86	دال	0,60
البعدي		8.17	1.36				
القبلي	العلاقات العددية	5.91	1.22	34	*5,29	دال	0,46
البعدي		7.80	1.49				
القبلي	العمليات الحسابية	5.09	1.12	34	*6,60	دال	0,62
البعدي		7.03	1.12				
القبلي	الاختبار ككل	17.03	2.27	34	*9,93	دال	0.77
البعدي		23.00	2.31				

<u>يتضح من الجدول السابق ما يلي:</u>

1- وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي **لاختبار الذكاء العددي وذلك بالنسبة للبعد الأول للاختبار (المتتابعات العددية)** وذلك لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات التلاميذ في التطبيق القبلي 6.03، وبانحراف معياري 1.42، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات التلاميذ في التطبيق البعدي 8.17، بانحراف معياري 1.36، وقد بلغت قيمة "ت" 7.04 وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى 0.01، كذلك يتضح من الجدول السابق أن قيمة حجم الأثر (إيتا تربيع) بلغت 0.60 وهي قيمة كبيرة.

2- وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء العددي **وذلك بالنسبة للبعد الثاني للاختبار (العلاقات العددية)** وذلك لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي

لـدرجات التلاميـذ فـي التطبيـق القبلـي 5.91، وبـانحراف معيـاري 1.22، بينمـا بلـغ المتوسـط الحسـابي لـدرجات التلاميـذ فـي التطبيـق البعـدي 7.80، بـانحراف معيـاري 1.49، وقـد بلغـت قيمـة "ت" 5.32 وهـي قيمـة دالـة إحصـائياً عـن مسـتوى 0.01، كـذلك يتضـح مـن الجـدول السابق أن قيمة حجم الأثر (إيتا تربيع) بلغت 0.0.46 وهي قيمة كبيرة.

3- وجـود فـرق ذي دلالـة إحصـائية عنـد مسـتوى دلالـة 0.01 بـين متوسـطي درجـات مجموعـة البحـث فـي التطبيقـين القبلـي والبعـدي لاختبـار الـذكاء العـددي **وذلـك بالنسـبة للبعـد الثالـث للاختبـار (العمليـات الحسـابية)** وذلـك لصـالح التطبيـق البعـدي، حيـث بلـغ المتوسـط الحسـابي لـدرجات التلاميـذ فـي التطبيـق القبلـي 5.09، وبـانحراف معيـاري 1.12، بينمـا بلـغ المتوسـط الحسـابي لـدرجات التلاميـذ فـي التطبيـق البعـدي 7.03، بـانحراف معيـاري 1.12، وقـد بلغـت قيمـة "ت" 7.32 وهـي قيمـة دالـة إحصـائياً عنـد مسـتوى 0.01، كـذلك يتضـح مـن الجـدول السابق أن قيمة حجم الأثر (إيتا تربيع) بلغت 0.62 وهي قيمة كبيرة.

*** دال عند مستوى 0,01**

4- وجـود فـرق ذي دلالـة إحصـائية عنـد مسـتوى دلالـة 0.01 بـين متوسـطي درجـات مجموعـة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء العددي **وذلـك بالنسـبة للدرجـة الكليـة علـي الاختبـار** وذلـك لصـالح التطبيـق البعـدي، حيـث بلـغ المتوسـط الحسـابي لـدرجات التلاميـذ فـي التطبيـق القبلـي 17.03، وبـانحراف معيـاري 2.27، بينمـا بلـغ المتوسـط الحسـابي لـدرجات التلاميـذ فـي التطبيـق البعـدي 23.00، بـانحراف معيـاري 2.31، وقـد بلغـت قيمـة "ت" 10.67 وهـي قيمـة دالـة إحصـائياً عنـد مسـتوى 0.01، كـذلك يتضـح مـن الجـدول السـابق أن قيمـة حجـم الأثر (إيتا تربيع) بلغت 0.77 وهي قيمة كبيرة.

ووتتفق نتيجة هذا البحث مع دراسة كل من: Stigler (1982) ؛ Lin & Haqits Dino (2005) Sinagwakane & Kawano and Osisewbi (2006)

وتؤكد هذه النتيجة على فاعلية الإستراتيجيات المحددة في تنمية الذكاء العددي لدى التلاميذ.

