تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الأول المتوسط باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني

م.د.إلهام جبار فارس العقبي
جامعة بغداد–كلية التربية/ابن الهيثم

مشكلة البحث:

ان الملاحظ والمتابع لتطور الرياضيات المدرسية يلاحظ ان رياضيات القرن الواحد والعشرين تركز على تنمية التفكير ومهاراته والفهم العام للمنظومة الرياضية كما انها تركز على البنى الرياضية بدلا من العمليات الرياضية والاجراءات وان من دوافع تطوير تعليمها وتعلمها كما يؤكد وليم عبيد هو التخلص من المهارات التقليدية الروتينية والمفاهيم والتعاريف والخوارزميات الايلة للسقوط والتي همشتها الحاسبات في ضوء ان الانسان يفكر والحاسبات تحسب وتيسر بقصد ان يحل الانسان مشكلاته ويتقدم بابداعاته وتنامي افكاره.(وليم ، ٢٠٠٤،ص ٢٠) ووفقا لهذ التصور فقد تحول دور الطالب من مجرد اله تحسب نتائج العمليات الى عقل يفكر بالعملية التي تحل المسألة ومحاولة ايجاد نواتج تقريبية للمسألة قبل الشروع بحلها او محاولة حلها ذهنيا كما يكون دوره الحكم على معقولية النتائج التي تظهر امامه على شاشة الحاسوب او الحاسبة اليدوية .وعليه فقد اصبح هدف تدريس الرياضيات في المراحل الدراسية كافة هو استيعاب المفاهيم واستنتاج القوانين والعلاقات بالاضافة الى اكتساب او تنمية المهارات والهدف الاعم والاشمل من كل هذا هو حل المشكلات الرياضية التي تنبع من واقع وحياة الطالب عن طريق استخدام مدخل حل المشكلة الرياضية وفهم المحتوى الرياضي (NCTM,1989-2000) كما اصبح من اهداف تدريس الرياضيات المدرسية هو تزويد الطالب بالمعلومات والمهارات التي تعزز تطورهم الرياضياتي بشكل عام والذي يرتبط بالحس العددي لديهم هذا الحس الذي يلعب دورا حيويا في القدرة على الاستجابة بمرونة وفاعلية لحركة الاعداد وتغيير مواضعها . (Markovits,Z & Sowder,J , 1994 4-29)

وكان من ضمن التوصيات التي اوصى بها بعض الباحثين في مجال تحسين تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات ان تدرس الرياضيات من خلال تشجيعهم على الحس العددي لكي يتمكنوا من حل مشكلاتهم بمختلف انواعها ولكي يروا اهمية الرياضيات كمعرفة في تنمية التفكير لديهم (Douglas, A & Kristin ,j 2000).

ومن مهارات الحس العددي مهارة استخدام استراتيجيات الحساب الذهني بالاضافة الى مهارات التقدير التقريبي والعلاقات بين الاعداد وادراك اثر العمليات على الاعداد وادراك معنى العدد (Macintosh,A.,1994,259-276),((NCTM)1989-2000).

وتؤكد Sowder 1992 انه لقياس الحس العددي عند الطالب لابد من قياس قدرته على اجراء حسابات ذهنية بدون استخدام الخوارزميات والاجراءات المعتادة او المتعارف عليها (Sowder, J 1992, 1-15).

ومن هنا يتضح ان استراتيجيات الحساب الذهني هي احدى مهارات الحس العددي ولكي يكون عند الطالب حسا عدديا لابد من توافر هذه المهارة الى جانب مهاراته الاخرى وعليه فان مشكلة البحث تتمثل بما يأتي:

ان من اهداف تدريس الرياضيات في القرن الواحد والعشرين هو تنمية الحس العددي لدى الطلبة من خلال تنمية مهاراته الفرعية ومنها استخدام استراتيجيات الحساب الذهني ومن دراسة اجرتها الباحثة على طلبة الصف الاول المتوسط قاست من خلالها مهارات استخدام استراتيجيات الحساب الذهني وذلك من خلال تعريض الطلبة عينة البحث لاختبار يتضمن فقرات المطلوب من الطالب حلها ذهنيا بدون استخدام الورقة والقلم او اي وسيلة اخرى مساعدة وكان استخدامه للاستراتيجيات يقاس من خلال التوصل الى اعطاء جواب مضبوط للمسألة ، اتضح لها ان هناك ضعفا ملحوظا لدى هؤلاء الطلبة عند استخدامهم لاستراتيجيات الحساب الذهني في حل المسائل الرياضية(العقبي،٢٠٠٥) وعليه اننا لوعملنا على تدريب الطالب على استخدام استراتيجيات الحساب الذهني كمهارة فرعية للحس العددي فهل اننا سنعمل على تنمية الحس العددي لديه. ونحن بذلك سنحسن من استراتيجيات الحساب الذهني اولا لنعمل على تنمية الحس العددي كمتغير تابع.

