دراسات، العلوم التربوية، المجلّد 38، العدد 2، 2011

أثر تعليم الرياضيات لطلاب الصف السادس الأساسي باستخدام استراتيجية حل المشكلات في الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية

محمد الخطيب*

ملخـص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية لدى طلاب الصف السادس الأساسي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (100) طالب من طلاب الصف السادس الأساسي، قسموا إلى مجموعتين عشوائياً، تجريبية درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وتم تطوير أدوات الدراسة، وهي اختبار لقياس الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية، وتم التأكد من صدقها وثباتها، وقد أظهرت النتائج المتعلقة بالحس العددي بمجالاته والأداء الحسابي والمواقف العددية تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة.

الكلمـات الدالـة: حل المشكلات، الحس العددي، الأداء الحسابي، المواقف العددية

المقدمـة

تعتبر التطورات العلمية المتلاحقة من سمات العصر الحالي، ويتضح ذلك من خلال ظهور آفاق جديدة للتقدم التقني وإنجازات متميزة في حياة البشر، ولمواكبة ذاك التطور السريع فإنه من الأهمية تطوير البرامج التعليمية والاهتمام بالمحتوى الذي يدرس وأساليب تدريسه لكي ينمو ذهن الفرد لمواجهة تحديات العصر الحديث، وبالفعل قد بدأت الكثير من الدول في تطوير برامجها التعليمية في ضوء متطلبات العصر الحديث، وهذا يعنى الاهتمام بجميع فروع المعرفة، وتنظيم بنيتها والاهتمام بأساليب التدريس بما يعمل على تنمية التفكير لدى الطالب.

وفي الأعوام (1989، 1991، 1995) أعلن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)) عن تبني موضوع الحس العددي والأداء الحسابي بصورة رسمية في المناهج الدراسية والتقويم ضمن كتاب المعايير الرياضية تحت العناوين التالية:

1. المعيار الخامس: العلاقة بين الأعداد والحس العددي.
2. المعيار السابع: الحساب والتقدير (NCTM, 1989, 1991, 1995).

ونظرا لحداثة مصطلح الحس العددي في الرياضيات كما ذكر ماكنتوش وزملائه (McIntosh and et. al,1997)، فقد تعرض إلى الكثير من الأسئلة والاستفسارات إلى جانب البحث والتنقيب بين المهتمين والتربويين والباحثين وواضعي المناهج ودعاة التجديد والإصلاح في الرياضيات، وبالتالي ظهرت أسئلة عديدة مثل ما تعريف الحس العددي؟ وما مكونات الحس العددي؟

وكان نتاج ذلك أن أعلنت الجهات المعنية بتطوير الرياضيات المدرسية ومنها (NCTM, 1995) أن التحدي الذي يواجه معلمي الرياضيات في هذه الفترة هو إلقاء الضوء والتركيز على تنمية بعض المفاهيم الحديثة في الرياضيات ومن بينها الحس العددي والأداء الحسابي وخاصة في المراحل الأولى، ويتطلب ذلك التركيز على كيفية تفكير الطلاب رياضيا وكيفية تعلم الطلاب الرياضيات.

والحس العددي هو هدف بعيد - في تنميته - عن الطرائق الروتينية والإجراءات التي تعتمد على الحفظ والاستظهار، ولكن الهدف يكمن في تنمية الفهم والإدراك العام للأعداد والعمليات عليها، واستخدام المنظومة العددية بطرائق تتسم بالسرعة والمرونة لمواجهة المشكلات المتعددة (المألوفة-غير المألوفة)، بالإضافة إلى الاعتماد على الحساب الذهني والتقدير.

والحس العددي والأداء الحسابي يعودان إلى الفهم العام للأعداد والعمليات، ويشمل ذلك الميل والقدرة في استخدام هذا

* إدارة البحث والتطوير التربوي، وزارة التربية والتعليم، الأردن.
تاريخ استلام البحث 2009/3/24، وتاريخ قبوله 2009/12/7.

الفهم بطرق مرنة من أجل إصدار أحكام رياضية وتطوير استراتيجيات مفيدة وفعالة في معالجة الأعداد والعمليات. كما يشمل انطباعات الشخص عن الحس العددي وأن الأعداد عبارة عن شيء له وجود ومعنى وأن الأعداد مفيدة وأن الرياضيات هي طريقة تفكير منظمة ومنطقية.

أما الحس العددي من وجهة نظر جرينو (Greeno, 1992, p63) فهو عبارة عن "مصطلح يحتاج إلى تحليل نظري بدلا من إعطاءه تعريفا محددا، وهو عبارة عن تفكير مفاهيمي أو استدلالي مفاهيمي بمعنى أن الحس العددي يشتمل على المرونة الحسابية للأعداد والتقدير العددي وإصدار أحكام كمية واستدلالية".

ويرى باول وديانا (Paul and Diane, 1999, p102) أن الحس العددي يعنى "قدرة الطالب على التعامل عدديا بمرونة، والتفكير في أكثر من بعد واتجاه، وينظر إليه على أنه القراءة والكتابة بواسطة الأعداد والتعامل معها وبها، ويعتبر الحس العددي قيمة منطقية في ذاته ومكون أساسي من صميم عمل الرياضيات يسمح للطلاب بالتعامل المرن والمطلق مع الأعداد".

وقد تم أيضا إعطاء تعريف للحس العددي من قبل المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (NCTM, 1989, p203)، على أنه عبارة عن "حدس حول الأعداد يتم اكتسابه من المعاني المختلفة والمتنوعة للأعداد وذلك من خلال فهم معنى الأعداد والقدرة على إدراك عدة تمثيلات للأعداد وإدراك ومعرفة العلاقات لمقادير وحجم الأعداد ومعرفة تأثير العمليات على الأعداد وامتلاك مرجعية (نقط إسناد) لقياس الأشياء في البيئة".

وتعرفه (NCTM, 2001, p149) على أنه "نوع من أنواع التفكير يستخدم ليصف عملية الحساب الذهني والقدرة على اكتساب الحقائق والمهارات الأساسية، وحل المشكلات العددية، بالإضافة إلى التفكير التأملي الدقيق، والسببية والتقدير التقريبي"، إن الحس العددي يلعب دورا مهما في المساحات السابقة، وأن هذه المصطلحات كل حده أو مجتمعه لا تصف الحس العددي كلية، وإنما هو يتطور بتطور المنظومة العددية والعمليات عليها ويتسع باتساعها.

من هنا نرى أن الحس العددي عبارة عن شعور حدسي نحو الأعداد واستخداماتها المختلفة وتفسيراتها، وإدراك عدة مستويات من الدقة عند العمليات الحسابية، والقدرة على تعقب الأخطاء الحسابية، وإحساس عام نحو الأعداد، والحس العددي ليس شيء منته يمتلكه أو لا يمتلكه الطالب، وليس وحدة دراسية يمكن أن تدرس ثم ننتهي منها، بل هو طريقة من طرق التفكير والتي يمكن إكسابها لدى الطالب إذا وجدت طرق تدريس وفرص تعلم مناسبة كما بينت ريز (Reys, 1992).

ويبرهن كل من رايز ويانج (Reys and Yang, 1998) على أن الحس العددي- حديث العهد- جاء ثورة ورد فعل لهذا الاهتمام الزائد والتركيز على الإجراءات والخطوات (الخوارزميات) الحسابية للوصول إلى نتائج محددة، اعتقادا أن ذلك يستند إلى المعقولية والمنطقية، في حين أن الخوارزمية عادة خالية من الإحساس وكذلك الرؤية الشمولية للموقف وإدراكه.

ويرى (Hawden, 1989) أن الحس العددي والأداء الحسابي يبنيان لدى الطلاب الإدراك العميق والبصيرة، بالإضافة إلى القناعة بأن الرياضيات تعمل على بناء الحس وليست مجموعة من القواعد التي تجمع بهدف التطبيق فقط. ويؤكد سوتر (Suter, 1990) أن الحس العددي يشجع الطلاب على اكتشاف المفاهيم المتعلقة بالأعداد واكتشاف العلاقات بينها، ويعمل على تنمية استراتيجيات متعددة لحل ومواجهة المواقف الرياضية، بالإضافة إلى أنه يربط الطلاب بالحياة الواقعية لاستخدام الأعداد ويحدد مدى أهمية الرياضيات، ويعمل على تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب.