- للإجابة عن السؤال الثالث والذي نصه " ما العلاقة الارتباطية بين التحصيل وبين الذكاء العددي؟" **حُسب معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الذكاء العددي ودرجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ودلالتها الإحصائية، كما هو مبين بالجدول التالي:**

جدول (4)

معاملات ارتباط بيرسون بين الاختبار التحصيلي واختبار الذكاء العددي وأبعاده

م	معامل الارتباط	الاختبار التحصيلي	الدلالة الاحصائية
1	**المتتابعات العددية**	0,45	دال
2	**العلاقات العددية**	0,68	دال
3	**العمليات الحسابية**	0,48	دال
4	**الاختبار ككل**	0,64	دال

يتضح من الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى 0.01 بين الاختبار التحصيلي واختبار الذكاء العددي وأبعاده، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بين الاختبار التحصيلي وبعد المتتابعات العددية 0.452، بينما بلغت قيمة معامل الارتباط بين الاختبار التحصيلي وبعد العلاقات العددية 0.683، وبلغت قيمة معامل الارتباط بين الاختبار التحصيلي وبعد العمليات الحسابية 0.479، وأخيرا بلغت قيمة معامل الارتباط بين الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية على اختبار الذكاء العددي 0.639.

وبذلك يتضح وجود علاقة ارتباطية بين درجات التلاميذ مجموعة الدراسة في الاختبار التحصيلي ودرجاتهم في اختبار الذكاء العددي ويؤكد ذلك صحة الفرض الثالث.

خامساً: التوصيات

- تضمين كتاب التلميذ مجموعة من الأنشطة التي تنمي مهارة الحساب الذهني.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي على كيفية استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني.
- تعريض التلاميذ لمواقف حياتية تتطلب منهم استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني.

المراجع

أبو زينة، فريد كامل (1997). ***الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها***. ط4. الأردن: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

البلوشي، ريمة سعيد (2003). ***الحساب الذهني لدى تلميذات الصف الخامس الأساسي وعلاقته بالمهارات الأساسية***. رسالة ماجستير. كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

جابر، عبد الحميد (2003). ***الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق***. القاهرة: دار الفكر العربي.

حسين، محمد عبد الهادي(2003). ***قياس وتقييم قدرات الذكاءات المتعددة***. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

خوالدة, محمود عبدالله . (2004). ***الذكاء العاطفي: الذكاء الانفعالي***. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السعدي، رفاء عزيز كريم والطائي، تغريد عبد الكاظم (2011). ***الصعوبات التي تواجه تلامذه المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلميهم***. *مجلة الفتح*، العدد 47. ص ص 235-275.

الصدوقي، محمد (2006). ***المفيد في التربية***. المغرب: طبعة انفو برانت

الطائي، تغريد عبد الكاظم (2013). ***استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني الأكثر شيوعاً عند معلمي الرياضيات***. *مجلة الأستاذ*. ع 204. مجلد 2. ص ص 289 – 336

عامر, طارق عبد الرؤوف (2008م). ***الذكاءات المتعددة***. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم؛ عزو، عفانه (2003). ***التفكير والمنهاج المدرسي***. الكويت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.

عساف، سميح (2002). **أساليب تدريس الرياضيات: مهارة التقدير والحساب الذهني**. المدرسة العربية. متاح في: http://www.schoolarabia.net/asasia/duroos_math/asaleb/al7sab/al7sab1.htm بتاريخ: 8/5/ 2013

العقبي، الهام جابر فارس (2007). ***اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة لمهارات التقدير والحساب الذهني***. مجلة العلوم التربوية والاقتصادية. *جامعة الأنبار*. العدد 5.

قاسم، نهاد ناصر (1997). ***مدى اكتساب طلبة المرحلة الأساسية لمهارات التقدير والحساب الذهني في ضوء مناهج الرياضيات الجديدة***. رسالة ماجستير. كلية التربية_ جامعة اليرموك. اربد.