اهمية البحث:

ان تطور مفهوم الحس العددي بدأ في اوائل الثمانينيات وذلك عندما بدأت الدعوة نحو الحساب الذهني وبدأ الاهتمام بالتقدير التقريبي على انه حتى العام ١٩٨٩ لم يكن للحس العددي اي ظهور واضح ومباشر في الاهداف بصفة عامة ثم كثرت الدراسات في هذا المجال حتى تجمع مفهوم الحس العددي حول مجموعة مكونات تهتم بالفهم العام للنظومة العددية وبنشأتها وتطورها واتساعها بالاضافة الى العمليات عليها والمرونة في استخدامها كل ذلك من اجل تنمية الحساب الذهني الذي ينمي القدرة على التفكير واتخاذ القرارات والحكم على معقولية النتائج (السعيد ، ٢٠٠٥).

ويأخذ الحس العددي عدة تعاريف تبعا للتعبير عن جوانب الموقف التعليمي والتي هي:

اولا : الحس العددي عملية عقلية :

هو الإدراك الكلى لمفاهيم العدد والعمليات عليه والميل إلى استخدامه والقدرة على إنتاج استراتيجيات مرنة نستطيع من خلالها الحكم على النواتج ، بالإضافة إلى القدرة على تطوير هذه الاستراتيجيات باستمرارية(Reys, & Reys, 1998 ,236).

ثانيا : الحس العددي ناتج تعلم :

وقد عرفه السعيد على انه الهدف العام من دراسة المنظومة العددية على اختلاف انواعها وتطورها ويهدف الى تنمية استراتيجيات تتسم بالمرونة لدى الطالب في تناول الاعداد ومعالجتها لمواجهة المشكلات والمواقف الحياتية (السعيد ، ٢٠٠٥).

ثالثا: الحس العددي كسمات شخصية :

وهو استخدام الاعداد بشكل مرن يتيح للطالب القدرة على اجرء الحساب الذهني والتقدير التقريبي والحكم على حجم الاعداد والحكم على معقولية النتائج والانتقال بين تمثيلات العدد والقدرة على ربط الاعداد بالرموز والعمليات وكل ذلك ينشأ من الميل الى الاحساس بالمواقف العددية ومدى ادراكها (Markovits,Z&Sowder,J,1994,4-29).

رابعا: الحس العددي من منظور البيئة التعليمية :

وعرفته (nctm, 2001) على انه ليس كينونة محددة تتسم بالوراثة يمكن لبعض التلاميذ امتلاكها وعدم امتلاكها من الاخرين ويمكن تنميته عن طريق الخبرة والمعرفة الرياضياتية والتي توفرها بيئة التعلم النشطة بالاضافة الى انه يمكن قياسه (nctm , 2001).

ومن هنا نستطيع ان نخلص الى مايلي:

ان هدف الحس العددي هو ادراك الطالب للمنظومة العددية وادراك العدد وحجم العدد والعمليات عليه واستخدام هذا بمرونة تنمي استراتيجيات للحساب الذهني والتقدير التقريبي خاصة بالطالب نفسه وكل هذا يتم فيما لو كان عند الطالب الميل الى الاحساس بالمواقف العديدية وان تم كل هذا ببيئة نشطة وفعالة .

وقام كل من (Reys & Reys) و (McIntosh&et al) بتحديد مجموعة من المهارات التى يتضمنها الحس العددى وهى كالتالى: (أ) إدراك معنى وحجم الأعداد. (ب) توضيح وتمثيل القيم المختلفة للعدد. (ج) إدراك الأثر النسبى للعمليات على الأعداد. (د) إدراك واستخدام التعبيرات الرياضية المتكافئة. (هـ) القدرة على تحديد العلاقة العددية المميزة

واستخدامها. (و) المرونة في الحساب الذهنى والتقدير التقريبى. ويؤكد (McIntosh.& et) أنه فى كثير من الدراسات التى تناولت الحس العددى أكدت على أربع مهارات هى: (أ) التقدير التقريبى. (ب) استراتيجيات الحساب الذهنى. (ج) العلاقات بين الأعداد. (د) حجم الأعداد. نقلا عن (السعيد، ٢٠٠٥).

ولقياس الحس العددي يمكن استخدام ثلاث مهمات منها قياس الحساب الذهني (Christopher & Michel a . page 44).

وتتضح اهمية الحس العددي في هذا العصر الذي تزايدت فيه المعرفة واصبح الصغار والكبار معا في حاجة للتعامل مع الاعداد الكبيرة في مواقف كثيرة وكذلك الحاجة الى الاعداد الصغيرة جدا ، كما انه يخرج التلاميذ من هذا القالب الروتيني في تطبيق القواعد والتي يمكن للادوات المختلفة (الكومبيوتر ، الالات الحاسبة) ان تنفذها الى الفهم العام والقدرة على اصدار الاحكام وتحديد المنطقيه للنتائج والاعتماد على السببية والتفسيرات فالحس هو الذي يفرق بين ماتقوم به الحاسبات وبين ما يقوم به البشر ولذلك فان القرن الواحد والعشرين سيرتفع فيه رصيد الحس العددي في اهتمام القائمين على التربية (السعيد، ٢٠٠٥).