ويؤكد ماكنتوش وآخرون (Mclntosh and et.al, 1997) أنه في كثير من الدراسات التي تناولت الحس العددي أكدت على أربع مهارات هي: التقدير التقريبي، استراتيجيات الحساب الذهني، العلاقات بين الأعداد، حجم الأعداد. وأشار تايلور (Tayler, 2001) أن مهارات الحس العددي تتضح في: إدراك العلاقات بين الأعداد، المهارة في تحديد واستخدام العلامة العددية المميزة، إدراك أثر العمليات واستخدام ذلك في المواقف الحياتية، التقدير التقريبي والحساب الذهني.

وأوضحت (NCTM, 1989) أن من أهم مهارات الحس العددي: إدراك معنى الأعداد، إدراك أثر العمليات على الأعداد، إدراك العلاقة العددية المميزة، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي.

وسرعان ما كثرت الدراسات لتحدد ماهية الحس العددي ومهاراته وطرائق تنميته، حيث أكد كل من رايز ويانج (Reys and yang, 1998)، وسويدر (Sowder, 1990) على أهمية أن يكون الحس العددي هدفا مباشرا مخططا له من قبل المعلمين وضرورة التركيز على تصميم البيئة التعليمية لتنميته، في حين أكد (عبيد، 1998) على أهمية تنمية الحس العددي، والأداء الحسابي حيث يعودان الطفل مبكرا على مشاهدة الأشياء وتحليلها ويتعود أن العدد خاصية تأتى من ممارسة الإنسان لأعمال فعلية، وأن العمليات الحسابية هي

نتيجة للتفاعل مع هذه الممارسات وأن رموز الأعداد هي لغة اتصال وتمثيل لمعلومات معينة، بالإضافة إلى تأكيده لأهمية التقريب والتقدير.

ويؤكد كل من تارفر وجانج (Tarver and Jung, 1995) على أن تنمية الحس العددي والأداء الحسابي يحتاج إلى بنية خاصة في الرياضيات والتنوع في استراتيجيات تدريسها، تلك الاستراتيجيات التي تراعى البنى المعرفية لدى الطلاب والصعوبات التي تواجههم. في الحين يؤكد كل من جرينو (Grenoo, 1997)، وجاي ودوجلاس (Gay and Douglas 1997) على أن الحس العددي والمواقف العددية من الأهداف التي تؤدي إلى تنمية التفكير التأملي، حيث يعتمد على المناقشة وحث الطلاب على التأمل وتكوين الصورة الذهنية للأعداد والعمليات عليها، وربط الطلاب ببيئتهم، بالإضافة إلى تعدد الطرائق والمرونة في تحركات المعلم نظرا لتعدد وتنوع مهارات الحس العددي.

ولعل من أبرز استراتيجيات التدريس التي ظهرت هي استراتيجية حل المشكلات والتي تجلت أهميتها عندما حدد (NCTM, 2000) معايير ومبادئ الرياضيات. إذ حدد خمسة معايير لمحتوى منهاج الرياضيات في الصفوف من الروضة وحتى الثاني عشر (K-12)، وهي الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات. وخمسة معايير للعمليات وهي: حل المشكلات، البرهان، الاتصال، الربط، التمثيل والنمذجة.

ويرى (Harting, 1994) أن حل المشكلات الرياضية يمكن أن يساعد الطلبة على تحسين قدراتهم التحليلية، واستخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة، كما يساعدهم على تعلم الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ الرياضية والعلاقات المتبادلة بينها، وعلى تفهم الموضوعات بصورة أعمق، والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول، وتحسين دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وجعلها أكثر متعة وإثارة بالنسبة لهم.

لذلك ينادي المهتمون بمجال تدريس الرياضيات بأن يمر كل الطلبة بخبرة حل المشكلات كجزء من رياضياتهم المدرسية. فحل المشكلات هو جوهر وروح الرياضيات، ويمثل جزءا هاما من عمل الرياضيين. ومن ثم فإن من الممكن أن يتعلم الطلبة بصورة أفضل عن طبيعة الرياضيات، وأنشطة الرياضيين، إذا ما قاموا بحل مشكلات رياضية (حسن، 1999).

فاستراتيجية حل المشكلات من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة التي ينبغي دراسة أثرها، كما أن الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية من العناصر المهمة في منظومة المخرجات، وتنميتهما يتطلب في الأساس التركيز على المعرفة، لأن المعرفة من مكوناتها الأساسية، وتأسيساً على ما سبق، وانطلاقا من دعوة كثير من الباحثيـن منهم: (Pou and Orton, 1999), (Gersten and David, 1999), (NCTM, (NCTM, 2001), (NCTM, 2000) (Diaene, 1999) ,(1989 على أهمية تنمية الحس العددي باعتباره هدفا مباشرا، وإن ذلك يؤكد إمكانية تنميته عند التخطيط لذلك، بالإضافة إلى ندرة البحوث في هذا المجال - تأتى هذه الدراسة لدراسة أثر استراتيجية حل المشكلات في الحس العددي وتوضيح أثرها على الأداء الحسابي والمواقف العددية.

مشكلة الدراسة وفرضياتها

جاء التأكيد على أهمية الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية في منهاج الرياضيات بسبب النتائج المقلقة لدى الكثير من طلاب المرحلة الأساسية، في الاختبارات الوطني لضبط النوعية التي تجرى بشكل مستمر، إذ بينت أحدث اختبارات ضبط النوعية التي أجريت على طلبة الصف الرابع والثامن والعاشر في مجال الأعداد والعمليات عليها، أن (83%) من طلبة الصف الرابع، و(85%) من طلبة الصف الثامن، و(88%) من طلبة الصف العاشر كان أدائهم دون المستوى المطلوب (وزارة التربية والتعليم، 2006).

وتبين ذلك جليا في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) التي أجريت عام 1994/ 1995، وقد ظهر هذا الضعف مجددا في الدراسة الدولية التي أجريت عام 1998/ 1999، وعام 2003/ 2004، 2006/ 2007. (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2009).

كل ما سبق يبين عدم التناغم بين مخرجات النظام التربوي، وما تطمح له وزارة التربية والتعليم، وهو تحقيق مفهوم المواءمة النوعية، والذي يتحقق من خلالها مخرجات تعليمية ذات مواصفات نوعية من حيث مهارات التفكير، ونوعية المعرفة، والمهارات العصرية، التي أصبحت ضرورة ملحة لأي طالب، حتى يصبح بمقدوره أن يدخل في دائرة التنافس الوطنية والإقليمية والعالمية. ومن هنا تبرز مشكلة الدراسة بضرورة البحث عن استراتيجيات تدريسية جديدة، ترتبط بحياة الفرد المستندة إلى مشكلات حياتية حقيقية داخل غرفة الصف، وبالتحديد تحاول هذه الدراسة اختبار الفرضيات الآتية:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسط علامات طلاب الصف السادس الأساسي، الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية

حل المشكلات، ومتوسط علامات زملائهم الذين يدرسون المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية، على اختبار الحس العددي بصفة عامة ومهاراته - كل على حدا.

2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسط علامات طلاب الصف السادس، الذين يدرسون مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ومتوسط علامات زملائهم الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية، على اختبار الأداء الحسابي
3. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) بين متوسط علامات طلاب الصف السادس الأساسي، الذين يدرسون مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ومتوسط علامات زملائهم الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية، على اختبار المواقف العددية.