قاسي، سليمة (2008). ***تقييم مهارة الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي***"، رسالة ماجستيير. كلية العلوم الانسانية والعلوم الاجتماعية. جامعة منتوري قسنطينة.

كوجك، كوثر (2001). ***اتجاهات حديثه في المناهج وطرق التدريس***. القاهرة: عالم الكتب.

محمد، عبد الهادي حسين (2008) . ***مكتبة الذكاءات المتعددة (دليلك العملي إلى قوة سيناريوهات دروس الذكاءات المتعددة)*** .القاهرة: دار العلوم للنشر والتوزيع.

الماموط, موسى توفيق. (2008). ***الذكاء, أساسيات ومفاهيم حديثة***. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع

المنذري، انذار علي عبدالله (2009). ***فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى تلاميذ الصف الأول الأساسي بسلطنة عمان.*** معهد البحوث والدراسات العربية . جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

المومني، قصي شحادة أحمد (2004). ***فعالية برنامج تدريبي على الحساب الذهني في اكتساب طلبة الصف السادس الأساسي لمهارة الحساب الذهني واتجاهاتهم نحو البرنامج.*** رسالة ماجستير. كلية التربية جامعة اليرموك باربد.

النعيمي، حمدية محسن علوان (2009). ***أثر استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وميلهن نحو مادة الرياضيات.*** رسالة دكتوراه. كلية التربية جامعة بغداد.

Amaiwa, S. (2001). ***The Ripple Effects and the Future Prospects of Abacus Learning***. http://www.shuzan.jp/english/brain/brain.html#amaiwa

Costanzo , M.(2001). ***Adult Multiple Intelligences and Math*** . NELRC / World Education and Project Zero at Harvard University , USA.104-108.

Dino, W.(2005). **Child education on mental arithmetic by image of Abacas Education and Developing Human Intelligence**. Malaysia: Company of UCMAS.

Gardner, H.(1983). **Frames of Mind**, Basic Book, New York.

Gardner , H. & Hatch ,T.(1989). Multiple intelligences go to school . ***Educational Researcher***. 18 (8). 4-10.

Heirdsfield, A.(2002). ***Mental Methods Moving along***, Avlilabe at: http//www.global.ebsohost.com/ehost/hogom.html.

McIntosh, A., Reys, B. & Reys, R.E. (1992). ***A proposed framework for examining basic number sense. For the learning of mathematics***. 12 (3). 2-8

Mochon, S., & Roman, J. V. (1998). Strategies of Mental Computation Used by Elementary and Secondary School Children, ***Focus on Learning Problem in Mathematics***, 20(4), 35 – 49.

Morgan, G.R.(1999). ***An Analysis of the nurture and function of mental computation in primary. Mathematics Curriculum***. QUT.

NCTM (2000). ***Principles and standards for school Mathematics***. Reston.

Ramakrishnan, M. (2003). Using number relationships for estimation and mental computation. ***Mathematics Teaching in the Middle School*** .8, 476-479.

Reys, B. J., & Reys, R. E. (1998). Computation in the elementary curriculum: Shifting the emphasis. ***Teaching Children Mathematics***, 5. 236-241.

Stigler, J. W., (1982). **Abacus Skill in Chinese Children: Imagery in Mental Calculation. Doctoral dissertation**, University of Michigan.

Van De Walle, J.A.(1994) .**Teaching Elementary Mathematics Developmentally** . Longman , New york .

The effectiveness of using some mental calculation strategies in the achievement and development of intellectual numerical of students at third grade level

Dr. Zainab Mahmood Otaify

College of Education – Asyout University – Egypt

Abstract: This research aimed at measuring the effectiveness of using some mental calculation strategies in the achievement and development of intellectual numericals of students at third grade level. Instruments for the study were developed and administered to (30) students at grade three level from Asyout District as an experimental group. Results of the study confirmed that there is significant difference at (0.01) level between pre and post implementation in the favor of the post implementation. This result confirmed the effectiveness of using some mental calculation strategies in the achievement and development of intellectual numerical of students at grade third level.

Keywords: Mental Calculation, intellectual Numerical