وكما قلنا ان استراتيجيات الحساب الذهني هي احدى مهارات الحس العددي ويقصد وبالحساب الذهني (mental computation) عملية ايجاد ناتج العملية الحسابية بدون استخدام الورقة والقلم او اي وسيلة مساعدة اخرى، ويوجد مظهران للاستجابات الذهنية هما الاسترجاع السريع واللحظي لحقائق الاعداد والثاني في القدرة على ايجاد الاجابات باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني(Heirdsfield ,2001, page 55-62).

ويعرف Holloway 1997 استراتيجيات الحساب الذهني بانها تلك الاساليب التي نستخدمها تلقائيا للحساب الذهني احيانا يتم تدريسها واحيانا نبتكرها بانفسنا (Holloway ,1997 , page 26-28).

ويتكون الحساب الذهني من اربع مكونات اوجدها (mrgan1999) وهي:

المكونات الوجدانية affective components :

وتتعلق بثقة الطالب على قدرته للحل ذهنيا مدركا اهمية وفائدة الحساب الذهني وان هذه الاساليب تنمي الفهم الجيد .

المكونات المفاهيمية conceptual components :

وتتعلق بقدرة الطالب على تحديد وتمييز المحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسبا .

المفاهيم والمهارات المرتبطة related concepts and skills :

وتتعلق بقدرة الطالب على الترجمة واستخدام مفاهيم القيمة المكانية ومضاعفات وقوى العدد عشرة وتحليل وتركيب الاعداد وايجاد العلاقات بين مجاميع الاعداد واستخدام خواص الابدال والتوزيع والتجميع على العمليات .

استراتيجيات الحساب الذهني mental computation strategies:

(Morgan , 2001 page 3)

وقد صنف Morgan 1999 هذه الاستراتيجيات الى ثلاث :

الاولى: استراتيجيات العد counting strategies

وتتكون من نوعين:

١. استراتيجيات العد:

- العد باضافة اصغر العددين
- العد باضافة الوحدات الاصغر
- العد للخلف بالواحد
- العد بالواحد وصولا للعدد الاكبر

٢. العد بوحدات اكبر

- وهي العد للامام بالثنينات او الخمسات او العشرات
- العد للخلف بالاثنينات او الخمسات او العشرات
- العد للخلف وصولا لعدد الثاني بالاثنينات او الخمسات او العشرات
- الجمع بناء على مضاعفات معلومة
- تكرار الجمع
- تكرار الطرح

الثانية: استراتيجيات مبنية على الفهم الالي

strategies based upon instrumental understanding

- حذف الاصفار
- استخدام الخوارزميات الكتابية لكن ذهنيا وتصنف الى:

١. بالنسبة لعمليتي الجمع والطرح

٢. بالنسبة لعملية القسمة الطويلة

٣. بالنسبة لعملية الضرب وهذه بدورها تصنف الى اصناف :

- عدم استرجاع اي ناتج ضرب جزئي
- استرجاع ناتج ضرب جزئي واحد
- استرجاع ناتجين فرعيين
- التكديس

الثالثة : استرتيجيات الموجهة المبنية على الفهم العلاقي

heuristic strategies based upon relational understanding

١. جمع او طرح اجزاء من العدد الاول او الثاني

٢. استخدام الخمسات او العشرات او المئات وتتمثل في:

- استراتيجية الاضافة
- استراتيجية التحليل
- استراتيجية التعويض وتتمثل في

٣. العمل من اليسار وتصنف الى :

- التنظيم
- الدمج

٤. العمل من اليمين ويتمثل في :

- المحاكاة الذهنية للخوارزميات الكتابية تقليديا
- التجمع المكاني

٥. استخدام الحقائق المعروفة

٦. استخدام العوامل وتصنف الى :

- التحليل الى العوامل
- التنصيف والمضاعفة
- اجزاء القاسم التام
- التحليل الاسي للعوامل
- التحليل المكرر للعوامل

٧. استخدام مبدأ التوزيع وتتمثل في :

- التوزيع الجمعي

- التوزيع الطرحي
- التوزيع الكسري
- التوزيع التربيعي

(Heirdsfield,2001,page,55-62)

هذا بالاضافة الى استراتيجيات اخرى اوجدناها بالاطلاع على بعض المواقع على شبكة الانترنيت (البلوشي ، ٢٠٠٥) و(منتدى مجموعة تعليم الرياضيات) و(المدرسة العربية) و(عشر حيل للحساب الذهني).