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها من موضوع الرياضيات الذي يحتل مكانة متميزة بين المجالات المعرفية الأخرى، لما له من تطبيقات حياتية متعددة ومن علاقته بالموضوعات الأخرى، وفي كونه يعد ميدانا خصبا لتدريب الطلبة على أنماط من أساليب التفكير السليم، وتنميتها بحيث تلازمهم طيلة حياتهم، ومن أهمية حل المشكلات وعلاقتها بالتفكير، إذ يعد حل المشكلات منشطا هاما في الرياضيات من حيث كونه النتاج الأهم والأرقى لعملية التعليم والتعلم، ومساعدة المعلمين على تنمية الحس العددي لدى الطلاب باختيار الأنشطة وانتقاء أفضل الطرق والاستراتيجيات والتي من شأنها تنمية الحس العددي بدرجة أفضل، ومساعدتهم في انتقاء أساليب التقويم الملائمة لإدراك مدى التمكن من مهارات الحس العددي لدى الطلاب. ومتابعة تنمية الحس العددي لدى الطلاب بشكل متزامن ومتوازي مع دراسة الأعداد والعمليات عليها ومعرفة أثره في الأداء الحسابي.

ويعتبر الحس العددي والأداء الحسابي من المواضيع المهمة في مجال الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة وعلى وجه التحديد المبكرة منها، على الصعيد العالمي تبرز في المعايير الخاصة بمنهاج الرياضيات والمنبثقة عن (NCTM, 2000) الأهمية البالغة لموضوع الحس العددي والأداء الحسابي في المراحل التعليمية المختلفة في المدرسة، وعلى الصعيد المحلي تشير مناهج الرياضيات الحديثة للمراحل الأساسية إلى ضرورة تأكيد الحس العددي والأداء الحسابي في تدريس الرياضيات، وأن يكون للحس العددي والأداء الحسابي نصيب وافر في حصص الرياضيات لهذا الغرض أقيمت في مراكز مختلفة من المملكة دورات خاصة للمعلمين بهدف تذويت مناهج الرياضيات الجديدة عامة، وتسليط الضوء على المواضيع الخاصة التي أرادت وزارة التربية والتعليم تأكيدها مثل البحث العددي وتفسير البيانات. (وزارة التربية والتعليم، 2005).

وتنبع أهمية هذه الدراسة من كونها ستلقي الضوء على استراتيجية مهمة في التعليم. والتي في حال ثبات فاعليتها على تنمية الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية، فإنها من المؤمل أن تسهم في أثراء البرامج التدريبية لمعلمي الرياضيات والمسؤولين عن تصميم المناهج. وبالتالي، ستعزز من سلامة التوجه الجديد في وزارة التربية والتعليم بضرورة تبني استراتيجيات جديدة فعالة.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية

فيما يلي عدد من مصطلحات الدراسة التي تم تعريفها إجرائيا على النحو الآتي:

استراتيجية حل المشكلات: مجموعة التحركات التي يقوم بها المعلم من حيث تخطيط وتنظيم وتنفيذ المادة الدراسية، تقوم على طرح الموضوع بصورة مشكلات، يتم التعامل معها وفق خطوات محددة، تتمثل في تحديد وفهم المشكلة، ووضع خطة حل، وتنفيذ الحل، ومراجعة الحل وتوسيع نطاقه. ويكون دور المعلم أثناء التدريس التوجيه والإرشاد، وتقديم التغذية الراجعة للمتعلم.

الحس العددي: هو نوع من أنواع التفكير يستخدم ليصف عملية الحساب الذهني والقدرة على اكتساب الحقائق والمهارات الأساسية، وحل المشكلات العددية، بالإضافة إلى التفكير التأملي الدقيق، والسببية والتقدير التقريبي والذي يتمثل في احد المظاهر التالية: إدراك معنى الأعداد، إدراك أثر العمليات على الأعداد، إدراك العلاقة العددية المميزة، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي (NCTM, 2001)، ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار التفكير الرياضي الذي أعده الباحث.

وهذا تعريف موجز بتلك المظاهر:

- إدراك معنى الأعداد: ويقصد بهذه المهارة إدراك الطالب لقيمة العدد كوحدة مستقلة (مطلقة)، ثم تحديد علاقته بالأعداد الأخرى التي تصغره أو تكبره، بالإضافة إلى تحديد حجم العدد، ومهارة الطالب في الترتيب والتسلسل من الأمام للخلف أو العكس، وتحديد الأعداد القريبة أو البعيدة من عدد معين، وفي منظومة الكسور يستطيع الطالب التحويل بين

الكسور وإدراكها كمنظومة كلية، بالإضافة إلى إيجاد صور متكافئة للكسور باستخدام خط الأعداد. ولا يمكن إغفال دلالة العدد عندما يقترن بوحدة معينة.

- إدراك أثر العمليات على الأعداد: بهذه المهارة إدراك العمليات على الأعداد وتحديد أثر كل عملية في الجمل الرياضية المختلفة.
- إدراك العلاقة العددية المميزة: إدراك العلامة العددية المميزة واستخدامها: تنطوي هذه المهارة على تنمية منظومة عددية من العلامات العددية المميزة واستخدامها وتعتبر من أصعب المهارات حيث تعتمد على مرحلتين: مرحلة اختيار العلامة تبعا لنوع العملية وقيمة العدد، مرحلة استخدام العلامة المختارة واختبارها.
- المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي: وفي هذه المهارة يجب الاهتمام بتنمية مجموعة من الاستراتيجيات تتسم بالمرونة وذلك حتى يتسنى للطالب التقدير لنواتج العمليات في مواقف مختلفة، بالإضافة إلى استراتيجيات الحساب الذهني، وإدراك مقدار الخطأ بين التقدير والحساب الذهني.

الأداء الحسابي: اعتبر الأداء الحسابي في هذه الدراسة بأنه اعتماد الطالب على الخطوات والإجراءات اللازمة للوصول إلى الناتج بصورة مضبوطة ودقيقة، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار الأداء الحسابي الذي أعده الباحث.

المواقف العددية: هي عبارة عن مسائل جديدة ومميزة تحكي الحياة العملية، وتقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار المواقف العددية الذي أعده الباحث.

محددات الدراسة

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات الآتية:

- اقتصرت الدراسة على وحدة (الكسور العادية والكسور العشرية) من كتاب الرياضيات للصف (السادس الأساسي/ الفصل الأول)، الذي أقرته وزارة التربية والتعليم للعام (2008/2007). (إدارة المنهاج والكتب المدرسية، 2008).
- اقتصر تطبيق الدراسة على طلاب الصف السادس الأساسي الملتحقين بالمدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الثانية في العام الدراسي 2009/2008.
- أدوات الدراسة هي أدوات ومقاييس طورها الباحث لأغراض الدراسة، وتشمل المادة التعليمية وتقديم المحتوى الرياضي من خلال استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات، وثلاث اختبارات قام الباحث بإعدادها وهي: اختبار الحس العددي، والأداء الحسابي، والمواقف العددية، لذا فإن تفسير النتائج يعتمد بشكل كبير على درجة صدق الأدوات والمقاييس وعلى درجة ثبات الاختبارات.
- يتمثل الحس العددي في هذه الدراسة في أربع مهارات هي: إدراك معنى الأعداد، إدراك أثر العمليات على الأعداد، إدراك العلاقة العددية المميزة، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي، ومن الممكن أن يتمثل الحس العددي في غير هذه المهارات، أي أن تعميم نتائج الدراسة مقصور على هذه المهارات الأربع فقط.

أفراد الدراسة

تشكل أفراد الدراسة من جميع طلاب الصف السادس الأساسي في مدرسة ابن الانباري للبنين، التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الثانية في العام الدراسي 2008/ 2009. والبالغ عددهم (100) طالب موزعين على أربع شعب صفية، حيث تم اختيار شعبتين كمجموعة تجريبية، وشعبتين كمجموعة ضابطة بالتعيين العشوائي.

