أثر استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي.

د. خميس موسى نجم*

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنمية الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي. ولتحقيق هذا الغرض، تكونت عينة الدراسة من (175) طالباً وطالبة من طلبة الصف الخامس الأساسي والموزعين على أربع شعب: شعبتان للذكور إحداهما تمثل المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وشعبتان للإناث إحداهما تجريبيّة والأخرى ضابطة، حيث دُرّست المجموعات التجريبية باستخدام أسلوب حلّ المشكلات، بينما دُرّست المجموعات الضابطة بالطريقة التقليديّة. تكونت أداة القياس من اختبار الحس العددي، وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، تم استخدام تحليل التباين الثنائي، حيث أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي لاستخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي، وذلك لدى كل من الطلبة الذكور والإناث، وتفوقه في ذلك على الطريقة التقليديّة في التدريس.

* كلية العلوم التربوية جامعة آل البيت، الأردن.

1– المقدمة

يعتبر التعليم القوة المحركة للمجتمع نحو التقدم والازدهار في الميادين كافة، ويقع على عاتقه مسؤولية إعداد الأفراد، وتوجيههم لمعايشة معطيات القرن الحادي والعشرين، ومواكبة ما يحمله من تقدم وتطور علمي ومعلوماتي وتكنولوجي، والذي لم يكن له مثيل من قبل، ومن هنا تسارع الكثير من الدول إلى إصلاح نظمها التربوية، وتطويرها سعياً وراء تجويد العملية التربوية وتحسين مخرجاتها.

وقد حظيت مناهج الرياضيات، وطرائق تدريسها بالزخم الأكبر من ذلك التطوير، وذلك انطلاقاً من كون الرياضيات ركيزة من ركائز علوم المستقبل، وتحتل مكاناً متميزاً بين العلوم الأخرى، كما وتعد الرياضيات بما تحمله من أنماط تفكيرية الأداة المباشرة، التي مهدت الطريق لتطور التفكير البشري وتحقيق الرفاهية والرخاء للبشرية، بفضل عظم مساهمتها في إنجاز الكثير من الاختراعات والاكتشافات العلمية، التي يسرت على البشر الكثير من الأمور الحياتية (Tall,1991).

وتركز المناهج الحديثة للرياضيات على استخدام أساليب التدريس الحديثة التي تتمحور حول الطالب، وتعطيه دوراً فاعلاً في عملية التعلّم، ومن تلك الأساليب أسلوب حلّ المشكلات، حيث ينظر إليه كأسلوب فعّال وهام في تعليم وتعلّم الرياضيات (Chapman,2005, Buschman,2004,Buyea,2007) .

وينظر إلى أسلوب حلّ المشكلات باعتباره استراتيجية تعليميّة، تهدف إلى ربط المشكلات الواقعيّة بعملية التعلّم، وتتم ضمن مجموعات طلابيّة تناقش المشكلات، وتحاول الوصول إلى الحلّ المناسب لها من خلال تطبيق القوانين والعلاقات المناسبة، وممارسة أنشطة تعليميّة مختلفة من جمع بيانات يمكن عن طريقها توضيح المشكلة، وتحديد المطلوب إيجاده، والوصول إلى النتائج وتفسيرها، ويكون المعلم هنا مستشاراً لمجموعات النقاش الطلابيّة، وتكون مهمته تسهيل عملية التعلّم وتشجيعها، مما يوفر تفاعلاً بين الطلبة والمعلومات، وليس انتقالاً للمعلومات من قبل المعلّم إلى الطلبة(BridgesandHallings,1999).

2– الدراسات السابقة:

- **يرى بوليا Polya** أنّأسلوب حلّ المشكلات هو سلوك إنساني، يتضمن خطوات تكفل للمتعلّم الوصول إلى الحلّ الصحيح للمشكلة التي تعرض عليه، حيث لا يتوفر أمامه الحلّ الصحيح بصورة مباشرة.