وقد اكدت استخدام استراتيجيات الحساب الذهني من بداية التعلم وصولا لاعلى المراحل في التعليم معظم البحوث كما اكدت ذلك المعايير العالمية للرياضيات المدرسية حيث ان اهميته تبرز من خلال استخدامه للحكم على معقولية النتائج والحسابات العددية (nctm , 2000).

وقد اكد على استخدامه كل من (sowder , kelin 1993) حين ربطا استخدامه بازدياد فهم المفاهيم الرياضية وبخاصة عندما يشجع المعلم طلبته على الاكتشاف وازدياد فترة انتباه الطالب وعدم تشتت تفكيره (Sowder, j, Klein, j, 1993, pp. 41-57).

كما يؤكد كل من (Rays & Rays 1998) انه في حال عدم التشجيع على استخدام الحساب الذهني والاعتماد على الخوارزميات المعتادة فقط في الحل ان الطلبة سوف يلاحظون ان الرياضيات هي عبارة عن خوارزميات فقط (Reys, & Reys, 1998 ,236).

ويقول (Rubenstein 2001) ان تعليم استراتيجيات الحساب الذهني يجب ان لايكون فقط في المرحلة الابتدائية والمتوسطة وانما يجب ان يتعداها الى المراحل العليا لان استخدامها يفيد عند حل المشكلات الحياتية اليومية كما ان هذه الاستراتيجيات تعطي الفرصة للطالب لفهم المباديء والخصائص والحقائق الرياضية وتمنح الطالب المرونة حين يرى امامه فرص كثيرة للوصول الى النتيجة وحل المسالة وهذا من شانه ان يمنحه الثقة بتقديراته وحساباته الذهنية (Rubenstein, r, 2001, 442).

كما ان استخدام استراتيجيات الحساب الذهني يشجع الطالب على تصميم خوارزمياته الخاصة لحل المسائل مما يؤدي الى فهم اعمق للمفاهيم وهذا من شانه ان لايطور الحس العددي فقط وانما تجعله يعرف كيف ينظم افكاره التي تفيد في مهاراته الحياتية (Ralston ,a . 1999, 173-194).

وعليه فان هذا البحث يكتسب اهميته في كونه يبحث ولاول مرة على الصعيد العراقي تنمية الحس العددي من خلال استخدام احدى مهاراته الفرعية وهي استراتيجيات الحساب الذهني حيث انه لاتوجد دراسة عراقية على حد علم الباحثة تطرقت الى هذا الموضوع او بحثت فيه كما ان الباحثة يمكن ان تقول من خلال اطلاعها على البحوث والدراسات والادبيات ان هذا البحث يجرى لاول مرة على الصعيد العربي ايضا، وهو يوفر للباحثين والمطلعين اختبارا يقيس الحس العددي لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

هدف البحث :

يهدف البحث الحالي تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الاول المتوسط باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني .

فرضية البحث :

يوجد فرق دال احصائيا بين اداء الطالبات على اختبار الحس العددي قبليا وبعديا بعد تدريسهن باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني وبمستوى دلالة (٠,٠٥).

حدود البحث :

طالبات المدارس المتوسطة والاساسية في مدينة بغداد للعام الدراسي ٢٠٠٥-٢٠٠٦.

تحديد المصطلحات:

اولا: <u>الحس العددي : number sense</u>

عرفه Reys & Reys 1999

هو الادراك الكلي لمفاهيم العدد والعمليات عليه والميل الى استخدامه والقدرة على انتاج استراتيجيات مرنة تستطيع من خلالها الحكم على نواتج العمليات بالاضافة الى القدرة على تطوير هذه الاستراتيجية باستمرارية (السعيد ، ٢٠٠٥).

وعرفه السعيد ٢٠٠٥

هو تلك المساحة في الرياضيات التي تصف ادراك التلميذ للعدد والعمليات عليه والقدرة على تجهيز معرفة رياضية واستخدام ذلك بمرونة في التعامل العددي والمهارة في تقدير النواتج واصدار الاحكام العددية والترابط بين طرائق الحساب الذهني والكتابي (السعيد ،٢٠٠٥).

التعريف الاجرائي للحس العددي :

هو ادراك تلميذ الصف الاول المتوسط للعلاقات بين الاعداد والعمليات عليها والمهارة في انتاج استراتيجيات مرنة يستطيع من خلالها الحكم على نواتج العمليات مقاسا بالدرجة التي سيحصل عليها عند اجابته على الاختبار الذي اعد لهذا الغرض.

ثانيا: الاستراتيجيات: strategies

هي مجموعة من المهارات المختارة للتعامل مع مجموعة كلية من المواقف وهي الخطط التي نرسمها لحل المشكلة الرياضية وتتضمن تحديد طرق الحل (الشارف، ١٩٩٦ ، ص ٦٧).