أدوات الدراسة

استخدمت الدراسة الأدوات الآتية:

أولاً: المادة التعليمية للمجموعة التجريبية

1. تحديد وحدات الدراسة: تم اختيار الوحدة الثانية من منهاج الرياضيات للصف السادس الأساسي، وموضوعها الكسور العادية والكسور العشرية.
2. حصر الأهداف التعليمية: تم حصر الأهداف التعليمية المتضمنة في وحدة الكسور العادية والكسور العشرية.
3. إعداد المادة التعليمية: أعيدت صياغة المادة التعليمية على شكل مجموعة مرتبة من المشكلات الرياضية والحياتية، تجاوز مجموعها (20) مشكلة، بحيث تتناسب مع النتاجات. وتم التركيز على أن تكون المشكلات واقعية تثير تفكير الطلاب، وتساعد على بناء المعرفة الرياضية، وتثير دافعيتهم للتعلم، وتغطي عناصر المعرفة الرياضية الموجودة في المحتوى. تم إعداد المشكلات بالاستفادة من الاختبارات الدولية والوطنية، وكتب الرياضيات المختلفة، وبعض مواقع الانترنت المختصة بتقديم المشكلات الرياضية، وكما تم اختيار بعض المشكلات الأخرى من الكتاب المدرسي المقرر. وتطلب إعداد المشكلات فترة

شهرين تقريباً. للتأكد من صدق المادة التعليمية تم عرضها على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (6) محكمين، حيث تم الأخذ برأي المحكمين، وأعيدت صياغة بعض المشكلات، وحذفت بعض المشكلات، وزيدت بعض المشكلات، بالإضافة إلى إجراء بعض التعديلات المتعلقة بتنظيم المشكلات، وإحكام الجانب اللغوي، طبقاً لما أشار إليه المحكمون، وتم إعدادها بالصورة النهائية.

ثانياً: اختبار الحس العددي

قام الباحث بعد الاطلاع على الدراسات التي تناولت الحس العددي مثل دراسة (عبيدة ، 2002)، (الباز والرياشي، 2000)، (الإمام، 2000)، (Grenoo, 1992) بإعداد اختبار للحس العددي، حيث استخدم لقياس قدرة الطلاب على الحس العددي، وقد تضمن الاختبار أربع مهارات، ولقد تم بناء الاختبار وفق الخطوات الآتية:

1. تعريف الحس العددي على أنه نوع من أنواع التفكير يستخدم ليصف عملية الحساب الذهني والقدرة على اكتساب الحقائق والمهارات الأساسية، وحل المشكلات العددية، بالإضافة إلى التفكير التأملي الدقيق، والسببية والتقدير التقريبي والذي يتمثل في احد المظاهر التالية: إدراك معنى الأعداد، إدراك أثر العمليات على الأعداد، إدراك العلاقة العددية المميزة، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي (NCTM, 2001).
2. استخلصت أربع مهارات اعتبرت أساسية في تكوين الحس العددي واستندت في مضمونها مع عدد من الاختبارات المعروفة. دراسة (عبيدة، 2002)، (الباز والرياشي، 2000)، (الإمام، 2000)، (Grenoo, 1992) ترجمت المهارات الأربع (إدراك معنى الأعداد، إدراك أثر العمليات على الأعداد، إدراك العلاقة العددية المميزة، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي) إلى فقرات اختبار، بحيث شملت كل مهارة مجموعة من الأسئلة.
3. تثبيت خمسة عشر فقرات على كل مهارة من مهارات الحس العددي، وتكون اختبار الحس العددي بصورته الأولية من (60) فقرة، موزعة على مهارات الحس العددي، بواقع (20) فقرة لكل مهارة من المهارات الأربع.
4. للتحقق من صدق الاختبار عرض على مجموعة من المحكمين عددهم (10) محكمين، وتم الأخذ بآرائهم التي كان من أبرزها: إعادة النظر ببعض الفقرات المتعلقة بمهارة إدراك معنى الأعداد، إعادة صياغة بعض الفقرات وخصوصاً في مهارتي إدراك العلاقة العددية المميزة، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي، التقليل من عدد الفقرات.
5. تطبيق اختبار الحس العددي على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (25) طالبا قبل إجراء الدراسة، وتم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار الحس العددي، وكانت معاملات الصعوبة تتراوح قيمتها بين (0.08-0.86). ومعاملات التمييز تتراوح قيمتها بين (0.06-0.82). وقد تم حذف الفقرات التي كانت معاملات صعوبتها وتمييزها أقل من (0.20)، واختيار الفقرات ذات التمييز الأفضل حيث تم اختيار (40) فقرة، مع مراعاة أن يبقى الاختبار ممثلاً لمهارات الحس العددي، وبذلك تكون اختبار الحس العددي في صورته النهائية من (40) فقرة.
6. تطبيق الاختبار بصورته النهائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (30) طالبا، واستخدمت استجاباتهم في تحليل فقرات الاختبار باستخراج معامل ارتباط بيرسون بين الاستجابة للفقرة والدرجة على المهارة الفرعية التي تقع فيها. وأظهرت النتائج وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين الدرجة على كل فقرة وبين الدرجة على المهارة الفرعية.
7. حساب مصفوفة معاملات الارتباط فيما بين المهارات الفرعية وبين كل منها والدرجة الكلية، والتي اشتقت من استجابات عينة التجريب التي أجريت عليها تحليل الفقرات (ن= 30) التي وتظهر هذه المصفوفة بالجدول (1).

يظهر الجدول (1) أن قيم معاملات الارتباط مرتفعة، مما يشير بشكل واضح إلى أنها جميعها تشترك في قياس مفهوم واحد للحس العددي، ويتأكد ذلك في ارتباطات الدرجات الفرعية مع الدرجة الكلية. هذه النتائج تشكل دلالة على صدق الاختبار.

8. حساب ثبات اختبار الحس العددي: استخرجت معاملات الثبات النصفية من استجابات عينة التجريب (ن= 30) التي أجريت عليها عملية تحليل الفقرات، ويبين الجدول (2) القيم الناتجة بعد تصحيحها بمعادلة سبيرمان-براون.

الجدول (1)

مصفوفة معاملات الارتباط بين المقاييس الفرعية وبينها وبين الدرجة الكلية لاختبار الحس العددي

المهارة	(1)	(2)	(3)	(4)	الدرجة الكلية
إدراك معنى الأعداد (1)	1	0.90	0.92	0.89	*0.92
إدراك أثر العمليات على الأعداد (2)		1	0.91	0.88	*0.91
إدراك العلاقة العددية المميزة (3)			1	0.86	*0.92
المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي (4)				1	*0.88

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

الجدول (2)

معاملات الثبات للمهارات الفرعية لاختبار الحس العددي

المهارة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الحس العددي
الثبات	0.84	0.89	0.85	0.86	0.90

وقد اعتبرت هذه القيم مقبوله لأغراض تطبيق الاختبار في الدراسة. ووضعت إجابات نموذجية لأسئلة الاختبار، وسلم تصحيح من خلال إعطاء درجة (علامة) واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ. وبذلك بلغت العلامة القصوى على اختبار الحس العددي (40) درجة والعلامة الدنيا صفرا. وكان الزمن اللازم لأداء الاختبار ساعة واحدة.

ثانياً: اختبار الأداء الحسابي

1. يهدف الاختبار إلى قياس أداء الطلاب في الحساب وخاصة في وحدة الكسور العادية والكسور العشرية. ولصياغة مفردات الاختبار تم الانطلاق من تحليل محتوى الوحدة وأهداف تدريسها ولصياغة المفردات تم وضع مصفوفة للمحتوى.
2. بعد الوصول للصورة المبدئية للاختبار تم عرض الاختبار بالإضافة إلى مصفوفة المحتوى على المحكمين لتحديد مدى ملائمته ومناسبته للأهداف وخصائص الطلاب. وقد أخذ بآراء المحكمين، وأعتبر الاختبار صادق بناء على ما أورده المحكمين.
3. تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (20) طالبا قبل إجراء الدراسة، وحساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وكانت معاملات الصعوبة تتراوح قيمتها بين (0.11-0.86). ومعاملات التمييز تتراوح قيمتها بين (0.14-0.82). وقد حذفت الفقرات التي كانت معاملات صعوبتها وتمييزها أقل من (0.20)، واختيار الفقرات ذات التمييز الأفضل حيث تم اختيار (30) فقرة، وبذلك تكون اختبار الأداء الحسابي في صورته النهائية من (30) فقرة.
4. حساب معامل ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار ثم إعادة تطبيقه بعد حوالي (أسبوعين) وقد استخدم معامل الارتباط لحساب معامل الثبات وكان معامل الثبات =(0.94) وهى نسبة ثبات عالية لمفردات الاختبار.
5. حساب زمن الاختبار: من خلال تطبيق الاختبار تم حساب المتوسطات بين أول (عشرة طلاب) أنهوا الاختبار وآخر (عشرة طلاب) أنهوا الاختبار، ومن خلال حساب المتوسط وجد أن زمن الاختبار المناسب (40 دقيقة) = حصة دراسية تقريبا.