أسلوب حلّ المشكلات يمثل عمليات تتضمن معلومات، ومهارات يستطيع المتعلّم عن طريق استخدامها الإلمام باحتياجات المشكلة التي يواجهها، وعن طريق هذه العمليات المتعلّمة يتمكن المتعلّم من توظيفها في حلّ المشكلات الجديدة المشابهة للمشكلة الأصليّة.

يعد مدخل بوليا لتعلّم حلّ المشكلة الأساس الذي اعتمدت عليه الكثير من المداخل، والنماذج التي تناولت عمليات واستراتيجيات حلّ المشكلة. ويتناول هذا النموذج أربعة مراحل رئيسيّة لحلّ المشكلة وهي: فهم المشكلة، وضع وابتكار خطة الحلّ، تنفيذ الحلّ، ومراجعة الحلّ (بدوي ،2003 ،McGivney and DeFranco,1995) .

- يرى جون ديوي أنّ خطوات حل المشكلات على صلة بخطوات عمليات التفكير المنتج أو الفعّال، ويفترض ديوي أنّ التفكير هو الأداة الصالحة لمعالجة المشكلات والتغلب عليها، ويعتبر أنّ التفكير التحليلي هو أرقى أنواع التفكير، إذ يتطلب تحليل المشكلات والحقائق قبل الحكم عليها وعلى صحتها.
- كما حلل ديوي التفكير من الناحية المنطقيّة إلى خمس مراحل هي (غانم،1995): الشعور بالمشكلة وتحديدها، جمع المعلومات حول المشكلة، صياغة الفروض حول المشكلة، اختبار الفروض والتحقق من صحّتها، والوصول إلى النتائج.
- كما أنّ استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات، يعود بفوائد جمّة على تعلّم الطلبة بدرجة تفوق الأساليب التقليديّة، فمن خلال هذا الأسلوب يتمّ إتاحة الفرصة أمام الطلبة للعمل باستقلاليّة إلى حدّ ما، ودون وجود القيود التي تفرضها أساليب التدريس التقليدية. فالطلبة هنا يأخذون على عاتقهم مسؤوليّة أكبر في عملية التعلّم، إذ أنّ دور المعلّم هو دور الخبيرفي المادة، والموجه لمصادر التعلّم وتسهيله (Bently and Watts,1991). كما يعمل هذا الأسلوب على توفير مناخ صفيّ، يتّسم بالنشاط والتفاعل والتعاون بين الطلبة، وإثارة الطاقات الإبداعيّة لديهم (McGivney and DeFranco,1995,Chapman2005)، إن تعلّم الطلبة لحلّ المشكلات سيمكنهم من اتّخاذ القرارات السليمة في حياتهم (أبو زينة ،2011 ، Igo et al.,2008)، كما أنّ

توظيف المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضيّة في عمليّة حلّ المشكلات يساعد الطلبة على استيعابها بصورة أفضل (Kilpatrick et al ,2001)، ومن خلال هذا الأسلوب يتمّ إعطاء الرياضيّات قيمة وظيفيّة من خلال ربط الرياضيّات بحياة الطلبة، والعمل على تدريبهم على حلّ المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليوميّة أو المستقبليّة (Taylor and McDonald,2007,Rogge,2004)، كما يعمل أسلوب حلّ المشكلات على تطبيق المعرفة الرياضيّة المكتسبة في مواقف جديدة وغير مألوفة لدى الطلبة، مما يساعد ذلك على إثارة الفضول الفكري وحبّ الاستطلاع وتحفيز الطلبة نحو تعلّم الرياضيّات(أبو زينة،2011 Hofmann and Hunter,2003,O`Reilly et al.,2002 ,Kerekes,1990,).

وانطلاقاً من كون الأعداد والعمليّات عليها دائمة الحضور في عالم اليوم، نجدها تحتلّ جانباً مهماً من جوانب الحياة في ميادينها المختلفة وفي العديد من النشاطات اليوميّة، وانطلاقا من كون الأعداد تمثلّ جوهر Core الرياضيّات بفروعها المختلفة، نجد أنّ الأعداد والعمليّات عليها تعتبر اللبنات الأساسيّة في مناهج الرياضيّات في مختلف المراحل التعليميّة بوجه عام، وفي مرحلة التعليم الأساسي بوجه خاص (Naylor,2007).