ثالثا: الحساب الذهني: mental computation

عرفته Sowder 1988

عملية ايجاد ناتج العملية الحسابية بدون استخدام الورقة والقلم او اي وسيلة مساعدة اخرى (ويوجد مظهران للاستجابات الذهنية هما الاسترجاع السريع واللحظي لحقائق الاعداد والثاني في القدرة على ايجاد الاجابات باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني. نقلا عن (Heirdsfield, 2001, page, 55-62).

رابعا: استراتيجيات الحساب الذهني: mental computation strategies

ويعرفها Holloway 1997

بانها تلك الاساليب التي نستخدمها تلقائيا للحساب الذهني احيانا يتم تدريسها واحيانا نبتكرها بانفسنا (Holloway, 199, page 26-28) .

التعريف الاجرائي لاستراتيجيات الحساب الذهني:

هي كل الاجراءات المتبعة من قبل طالب الصف الاول المتوسط لاجراء وتنفيذ العمليات الحسابية والوصول الى النتائج بدون استخدام الورقة والقلم او اي وسيلة مساعدة اخرى والتي يتم تدريسها له او تلك التي ابتكرها بنفسه.

اجراءات البحث:

اولا: التصميم التجريبي:

لكون ان هدف البحث هو تنمية الحس العددي باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني عليه فان التصميم التجريبي المناسب هو (التصميم التجريبي بمجموعة واحدة ذو الاختبار القبلي–البعدي) وكما واضح في الشكل ادناه:

ثانيا :

اختبار قبلي للحس العددي	مجموعة واحدة وعامل مستقل واحد هو استراتيجيات الحساب الذهني	اختبار بعدي للحس العددي

اختيار عينة البحث :

تم اختيار متوسطة ايلاف للبنات (التابعة لمديرية التربية في مدينة الصدر) اختيارا قصديا من بين مدارس مدينة بغداد المتوسطة والاساسية (مجتمع البحث) وذلك للتعاون الذي ابدته ادارة المدرسة وهيئتها التدريسية وتم اختيار شعبة واحدة من بين شعب الصف الاول المتوسط الاربع عشوائيا وكان عدد الطالبات فيها (٤٥) طالبة وبعد استبعاد اربع منهن لعدم التزامهن بالدوام وحضورهن غير المنضبط لدروس الرياضيات خلال تطبيق التجربة بلغ عدد افراد عينة البحث (٤١) طالبة من طالبات الصف الاول المتوسط.

ثالثا: اداة البحث:

لبناء اختبار يقيس الحس العددي لدى طلبة الصف الاول المتوسط تم اجراء مايلي:

١. الاطلاع على كتب الرياضيات للمرحلتين الابتدائية والمتوسطة لغرض التعرف على محتوياتها .

٢. الاطلاع على اختبارات عالمية تقيس الحس العددي لمختلف المراحل (Tony David potter , Texas).

٣. تم اختيار ثلاثة عشر فقرة من فقرات الاختبارات التي تم الاطلاع عليها لكون انها تلائم محتوى الرياضيات الذي يدرسه طلبة عينة البحث .

٤. عرض الاختبار بصيغته الاولية والمتكون من ثلاثة عشر فقرة على مجموعة من المتخصصين بالرياضيات وطرائق تدريسها للتأكد من صلاحية الفقرات لقياس السمة المطلوبة وهو الحس العددي ، وبعد ان ابدى بعضهم ملاحظاته بشأنها كصياغة او كمحتوى تم حذف فقرتين منه وذلك لعدم حصول اتفاق ٨٠% منهم حول صلاحيتها و بهذا تم ايجاد الصدق الظاهري للاختبار .

٥. طبق الاختبار على عينة مؤلفة من ٣٠ طالبة من طالبات متوسطة ايلاف للبنات ومن غير افراد عينة البحث في الشهر الاخير من الفصل الدراسي الاول للعام الدراسي(٢٠٠٥-٢٠٠٦) حيث تم اولا قراءة السؤال الاول على الطالبات مع الانتباه الى عدم مسك الطالبات لاي قلم بايديهن ومن ثم اعطائهن دقيقة من الوقت للتفكير بالسؤال ومن ثم يطلب منهن مسك القلم وكتابة الاجابة مباشرة في مكانها المخصص ومن ثم يترك القلم وتعاد الكرة مع السؤال الثاني وهكذا.ومن هذا التطبيق اتضح ان الزمن اللازم لقراءة السؤال واعطاء الوقت اللازم للتفكير ومن ثم كتابة الاجابة(١٦) دقيقة وبتصحيح اجابات الطالبات على الاختبار وايجاد معامل صعوبة الفقرات كانت جميع الفقرات مقبولة بمستوى صعوبتها حيث تراوح بين(٣٦%-٦٨%) حيث انها تقع ضمن الفترة التي حددها bloom وهي بين (٢٠% -٨٠%).