ثالثاً: اختبار المواقف العددية

1. أهداف الاختبار: تحديد مدى امتلاك الطالب لمهارات الحس العددي (فهو صورة أخرى لاختبار الحس العددي ولكنه أقرب إلى حياة الطالب). وتحديد مهارات الطلاب في إصدار الأحكام حول ناتج العمليات المختلفة. وتحديد قدرة الطالب على تفسير وشرح ما توصل إليه من نتائج. والاختبار يعتبر وسيلة لتحديد الفرق بين الحسابات الخوارزمية والحساب الذهني والتقدير التقريبي. ويعتمد المحتوى على مجموعة من المواقف الحياتية في الرياضيات وللوصول إلى تلك الصياغة النهائية تم وضع مصفوفة الاختبار ومن خلال هذه المصفوفة تم وضع (15) موقف في الرياضيات لتحقيق الهدف من الاختبار ذاته، وتم الاعتماد على توضيح الأداء العقلي والمحتوى المعرفي لكل موقف بحيث تشمل مهارات الحس العددي بصفة عامة.

2. صياغة المواقف في صورة لفظية وروعي أن يشتمل الموقف على صورة توضيح دلالته حيث تنقل الطالب إلى حد ما إلى البيئة الحياتية، كما روعي دقة الصياغة في الألفاظ اللغوية، وأن تشتمل المواقف على مهارات الحس العددي.
3. تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لتحديد مدى ملائمة المواقف للهدف المحدد، بالإضافة إلى تحديد مدى مناسبتها للطلاب ولما تم تدريسه، وقد أخذ بآراء المحكمين وأعتبر الاختبار صادق بناء على ما أورده المحكمين.
4. تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (30) طالبا قبل إجراء الدراسة، وتم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وكانت معاملات الصعوبة تتراوح قيمتها بين (0.11-0.86). ومعاملات التمييز تتراوح قيمتها بين (0.08-0.82). وقد تم حذف المواقف التي كانت معاملات صعوبتها وتمييزها أقل من (0.20)، واختيار المواقف ذات التمييز الأفضل حيث تم اختيار (10) مواقف، وبذلك تكون اختبار المواقف العددية في صورته النهائية من (10) مواقف.
5. حساب معامل ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار ثم إعادة تطبيقه بعد حوالي (أسبوعين) وقد استخدم معامل الارتباط لحساب معامل الثبات وكان معامل الثبات =(0.91) وهى نسبة ثبات عالية لمفردات الاختبار.
6. حساب زمن الاختبار: من خلال التجربة الاستطلاعية. تم تطبيق الاختبار وحساب الزمن اللازم لاختبار المواقف وكان (40) دقيقة.

إجراءات الدراسة

1. إعادة صياغة المحتوى الرياضي لوحدة دراسية (الكسور العادية والكسور العشرية) باستخدام استراتيجية حل المشكلات.
2. إعداد اختبار الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية.
3. توزيع شعب الصف السادس الأساسي بطريقة التعيين العشوائي إلى شعبتين كمجموعة تجريبية، وشعبتين كمجموعة ضابطة. حيث قام الباحث بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة.
4. بعد الانتهاء من عملية التدريس، تم تطبيق أدوات الدراسة (اختبار الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية) على عينة الدراسة (طلاب المجموعة التجريبية والضابطة).

نتائج الدراسة ومناقشتها

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات في ضوء متغيرات الدراسة التابعة الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية عن النتائج الآتية: نصت الفرضية الأولى والمتعلقة بأداء الطلاب على اختبار الحس العددي على الآتي: (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسط علامات طلاب الصف السادس الأساسي، الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ومتوسط علامات زملائهم الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية، على اختبار الحس العددي بصفة عامة ومهاراته - كل على حدا)، يظهر من الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء عينة الدراسة على اختبار الحس العددي والأداء الحسابي والمواقف العددية حسب المجموعة.

الجدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء عينة الدراسة على اختبار الحس العددي ومهاراته كل على حدا حسب المجموعة

المجموعة	الحس العددي			إدراك معنى الأعداد			إدراك أثر العمليات على الأعداد			إدراك العلاقة العددية المميزة			المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي		
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	50	27.32	2.9	50	7.04	1.1	50	6.80	1.4	50	6.90	1.3	50	6.58	1.1
الضابطة	50	23.04	3.1	50	5.74	1.4	50	5.52	1.2	50	6.16	1.8	50	5.62	1.1
المجموع	100	25.18	3.7	100	6.39	1.4	100	6.16	1.3	100	6.53	1.6	100	6.12	1.2

يبين الجدول (3) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (27.32)، والمتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة الضابطة كان (23.04)، وذلك على اختبار الحس العددي الكلي، علماً بأن العلامة القصوى للاختبار هي (40). ويظهر من الجدول (3) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (7.04)، والمتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة الضابطة كان (5.74) وذلك على اختبار إدراك معنى الأعداد. في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية (6.80)، والمتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة الضابطة (5.52) وذلك على اختبار إدراك أثر العمليات على الأعداد. ويلاحظ كذلك من الجدول أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (6.90)، في حين كان متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة (6.16) وذلك على اختبار إدراك العلاقة العددية المميزة، كما يبين الجدول أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (6.58)، في حين كان متوسط علامات طلاب المجموعة الضابطة (5.62) وذلك على اختبار المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي، أما الانحرافات المعيارية فكانت متقاربة.

ولمعرفة إذا كان هذا الفرق ذا دلالة إحصائية أُستخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لتحليل علامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار البعدي للحس العددي ومهاراته كل على حدا، علماً أنه تم اعتماد العلامات التي حصل عليها طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الحس العددي ومهاراته القبلي متغيراً مصاحباً. والجدول (4) يبين هذه النتائج.

الجدول (4)

نتائج تحليل التباين الأحادي المشترك لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار الحس العددي بصفة عامة ومهاراته كل على حدا

المتغير التابع	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الحس العددي	القبلي	0.52	1	0.52	0.056	0.81	
	الطريقة	456.1	1	456.1	49.7	0.00	0.34
	الخطأ	892.2	97	9.2			
	المجموع المعدل	1350.8	99				
إدراك معنى الأعداد	القبلي	0.24	1	0.24	1.51	0.698	
	الطريقة	40.1	1	40.1	25.71	0.00	0.21
	الخطأ	151.3	97	1.6			
	المجموع المعدل	193.79	99				
إدراك أثر العمليات على الأعداد	القبلي	0.71	1	0.71	0.56	0.46	
	الطريقة	40.9	1	40.9	32	0.00	0.25
	الخطأ	123.77	97	1.28			
	المجموع المعدل	165.44	99				
إدراك العلاقة العددية المميزة	القبلي	0.041	1	0.041	0.017	0.89	
	الطريقة	13.38	1	13.38	5.56	0.02	0.054
	الخطأ	233.18	97	233.18			
	المجموع المعدل	246.91	99	246.91			
المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي	القبلي	1.55	1	1.55	1.359	0.28	
	الطريقة	21.94	1	21.94	19.28	0.000	0.17
	الخطأ	110.41	97	1.138			
	المجموع المعدل	135.00	99				

يظهر الجدول (4) وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي علامات المجموعتين التجريبية، والضابطة على اختبار الحس العددي الكلي، وعلى كل مهارة بشكل منفرد، وقد جاء هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أسلوب حل المشكلات، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى وقبول الفرضية البديلة.

ولتحديد اتجاه هذا الفرق، لمعرفة أثر باستخدام أسلوب حل المشكلات، حسب المتوسطان الحسابيان المعدلان لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الحس العددي الكلي البعدي، وعلى كل مهارة بشكل منفرد، والجدول (5) يوضح ذلك.

يظهر الجدول (5) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة الضابطة على اختبار الحس العددي البعدي هو (23)، وأن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار الحس العددي البعدي هو (27.3)، أي بفارق (4.3) ويدل ذلك على أن هذا الفارق لصالح طلبة المجموعة التجريبية، أي تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة بنتائج اختبار الحس العددي البعدي. وعلى كل مهارة بشكل منفرد.