ولذا نجد أنّ المناهج الحديثة للرياضيّات تولي عناية خاصة لتنميّة الحس العددي Number Sense لدى الطلبة، وخاصة في الصفوف الأولى لالتحاق الطالب بالمدرسة (Wiest,2006)، وذلك بهدف إكساب الطلبة الثقافة العدديّة من فهم للأعداد وكتابتها وقراءتها وتمثيلها، وتنمية قدرتهم على التقدير والحساب الذهني Mental Computation، والقدرة على توظيف الأعداد والعمليّات عليها في المواقف الحياتيّة والتطبيقيّة المختلفة (NCTM,1989).

وينظر إلى الحس العددي على أنّه الجزء الهام في الرياضيّات، ومن الأهداف الرئيسة لتدريس الرياضيّات، وتمثل أهميته أهمية القراءة والكتابة في اللغة، حيث يعتبر الحس العددي الطريق (الخطوة) الأولى لتعلّم الرياضيّات (Naylor,2007,Howell and Kemp,2005)، كما أنّه متطلب أساسي لتنمية القدرة الرياضيّة Mathematical Ability لدى الطلبة والارتقاء بتحصيلهم في الرياضيّات (Bobis,2008) . ومن هنا تظهر أهميّة العمل على تنميّة مهارات الحس العددي لدى الطلبة في مختلف المراحل التعليميّة، والعمل على إكساب المعلّم المهارات والكفايات التدريسيّة اللازمة، وتوفير كافة

الفرص التربويّة التي تساعده على تنميّة الحس العددي لدى طلبته (NCTM,2000,Cain,2009,Faulkner,2009,Der-Ching,2007,Griffin,2004).

وعلى الرغم من اتفاق الباحثين والتربويين العاملين في حقل الرياضيّات وتدريسها على أهميّة تنميّة الحس العددي لدى الطلبة، إلا أنّ هنالك تعدد في وجهات نظر الباحثين حول مفهوم الحس العددي، وتحديد مكوناته ومهاراته بدقة(Griffin,2004,Howell and Kemp,2009) .

- وفي هذا الصدد قام **مالوفيفا وآخرون**(**Malofeeva et al.,2004**)بتحديد مهارات الحس العددي بما يأتي: العد Counting، والتعرف إلى العدد Number Identification، والجمع والطرح Addition-Subtraction . كما أشار نيلر (Naylor,2007) إلى أنّ الحس العددي يتضمن المهارات الآتية: فهم حجم الأعداد Size of Numbers، معنى الأعداد Meaning of Numbers، والعلاقات بين الأعداد Relationshipsbetween Numbers . كما صنف **أونيو وآخرون** (**Aunio,2004**) مهارات الحس العددي على النحو الآتي: مهارات العد Counting Skills ، ومهارات العلاقات Relational Skills .
- كما قام **جوردن وآخرون** (**Jordan et al.,2007,2006,Jordan,2007**) بتحديد مهارات الحس العددي بما يأتي: العد، معرفة العدد Number Knowledge، التقدير Estimation، المقارنة بين الأعداد، الحساب اللاشفهي Nonverbal Calculation، تمثيل العدد وتحويله من صورة إلى أخرى، وحلّ المسائل الكلامية Story Problems .
- كما أشار **فولكنر** (**Faulkner,2009**) إلى المهارات التاليّة للحس العددي: التقدير، الحساب الذهنيّ، المقارنة بين الأعداد، المفاضلة بين عدة تمثيلات للأعداد، والتّعرّف إلى النتائج غير المتوقعة. كما صنف **بوبس** (**Bobis,2008**) مهارات الحس العددي على النحو الآتي: العلاقات بين الأعداد، العمليات الحسابية، التقدير والتقريب، الحساب الذهني، تحديد القيمة المكانيّة للعدد Place Value، وكتابة العدد في صور مختلفة.