(بلوم، ١٩٨٣، ص٢٠٧) الا فقرة واحدة كان معامل صعوبتها خارج الفترة المحددة وقد تم الغائها وبذلك اصبح الاختبار يتكون من ١٠ فقرات كان منها الفقرات الاتية:

*اكبر عدد طبيعي اولي اصغر من ٢٩ هو؟

*اذا كان س للعدد ٤ كالعدد ٥ للعدد ٨ فما قيمة س؟

*ان ناتج ٧(٢)+٧(٥)+٧(٣) =

٦. وباستخدام ثبات التكافؤ طريقة لايجاد ثبات الاختبار حيث تم اعداد اختبار اخر مشابه للاختبار الاصلي الا من تغيير الارقام في كل سؤال وتم تطبيق الصورة الاولى من الاختبار في الدرس الاول وتطبيق الصورة الاخرى للاختبار بعد درسين وباستخدام معادلة بيرسون اتضح ان معامل الثبات على الاختبار كان ٧٤% وهو معامل ثبات جيد بالمقارنة مع النسبة التي حددها Mehrens and Lehman. وهي ان لا تقل عن ٦٥% (احمد، ١٩٩٨ ، ص ٣٦٦).

وبعد هذه الخطوة اصبح الاختبار بصيغته النهائية جاهزا للتطبيق .

رابعا: تطبيق التجربة :

لتطبيق التجربة تم ما يأتي :

١. تم الاستعانة بمطبقة من مطبقات المرحلة الرابعة قسم الرياضيات في كلية التربية ابن الهيثم لديها خبرة خمس سنوات في مجال تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية لتنفيذ التجربة بعد ان دربتها الباحثة على كيفية تدريس استراتيجيات الحساب الذهني للطالبات وعلى كيفية اختبار الطالبات باختبار الحس العددي تدريبا متكاملا ولمدة فصل دراسي كامل (الفصل الاول من العام الدراسي ٢٠٠٥ – ٢٠٠٦) هذا بالاضافة الى التزامها ببرنامج التربية العملية المقرر على طلبة المرحلة الرابعه لتأهيلهم ليكونوا مدرسين لرياضيات المرحلة الثانوية .

٢. اختبار الطالبات عينة البحث باختبار الحس العددي قبليا والذي اعد مسبقا بالكيفية التي طبقت على العينة الاستطلاعية وتم الاستعانة بمدرسة الرياضيات في المدرسة مع المدرسة المسؤولة عن تطبيق التجربة. وتم تصحيح الاوراق وتكميم النتائج .

٣. بدأت المدرسة المكلفة بتدريس الطالبات عينة البحث بتدريس استراتيجيات الحساب الذهني وذلك بواقع خمسة عشرة دقيقة من كل درس للرياضيات وضمن الجدول المقرر وبخمسة دروس اسبوعيا ولمدة اربع اسابيع تتضمن تدريسهن استراتيجية واحدة او اكثروذلك من خلال عرضها لامثلة عددية تقوم بحلها امام الطلبة ذهنيا وفقا لخطوات الاستراتيجية التي تعرضها ومن ثم تعطي

الطالبات بعض الامثلة ليتدربوا عليها جماعيا ومن ثم فرديا ومن ثم اعطاءهن الواجب البيتي .

٤. بعد الانتهاء من تدريس الاستراتيجيات تم اعادة تطبيق اختبار الحس العددي كاختبار بعدي وتم تصحيح الاوراق وتكميم النتائج.

النتائج وتفسيرها :

للتحقق من فرضية البحث (يوجد فرق دال احصائيا بين اداء الطالبات على اختبار الحس العددي قبليا وبعديا وبمستوى دلالة (٠,٠٥)) تم ايجاد متوسط الفروق بين درجات الاختبار القبلي والعدي فكان (-١,١٢١) وتباين الفروق (٥,٩٠٤٦٨) وباستخدام الاختبار التائي لعينتين مترابطتين كانت القيمة المحسوبة لتاء (١,٩٢٨١) في حين كانت قيمتها الجدولية تحت مستوى (٠,٠٥) ودرجة حرية (٤٠) تساوي (١,٦٨٤) والجدول في ادناه يوضح هذه النتائج:

عدد افراد المجموعة	متوسط الفروق	تباين الفروق	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ ودرجة حرية ٤٠	الدلالة
٤١	-١,١٢١	٥,٩٠٤٦٨	٢,٤٢٩٩٥	١,٩٢٨١	١,٦٨٤	دال احصائيا

- ومن النتائج اعلاه يمكن ان نقول ان استخدام استراتيجيات الحساب الذهني قد عمل على تنمية الحس العددي لدى طالبات الصف الاول وهذا معناه قبول فرضية البحث .ويمكن ان نفسر هذه النتيجة بما يأتي:

- من خلال استخدام اسلوب المناقشة الصفية واتاحة الفرصة للطالبه لكي تعمل تفكيرها واثارة اهتمامها وانتباهها اطول فترة ممكنة وتشجيعها على ابتكار استراتيجياتها الخاصة ومنحها الثقة بنفسها كل هذا عمل على ان يكون التعلم داخل الصف تعلما فعالا ومبنيا على الفهم والادراك واثارة التفكيروالقدرة على استخدام مهارات التفكير بشكل فاعل ومؤثرمما ادى الى تنمية الحس العددي لديهن .