فبالنسبة للمهارة الأولى يتضح دلالة الفرق بين المتوسطين الحسابيين للمجموعتين التجريبية والضابطة، ويرجع ذلك إلى الاهتمام داخل الاستراتيجية بالمهارات الفرعية التي تتكون منها المهارة، حيث اهتمت الاستراتيجية بمفهوم العدد، ودلالته، والترتيب، والتسلسل، وعلاقة الأعداد، بالإضافة إلى مفهوم خط الأعداد. وكذلك فإن مفردات الاختبار ميزت بين الطلاب الذين يمتلكون الحس العددي وغيرهم وتتفق هذه النتائـ ـج مع آراء كل من (Mclntosh and et.al, 1997) و(Gay and Donglas, 1997)، حيث أكد كل منهما على أهمية المقارنة والترتيب والتسلسل لتنمية هذه المهارة، بالإضافة إلى الأسئلة التي تكشف عنها وتميزها.

أما بالنسبة للمهارة الثانية تتضح دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين، ويعزو ذلك إلى احتواء الاستراتيجية إلى التعميمات والمفاهيم المتعلقة بهذه المهارة. أما المهارة الثالثة، فيظهر من قيمة (ف) دلالة الفرق بين المتوسطات، ويعزو ذلك إلى الاستراتيجية، حيث ركزت على تنمية منظومة عددية من الأعداد المميزة لدى طلاب المجموعة التجريبية.

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والأخطاء المعيارية المعدلة لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الحس العددي ومهاراته كل على حدا حسب المجموعة

المجموعة	الحس العددي			إدراك معنى الأعداد			إدراك أثر العمليات على الأعداد			إدراك العلاقة العددية المميزة			المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي		
	العدد	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري	العدد	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	50	27.3	0.43	50	7.1	0.18	50	6.8	0.16	50	6.9	0.22	50	6.6	0.15
الضابطة	50	23	0.43	50	5.7	0.18	50	5.5	0.16	50	6.2	0.22	50	5.6	0.15

أما المهارة الرابعة، فتظهر دلالة الفرق بين المتوسطين لصالح درجات طلاب المجموعة التجريبية، ويعزو ذلك إلى تضمين استراتيجية حل المشكلات إلى أنشطة تعمل على تنمية استراتيجيات متعددة للأداء الذهني والتقدير التقريبي منها (التجزئة، العلامة العددية، الأعداد المرتبطة، التقريب، الأعداد البسيطة، وغيرها).

وبصفة عامة فقد اتضح أثر استراتيجية حل المشكلات على الحس العددي من خلال تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار الحس العددي، ويمكن تفسير ذلك إلى ما تضمنه أسلوب حل المشكلات من مثيرات للعمليات العقلية، والتفكير لدى الطلاب من خلال الاستراتيجيات الخاصة التي قام من خلالها الطلاب بوضع الخطط لحل المشكلات، مما ساهم بشكل فاعل في تنمية مهارات الحس العددي لديهم، إذ أن هذه الاستراتيجيات الخاصة تهدف للحصول على أكبر كمية ممكنة من الأفكار المتعلقة بالمشكلة المطروحة، مما ساهم في تنمية مهارات

الحس العددي مثل (إدراك معنى الأعداد، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي، إدراك العلاقة العددية المميزة).

كما أن استراتيجية حل المشكلات ساعدت في تنمية مهارات الحس العددي، وذلك من خلال قيام الطلاب بتنظيم خطط الحل في تنظيم متسلسل يبدأ من قراءة المشكلة، ويتدرج إلى الفهم الأولي للمشكلة، ثم الربط بين المشكلة وفهمها لتشكل معاً فهماً ذو معنى. ومن جهة أخرى، تتطلب عملية بناء خطط الحل في أسلوب حل المشكلات عمقاً في التفكير لتوضيح المعاني، وتكامل التفاصيل، والتفكير في عدة اتجاهات، وهذا من مهارات الحس العددي (إدراك أثر العمليات على الأعداد، المهارة في استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي). حيث أن الطلاب يرون طرقاً جديدة لتمثيل العلاقات بين المفاهيم الواردة في المشكلة. من أجل ذلك كان لاستخدام استراتيجية حل المشكلات في تدريس طلاب المجموعة التجريبية دوراً أكثر فاعلية في تنمية مهارات الحس العددي لدى الطلاب مقارنة مع الطريقة الاعتيادية التي استخدمت في تدريس طلاب المجموعة الضابطة.

وتتفق هذه النتيجة مع كل من (Poul and Christina, 1997) (Lynn,1999) (Wickett, 1997) (Jonse and et.al, 1996) والتي يؤكد كل منهم أهمية أن يكون الحس العددي هدفا مباشرا ينمو من خلال التخطيط وانتقاء الاستراتيجيات التي تتناسب مع طبيعته، بالإضافة إلى إدراك المعلم لمهاراته للاستراتيجيات التي تساهم في تنميته وانتقاء الأنشطة والمواقف المختلفة مع خلق جو رياضي يتمتع بإثارة الطلاب نحو العمل الرياضي يؤدى إلى تحسن مستوى الطلاب وتمكنهم من مهارات الحس العددي وهذا ينفي إمكانية تنمية الحس العددي كهدف خفي في ظل الأداء الحسابي (Hawden, 1989).

كما يتضح من الجدول (4) كبر حجم الأثر. ويعزو ذلك إلى الاستراتيجية، بالإضافة إلى كون الحس العددي هدفا يرتبط أكثر ما يرتبط بتوظيف الرياضيات، ويعطى فرصة للطالب للتفاعل الذهني، وهو ما يفتقده وسط كثرة الإجراءات والعمليات الحسابية، بينما في ظل المشكلات، فالطالب أكثر ثقة بقدراته، فهو يستطيع أن يؤدي ذهنيا، يحاول ويخطأ، ويرصد خطواته ويفسرها وربما فإن ما تميزت به الاستراتيجية من إعطاء فرصة للطالب للتفكير وحرية إبداء الرأي والعمل وتعدد النتائج والبحث عن طرائق متعددة بعيدا عن دقة النواتج كان له أثر كبير في خلق الدافعية لدى الطلاب.

أما الفرضية الثانية والمتعلقة بأداء الطلاب على اختبار الأداء الحسابي: (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط علامات طلاب الصف السادس، الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ومتوسط علامات زملائهم الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية على اختبار الأداء الحسابي).

ولاختبار صحة الفرضية السابقة حسب المتوسطان الحسابيان والانحرافان المعياريان لأداء عينة الدراسة على اختبار الأداء الحسابي حسب المجموعة والجدول (6) يظهر هذه النتائج.

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء عينة الدراسة على اختبار الأداء الحسابي حسب المجموعة

المجموعة	الأداء الحسابي		
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	50	23.2	2.6
الضابطة	50	17.6	4.5
المجموع	100	20.4	4.6

يبين الجدول (6) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (23.2)، والمتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة الضابطة كان (17.6)، وذلك على اختبار الأداء الحسابي علماً بأن العلامة القصوى للاختبار هي (40).

ولمعرفة إذا كان هذا الفرق ذا دلالة إحصائية أُستخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لتحليل علامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الأداء الحسابي البعدي، علماً أنه تم اعتماد العلامات التي حصل عليها طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على الأداء الحسابي القبلي متغيراً مصاحباً. والجدول (7) يبين هذه النتائج.

الجدول (7)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار الأداء الحسابي

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
المصاحب	10.76	1	10.76	0.38	0.38	-
الطريقة	771.62	1	771.62	6.38	0.000	0.37
الخطأ	1327.56	97	13.69	-	-	-
المجموع المعدل	2109.94	99	-	-	-	-

يظهر الجدول (7) وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط علامات أقرانهم في المجموعة الضابطة على اختبار الأداء الحسابي، وقد جاء هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثانية وقبول الفرضية البديلة.

ولتحديد اتجاه هذا الفرق، لمعرفة أثر باستخدام أسلوب حل المشكلات، حسب المتوسطان الحسابيان المعدلان لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الأداء الحسابي البعدي، والجدول (8) يوضح ذلك.