- كما قام كل من **سود وجيتندرا** (**Sood and** Jitendra,2007) بتصنيف مهارات الحس العددي على النحو الآتي: العد، العلاقات بين الأعداد، وربط الأعداد مع الحياة المعاشة. كما أشار **ويست** (**Wiest,2006**) إلى المهارات التالية للحس العددي: العد ، تمثيل العدد، العلاقات بين الأعداد، وتحديد القيمة المكانيّة للعدد. كما أشار كل من **بيي** (**Bay,2001**)**وشنايدر وآخرون**(Schneider et al.,2008) إلى أنّ تقدير العدد على خط الأعداد Number Line Estimation يعتبر مظهر أساسي لتطور الحس العددي لدى الطلبة .

وانطلاقاً من أهميّة العمل على تنميّة الحس العددي لدى الطلبة، قام عدد من الباحثين بالعمل على تنميّة مهارات الحس العددي لدى الطلبة في مختلف المراحل التعليميّة، وذلك من خلال إتباع أساليب ووسائل تعليمية متعددة.

- في هذا السياق أشارت دراسة **لي وآخرون** (**Lee et al.,2008**) إلى الأثر الإيجابي لبرامج التعلّم المنفذة من خلال الانترنت في تنميّة الحس العددي لدى الطلبة.
- كما أشار **ديرشنغ** (**Der-Ching**،2006،2003)إلى فاعليّة استخدام المواقف الحياتيّة الواقعيّة Realistic Settings واستراتيجيات التدريس العمليّة Practical Teaching Strategies في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي لدى طلبة الصفين الرابع والخامس.
- وفي دراسة أخرى أشار **ديرشنغ** (**Der –Ching**،2005) إلى الأثر الإيجابي لكتابة المفكرة الرياضيّة Mathematical Diary Writing في تنميّة الحس العددي لدى الطلبة .
- كما أشار كل من **لنرد وكامبل**(**Leonard and Campbell,2004**) إلى فاعليّة استخدام السياقات الاقتصادية (سوق الأسهم المالية Stock Market) في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الولايات المتحدة .
- وهدفت دراسة **أونيو وآخرون**(**Aunio et a1. ,2005**) إلى تحسين مستوى الحس العددي، وتنميّة التفكير الرياضيّ لدى طلبة رياض الأطفال، وذلك من خلال إعداد برنامج أعد خصيصاً لذلك. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى نجاح البرنامج في تحسين الإحساس العددي لدى الطلبة، كما أظهرت النتائج عدم وجود أثر للبرنامج في تنميّة التفكير الرياضيّ لدى طلبة رياض الأطفال.

3- مشكلة الدراسة:

ينظر إلى الحس العددي على أنّه أحد أهم أهداف تدريس الرياضيّات، ويعتبر الخطوة الأولى لتعلّم الرياضيّات، كما أنّه متطلب أساسي لتنميّة القدرة الرياضيّة لدى الطلبة والارتقاء بتحصيلهم في الرياضيّات. ومن هنا تظهر أهميّة العمل على تنميّة مهارات الحس العددي لدى الطلبة في جميع المراحل التعليميّة بوجه عام، وفي الصفوف الأولى لالتحاق الطالب في المدرسة بوجه خاص.

وتأتي الدراسة الحاليّة لتساهم في العمل على تنميّة مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي، وذلك من خلال استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات. وتحديداً سعت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

3-1- ما أثر استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي؟

3-2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسط علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تعزى إلى جنس الطلبة؟

3-3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسط علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس وجنس الطلبة؟

4- فرضيات الدراسة:

4-1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطلبة في المجموعة التجريبيّة الذين يدرسون باستخدام أسلوب حلّ المشكلات ومتوسط علامات الطلبة في المجموعة الضابطة الذين يدرسون بالطريقة التقليديّة، في اختبار الحس العددي .

4-2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تعزى إلى جنس الطلبة.

4-3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس وجنس الطلبة.