- ان الحس العددي فعلا موجود عند طالبات عينة البحث لذلك فان هدف البحث هو التنمية وليس الاكتساب كان هدفا صائبا وقد عمل فعلا تدريس استراتيجيات الحساب الذهني على تنميته غير انه كان سيكون افضل لو تم استخدام باقي مهاراته الاخرى التي تم الحديث عنها باهمية البحث كلها مجتمعة مع استراتيجيات الحساب الذهني .

- وخلال عملية تنفيذ الاختبار القبلي لم تتقبل معظم الطالبات فكرة عدم استخدامهن للورقة والقلم كوسيلة مساعدة ويأتي هذا من تعودهن على النمط

التقليدي للاختبار في حين لم يشعرن باي استغراب عند اجابتهن على الاختبار البعدي بل على العكس فقد اعجبتهن فكرة التفكير بالاجابة عن الاسئلة ذهنيا.

- لاقت بعض الطالبات صعوبة في التعامل مع الاعداد كقيم مكانية مما اضطرنا الى تخصيص درس لتدريس القيمة المكانية للاعداد قبل البدء بتدريس الاستراتيجيات كما تم مرجعة التحليل الى العوامل والتعامل مع العدد عشرة وقوى العدد عشرة .
- ولتدريس الاستراتيجيات كان لابد من معرفة الطالبة بخواص العمليات وبخاصة التوزيع والتجميع ولم نلاحظ وجود اي صعوبة عند الطالبات في ادائهن على الامثلة الرياضية التي تتطلب استخدام هذه الخواص كما انه لابد من القدرة على التعامل بمرونة مع الاعداد وهذا ما لم يكن موجودا عند طالبات عينة البحث بشكل كبير الا هذه المرونة تم اكتسابها من خلال اجراء المناقشة واكتشاف العلاقات بين الاعداد من خلال الاستراتيجية نفسها واجراء العمليات ذهنيا بدون ورقة و قلم او حاسبة يدوية والتوصل الى نواتج العمليات مما ساعد في تنمية الحس العددي لديهن .
- تعامل بعض الطالبات مع بعض الاستراتيجيات مثل استراتيجيات العد والاستراتيجيات المبنية على الفهم الالي بمرونة اكبر من التعامل مع الاستراتيجيات المبنية على الفهم العلاقي وخاصة فيما يتعلق بعملية الضرب والقسمة . وحين حاولنا ان ندرس استراتيجيات اخرى مثل جداء عددين مؤلفين من رقمين يحققان مجموع رقمي الاحاد او رقمي العشرات ، ضرب عددين الفرق بينهم ٢ وضرب عددين الفرق بينهم عدد زوجي لاحظنا صعوبة تعميم الحالات عند الطالبة لذلك اثرنا عدم استخدام هذه الاستراتيجيات في هذه المرحلة والمفضل تدريسها بالمراحل المتقدمة في حين لاحظنا سهولة تعامل الطالبة مع استراتيجيات ايجاد حقائق الضرب الاساسية للعدد (٩) وطريقة الضرب بالعدد (١١) السحرية وتربيع عدد مؤلف من رقمين ويبدأ بالرقم (٥) او الرقم (١) وضرب عدد ب(١٥) او ب(١٠١)و جداء عدد مؤلف من رقمين ب(١١).

التوصيات:

- عدم فصل تدريس استراتيجيات الحساب الذهني بل جعلها متكاملة مع الموضوعات الاخرى ونحن بهذه الدراسة فصلناها لكون ان التعرف على العمليات الاربع وخواصها واكتساب مهارات ايجاد نواتج العمليات باستخدام خواص الابدال والتجميع والتوزيع انما يتم المفروض في المرحلة الابتدائية ولكون ان عينة البحث هم طلبة الصف الاول المتوسط ومن المفروض انهم مكتسبين مهارات الحساب الذهني واستخدام استراتيجياته وهذا ما لم نلمسه واكد ضعف وجوده عندهم دراسة العقبي ٢٠٠٥ (العقبي، ٢٠٠٥) لذلك تم تدريس الاستراتيجيات بشكل منفصل عن موضوعاتهم الرياضية المقررة.
- ضرورة عدم ترك العمل باستراتيجيات الحساب الذهني حتى مع المراحل المتقدمة وذلك لحاجة الطالب الماسة اليها خاصة عند حله للمسائل الحياتية اليومية .
- هناك موضوعات رياضية مثل الكسور العشرية والاعتيادية والاعداد الصحيحة بحاجة الى اعداد استراتيجيات ممكن ان يتم التوصل اليها باستخدام الاستراتيجيات على الاعداد الطبيعية والتي تم اعتمادها في هذا البحث مما يمكن ان نوصي بضرورة اعتماد الاستراتيجيات المعروضة للتوصل الى الاستراتيجيات للموضوعات المذكورة .
- ضرورة افساح المجال للطالب للتوصل الى استراتيجيته المناسبة وعدم فرض استراتيجية معينة عليه .
- ادخال موضوع الحس العددي والحساب الذهني ضمن مفردات مادة طرائق التدريس للمرحلة الثالثة من اقسام الرياضيات في كليات التربية وادخال طلبة المرحلة الرابعة بورش عمل للتدريب على تدريس استراتيجيات الحساب الذهني والحس العددي كاستراتيجيات تدريس ايضا .
- ادخال معلمي رياضيات المرحلة الاساسية بورش تدريب لتدريس استراتيجيات الحساب الذهني والحس العددي وكيفية اختبار الطلبة باختباراتهما التي لها كيفية خاصة بها .