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار الأداء الحسابي

المجموعة	الأداء الحسابي		
	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	50	23.2	0.53
الضابطة	50	17.6	0.53

يظهر الجدول (8) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة الضابطة على اختبار الأداء الحسابي البعدي هو (17.6)، وأن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار الأداء الحسابي البعدي هو (23.2)، أي بفارق (5.6) ويدل ذلك على أن هذا الفارق لصالح طلبة المجموعة التجريبية، أي تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة بنتائج اختبار الأداء الحسابي البعدي.

وتفسر هذه النتيجة بأن ذلك يعود إلى ما تتمتع به استراتيجية حل المشكلات من ميزات تعليمية متعددة. فهي تزود الطلبة بتعلم ذي معنى لأعداد، وتزيد من مشاركة الطلبة وطرحهم للأسئلة خلال الحصة، وهذا بدوره ساعد طلبة المجموعة التجريبية على فهم ما تعلموه والاحتفاظ به وتطبيقه في مواقف جديدة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن تعلم الطلبة باستخدام استراتيجية حل المشكلات، جعل من الطالب محوراً للعملية التعليمية، وجعلته يكتشف المعلومة من خلالها بنفسه بدلاً من أن تعطى له جاهزة، فهو يقوم بفهم المشكلة، ووضع خطط الحل عن طريق استراتيجيات خاصة، ليتوصل بعدها إلى حل المشكلات، مما أدى إلى تعلم طلبة المجموعة التجريبية تعلماً أفضل وأكثر فاعلية من تعلم طلبة المجموعة الضابطة، بالطريقة الاعتيادية. مما انعكس على أدائهم في الاختبار التحصيلي. وهذا ما أكده (الخطيب، 2006) عندما اعتبر استراتيجية حل المشكلات عملية عقلية يمكن استثمارها في إعداد طلبة مفكرين ومنتجين من خلال معرفتهم للمهارات المتضمنة فيها، وتوجد لدى الطلبة دافعاً وحافزا لمتابعة التعلم، مما يجعلهم يبحثون عن المعرفة ويكتشفونها بأنفسهم ويوظفونها في الحياة. وتتفق تلك النتيجة مع دراسات متعددة منها دراسة كل من باول وكريستينا (Paul and Christina, 1997) والتي أكدت أن نمو الحس العددي يؤدى إلى نمو استراتيجيات متعددة للحساب لدى طلاب الصفوف في المرحلة الأساسية.

كما يتضح من الجدول (7) حجم الأثر الذي يعني ارتفاع أثر استراتيجية حل المشكلات في تحسين أداء طلاب المجموعة التجريبية في اختبار الأداء الحسابي.

أما الفرضية الثالثة والمتعلقة بأداء الطلاب على اختبار

المواقف العددية: (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) بين متوسط علامات طلاب الصف السادس، الذين درسوا مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ومتوسط علامات زملائهم الذين درسوا المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية على اختبار المواقف العددية).

ولاختبار صحة الفرضية السابقة تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المواقف العددية. ويبين الجدول (9) نتائج تحليل التباين الأحادي لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المواقف العددية، علماً أنه تم اعتماد العلامات التي حصل عليها طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار المواقف العددية القبلي متغيراً مصاحباً. والجدول (7) يبين هذه النتائج.

الجدول (9)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المواقف العددية

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
المصاحب	10.58	1	10.58	0.79	0.24	-
الطريقة	396.95	1	396.95	29.64	0.000	0.37
الخطأ	1199.10	97	13.39	-	-	-
المجموع المعدل	2109.94	99	-	-	-	-

يظهر الجدول (8) وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط علامات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط علامات أقرانهم في المجموعة الضابطة على اختبار المواقف العددية، وقد جاء هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية حل المشكلات، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثالثة وقبول الفرضية البديلة.

ولتحديد اتجاه هذا الفرق، لمعرفة أثر باستخدام أستراتيجية حل المشكلات، حسب المتوسطان الحسابيان المعدلان لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار المواقف العددية البعدي، والجدول (10) يوضح ذلك.

الجدول (10)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار المواقف العددية

المجموعة	المواقف العددية		
	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	50	21.9	0.52
الضابطة	50	17.4	0.56

يظهر الجدول (10) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة الضابطة على اختبار الأداء الحسابي البعدي هو (17.4)، وأن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار الأداء الحسابي البعدي هو (21.9)، أي بفارق (4.5) ويدل ذلك على أن هذا الفارق لصالح طلبة المجموعة التجريبية، أي تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة بنتائج اختبار المواقف العددية البعدي.

يمكن تفسير هذه النتيجة لما تمتاز به استراتيجية حل المشكلات، فمن خلالها تم طرح الموضوعات على شكل مشكلات تنبع من الواقع الذي يعيشه الطلبة، مما أدى إلى إثارة اهتمامهم، وزاد دافعيتهم للبحث عن إيجاد الحلول المناسبة لها، وتطبيق ما تعلموه في مواقف حياتية أخرى، كما أن استراتيجية حل المشكلات جعلت الطلبة أكثر حيوية ونشاطاً، وسهلت عملية اكتسابهم للمادة التعليمية وجعلتهم مستمرين في التعلم عن طريق ربطهم للمعرفة الجديدة مع معرفتهم السابقة من أجل إيجاد علاقات ذات معنى بين المشكلات، وخطة حلها عند بنائهم لتلك الخطط التي كونت لديهم شبكة من الفهم تربط أجزاء المحتوى بشكل ذي معنى. وهذه الارتباطات مكنتهم من التفكير في المادة التعليمية واستدعائها واستخدامها بسهولة.

كما يمكن أن يعزى ذلك إلى أن استراتيجية حل

المشكلات تقوم على أساس صياغة المحتوى الدراسي على شكل مشكلة تتحدى تفكير الطالب، وتخلق فيه نوعاً من التحفز يدفعه إلى القيام بجهد عقلي يهدف إلى إيجاد حل المشكلة، حيث تزيل التوتر وتبعث على الرضا. وهذه الاستراتيجية تعتبر خروجاً عن النمط التقليدي السائد في المدارس حيث تبرز قدرات الطلبة وتعطيهم فرصة أكبر للتفكير والنشاط وزيادة الحيوية، إذ أنها غيرت دور كل من المعلم والطالب عن الدور الذي اعتادوا عليه في الطريقة التقليدية، فالمعلم تحرر من الدور التقليدي ليغدو خبيراً في المادة وموجهاً ومرشداً للطلاب.

كما يمكن أن تفسر ذلك التفوق للفرص التي توفرها استراتيجية حل المشكلات من تحديد المشكلات، وفهمها، وإعادة ترتيبها وصياغتها، واستخدام الطلبة لما لديهم من معلومات ذات علاقة بموضوع المشكلة، وطرح أسئلة حول النقاط التي لا يستطيعون فهمها في المشكلة المعروضة عليهم، ومن ثم جمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، وتحليلها وتصنيفها وترتيبها وفحصها في ضوء الأدلة والحجج التي تؤيدها. وقد توصلت (Schurter, 2002) إلى أن القدرة على حل المشكلات أكثر من عملية لجمع المعلومات والقواعد. إنها تطوير لاستراتيجية إدراكية مرنة تساعد على تحليل المواقف غير المتوقعة وتعطي حلاً ذا معنى.

وقد يعود ذلك التفوق للفرص التي توفرها استراتيجية حل المشكلات للطلبة من ترتيب خطوات الحل وفقاً لمنطقيتها، وتقييم المعلومات والتأكيد على مصداقيتها وموضوعيتها وتمييز الحقائق، وإصدار الأحكام واتخاذ القرارات وتبريرها، واختبار الحلول ومدى قابليتها للتطبيق، وقد توصلت ديش (Duch, 1995) إلى أن المشكلة الجيدة تدفع الطلبة لأخذ القرارات، وإطلاق الأحكام المبنية على الحقائق والمعلومات والتبرير المنطقي، كما يتطلب تبريراً لقراراتهم الذي بدوره عزز من تحصيلهم الدراسي.