المقترحات :

استكمالا لهذا البحث تقترح الباحثة ما يأتي:

- دراسة اثر تدريس استراتيجيات الحساب الذهني في القدرة على حل المسائل الحياتية اللفظية وللمراحل المختلفة .
- تنمية الحس العددي باستخدام مهاراته المختلفة .
- تنمية استراتيجيات الحساب الذهني باستخدام الحس العددي كاستراتيجية تدريس.

المصادر:

١. احمد عودة، القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط٢، دار الامل، اربد، الاردن ، ١٩٩٨
٢. البلوشي ، ريمة ، استراتيجيات الحساب الذهني الواقع والمأمول ، ٢٠٠٥www.afaqmath.com.
٣. السعيد، رضا مسعد، الحس العددي، كلية التربية جامعة المنوفية، مقالة من الصحيفة التربوية الالكترونية، ٢٠٠٥.
٤. الشارف، احمد العريفي، المدخل لتدريس الرياضيات، جامعة السابع من ابريل، طرابلس، ١٩٩٦.
٥. العقبي، الهام جبار فارس، اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة لمهارات التقدير والحساب الذهني، مجلة العلوم الانسانية والاقتصادية،عدد ٨، تشرين اول، ٢٠٠٥.
٦. بلوم ، بنيامين واخرون ، تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني ، ترجمة محمد امين المفتي واخرون ، دار ماكجروهيل للنشر ، القاهرة ، ١٩٨٣.
٧. وليم عبيد ،تعليم الرياضيات لجميع الاطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، عمان ،دار المسيرة للنشر ، ٢٠٠٤.

8. Christopher d. Pike & Michel a .Forrester, the role of number sense in children's ability, university of Kent at Canterbury, www.bsrlm.org.uk.

9. Douglas, A & Kristin, J 2000 Improvement student achievement in mathematic part 1 ERIC ED463952.

10. Heirdsfield, Ann M.Spontaneous mental computation strategies, international group for psychology of mathematics education conference, page 55-62 Honolulu, U.S.A., 2001

11. Holloway, k. 1997, Exploring mental arithmetic, mathematics teaching, 160, 26-28.

12. Macintosh ,A .1994 ,Mental computation and number sense of western Australian students .In .J.Mulligan &M.Michlmore(Eds), children s number learning(pp259-276).Adelaide : Australian Association of mathematics teacher ,Inc.

13. Markovits, z. & Sowder, j Developing number sense: An intervention study in Grade 7 Journal for Research in Mathematics Education 25(1) 4-29 1994.

14. Morgan, G.R, Mental strategies for fucussed teaching in primary mathematics, undurba state school 2001 page 3, PDF.

15. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) 1989-2000.

16. Ralston, a. 1999, let us abolish pencil- and- paper, arithmetic the journal of computers in mathematics and science teaching, 18 (2), 173-194.

17. Rays, b & Rays, r. 1998. Computation in elementary curriculum: shifting the emphasis .teaching children mathematics, 5(4) .236.

18.Rubenstein ,r 2001 . Mental mathematics beyond the middle school .mathematics teacher 94(6), 442

19. Sowder, j 1992 Making sense of number in school mathematics In R. Leinhardt, R. putman & R .Hattrup (EDS.) ,"Analysis of arithmetic for mathematics education." Hillsdale, New Jersey: Lawrenc Erlbaum Associates.

20. Sowder, j, Klein, j 1993, Number sense and related topics. In D.Owens (Ed), research ideas for the classroom: Middle grades mathematics (pp. 41-57) New York: Macmillan.

مواقع الكترونية :

٢١. المدرسة العربيةschoolarabia.com

٢٢. عشر حيل للحساب الذهني www.alhaleej.ae

٢٣. منتدى مجموعة تعليم الرياضيات http://www.omath.net

24. Tony David potter, Texas competitive mathematics, tcm
201 series. Number sense tests
Uil number sense 934-series
990 series. Number sense tests
2003-04 uil number sense tests
2006 uil re .number sense
www.texasmath.org