وتتفق هذه النتيجة مع كل من (Tayler, Burns, 1997) (English, 1998) (2001 والتي تؤكد أن الطلاب قادرون على مواجهة المشكلات والمواقف والتعامل معها عندما يمتلكون مهارات الحس العددي، إن امتلاك مهارات الحس العددي يؤدى إلى تنمية الكفاءة الذهنية، وتعطى الفرصة للطالب لتوضيح الإجراءات الذهنية التي قام بها (Sowder, 1990).

كما يتضح من الجدول (10) حجم الأثر الذي يعني ارتفاع أثر استراتيجية حل المشكلات في تحسين أداء طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المواقف العددية.

توصيات الدراسة

- تدريب المعلمين على باستراتيجية حل المشكلات لتنمية الحس العددي.
- تبنى مفهوم الحس العددي ومهاراته كأهداف تدريسية في المرحلة الأساسية وتنظيم المحتوى في ضوء مهارات الحس العددي.
- الاهتمام بانتقاء الأنشطة التمهيدية المقدمة في أدلة المعلمين لخلق جو رياضي، والاهتمام بانتقاء المواقف غير المألوفة (غير الشكلية) والتي تتيح للطالب التفكير في أبعاد متعددة تتعلق بالأعداد والعمليات عليها.
- الإقلال من الخوارزميات، وعدم الاعتماد عليها كلية، والاهتمام بالرياضيات الحياتية من خلال المواقف التي تنمى التواصل بين الرياضيات المدرسية، والرياضيات الحياتية.
- إجراء دراسات أخرى مماثلة تتناول دراسة أثر متغيرات أخرى غير تلك التي أخذت بها الدراسة الحالية مثل: الاستقصاء، التقويم التشخيصي.

المراجـع

إدارة المناهج والكتب المدرسية، 2008، منهاج الرياضيات للصف السابع الأساسي، وزارة التربية والتعليم. عمان، الأردن.

حسن، محمود محمد، 1999، أثر استخدام طريقة حل المشكلات على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، 15(1)، 15-41.

عبيدة، ناصر، 2002، إستراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنوفة، مصر.

الباز، عادل والرياشى، حمزة، 2000، برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية على الأعداد وتأثيره على تنمية الحس العددي والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، مجلة تربويات الرياضيات، 1(2): 24- 40.

الخطيب، محمد، 2006، أثر أستخدام استراتيجية تدريسية قائمة

على حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الاردن، اطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الاردنية، عمان، الاردن.

قنديل، محمد، 1999، تنمية الحس العددي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي من خلال برنامج مقترح، مجلة البحوث التربوية والنفسية، (2): 25- 37، كلية التربية، جامعة المنوفية.

عبيد، وليـ ـم، 1998، رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية: إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرين (قضايا فكرية)، مجلة تربويات الرياضيات، 1(2):42-62.

الإمام، يوسف الحسيني، 2000، حس العدد والعملية والقياس في الرياضيات المدرسية: ودراسة لواقع قبلهما وإمكانات تنميتها من خلال مدخل يعتمد على خبرات القياس"، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، (43): 12-25.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2009، التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2007. عمان، الاردن.

وزارة التربية والتعليم، 2005، منهاج الرياضيات وخطوطه العريضة في مرحلة التعليم الأساسي، ط1، عمان: وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم، 2006، نتائج الاختبارات الوطنية لضبط نوعية التعليم، عمان، الأردن.

Burns, M. 1997. Math in Action, *Instructor*, 107(2): 92-94.

Duch, B. 1995. Problem- Based Learning In Physics, The Power of Students. Teaching Students, Retrieved. http:/ www. Udel. Edu/ Pbl/ Cte/ Phys.Html.

English, D. 1998. Children's Problems posing Within Formal and Informal, *Journal for Research in Mathematics Education (JRME)*, 24(1): 83-107.

Gay, A. and Douglas B. 1997. Middle School Student's Understanding of Number Sense Related to Percent, *School Science and Mathematics*, 97 (1): 27-34.

Grenoo, J. 1992. Number sense as situated Knowing In a conceptual domain, *JRME*, 22(1):170-218.

Hartig, D. 1994. Resolution of Socio-Cognitive Conflict during Mathematical Problem-Solving In Student Pairs: Effect of Achievement Level of Partners and Instructional Format, *Dissertations Abstracts International (DAI)*, A 55(3): 511.

Howden, H. 1989. Teaching Number Sense, *Arithmetic Teacher*, (36): 6-11.

Jones, A. and et al. 1996. Multidigit Number Sense: A Framework for Instruction and Assessment, *JRME*, 27(3): 310-336.

Liedtke, W. 1998. Fostering The Development of Number Sense in young Children Who are Blind, *Journal of Visual Important and Blindness*, 92(2):123-146.

McIntosh, A., Brabara, R. and Rebort, R. 1997. *Number Sense: Simple Effective Number Sense Experience, Grade* (1-2), Dale-Seymour publications, U.S.A.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). 1989. *Curriculum and Evaluation Standars for School Mathematics*, Reston, va: The council.

NCTM. 1991. *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston Va: the council.

NCTM. 1995. *Assessment Standards*, Reston, Va: Author.

NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, Va.: the council.

NCTM. 2001. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics: Developing Number Sense in The Middle Grades*, Reston, Va: The council.

Orton, A. 1999. *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*, British -Library, London.

Paul, R. and Thissen, D. 1999. *Learning Through Problems: Number Sense and Computational Strategies*, Library of congress, Heinemann, Portsmouth, NH.V.S.H.

Pike, D. and Forrester, A. 1997. The Influence of Number Sense on Children's Ability to Estimate Measures, *Educational Psychology*. (17): 77-91.

Reys, R. 1991. Computational Estimation and Strategies Used by Fifth and Eighth Grade Japanese Student's, *JRME*. 24 (1): 15-16.

Reys, R. and yang, D. 1998. Relationship between Computational Performance and Number Sense among Sixth and Eighth Graded Students in Taiwan, *JRME*. 29 (2): 225-238.

Sowder, T. and wheeler, M. 1989. The Development of Concepts and Strategies Used In Computational Estimations, *JRME*. 20(1): 130-146.

Suter, D. 1990. *Number Sense Discovering Basic Math Concepts (Whole Number, Multiplication and Division*), Contemoroy Books U.S.A.

Schurter, W. 2002. Comprehension Monitoring and Polyas Heuristics as Tools for Problem Solving By Developmental Mathematics Students, *DAI,* 62(12), 2997.

Tarver, S. and Jung, J. 1995. A comparison Of Mathematics Achievement And Mathematics Attitudes Of First And Second Graders Instructed With Either A discovery-Learning Mathematics Curriculum Or A direct Instruction Curriculum, *Effective School Practices*,14 (1): 49-56.

- Solving Perspective: An Urban Implementation, *JRME*. 24 (1): 163-186.

Wickett, M. 1997. Serving Up Number Sense and Problem Solving, *Teaching Children Mathematically*, 3,476-481.

Tayler, P. 2001. Do your Students Measure Up Metrically? *Teaching Children Mathematics*, 7, 282-287.

Thompson, L. 1997. *Teaching and Learning Early Number*, Oxford University Press, New York.

Vill-asenat, A. and Kepner, A. 1993. Arithmetic from a Problem

Effect of Teaching Mathematics on Sixth Graders by Use of A Problem Solving- Strategy on the Number Sense and Computational Performance and Numerical Situations

Mohammad Al-Khateeb*

ABSTRACT

This study aimed at examining the effect of a problem solving Strategy - on the number sense and computational performance and numerical situations with the Sixth graders in Jordan, The sample of the study consisted of (100) male students of the Sixth grade, who were randomly divided into two groups. experimental group studied through a teaching study based on problem solving strategy. The other was the control group, receiving teaching through the traditional method. Tools have been developing a study to test the sense of numerical and computational performance and numerical situations, The results of the study concerning the number sense showed experimental group students achieved significantly higher than control group students.

Keywords: Problem Solving, Number Sense, Computational Performance, Numerical Situations.

* Directore of Research and Development, Ministry of Education, Jordan. Received on 24/3/2009 and Accepted for Publication on 7/12/2009.