5- التعريفات الإجرائيّة للدراسة:

5–1– أسلوب حلّ المشكلات:

أسلوب تدريس يقوم على تزويد الطلبة بمشكلات رياضيّة وحياتيّة تطبيقيّة، ثمّ تكليفهم بالعمل في مجموعات تعاونيّة للبحث عن الحلول المناسبة لتلك المشكلات، ويتأتى ذلك عن طريق خطوات وإجراءات تبدأ بفهم المشكلة، ثم وضع وابتكار خطة الحلّ، ثم تنفيذ الحلّ، ثمّ العمل على مراجعة الحلّ. يقوم المعلّم خلالها بتسيير العمل الجماعي، وتسهيل عملية التعلم للوصول إلى الحلّ المناسب للمشكلات، ثمّ ينتقل الصف بمجموعه للمشاركة في تقويم الحلول، التي تطرحها كلّ مجموعة من المجموعات التعاونيّة، ثم يتم بمساعدة المعلّم التوصّل إلى حلّ مشترك يتفق عليه الجميع لهذه المشكلات.

5–2– الطريقة التقليديّة في التدريس:

هي الطريقة التي يكون فيها للمعلّم الدور الرئيس في العملية التعليميّة ويشكل محورها، حيث يقوم المعلّم بالشرح والمناقشة وطرح الأسئلة، وينحصر دور الطالب في الإجابة عن أسئلة المعلّم أو التعليق على إجابة زميله، أو طرح التساؤلات على المعلّم.

5–3– الحس العددي:

هو الفهم العام للأعداد والعمليّات عليها، وذلك من خلال اكتساب المهارات الآتية:قراءة الأعداد وكتابتها، التعرف إلى العدد، المقارنات والعلاقات بين الأعداد، العمليات الحسابيّة (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) على الأعداد، تمثيل العدد في صور متعددة، التقدير، والحكم على معقوليّة النتائج.

6– محددات الدراسة:

تمّ قياس مهارات الحس العددي من خلال اختبار الحس العددي المعدّ من قبل الباحث، وبالتالي فإنّ النتائج مرتبطة بفقرات هذا الاختبار من حيث صدقها ومناسبتها للموضوع المراد قياسه.

7– الطريقة والإجراءات:

7–1– مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الخامس الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربيّة والتعليم لمنطقة عمان الأولى في مدينة عمان، والمنتظمين في مدارسهم في الفصل الدراسي الأول

للعام الدراسي 2010/2009م، والبالغ عددهم (7691) طالبا وطالبة، منهم (3716) طالب و (3975) طالبة.

7-2- عيّنة الدراسة:

تكونت عيّنة الدراسة من (175) طالباً وطالبة من طلبة الصف الخامس الأساسي موزعين على أربع شعب: شعبتان للذكور إحداهما تمثل المجموعة التجريبيّة والأخرى المجموعة الضابطة، وشعبتان للإناث إحداهما تجريبيّة والأخرى ضابطة. وقد تمّ اختيار تلك الشعب بطريقة عشوائيّة من مدرستين حكوميتين إحداهما للذكور والأخرى للإناث، ويوضح جدول (1) توزيع عيّنة الدراسة حسب المجموعة وجنس الطلبة .

جدول (1) توزيع عيّنة الدراسة حسب المجموعة وجنس الطلبة

المجموعة	الذكور	الإناث	المجموع
الضابطة	43	45	88
التجريبية	41	46	87
المجموع	84	91	175

7-3- المادة التعليميّة :

اشتملت المادة التعليميّة التي استخدمت في هذه الدراسة على وحدة الكسور من كتاب الرياضيّات المقرر للصف الخامس الأساسي للعام الدراسي 2010/2009م. حيث قام الباحث بإعداد مشكلات رياضيّة وحياتيّة تطبيقيّة، تدور حول مواضيع وحدة الكسور، تم استخدام هذه المواضيع في تدريس المجموعة التجريبيّة باستخدام أسلوب حل المشكلات وفق الخطوات والإجراءات التالية:

- تم تقسيم الطلبة إلى مجموعات تعاونيّة تحتوي كل منها (4-5) طلاب من الطلبة المتميزين والمتوسطين ومنخفضي التحصيل. تم تكليف كل مجموعة باختيار اسم لها من أسماء العلماء والمشاهير في الرياضيات، وتقديم نبذة عن العالم الذي سميت المجموعة باسمه، وقد تم التركيز على العلماء العرب والمسلمين، وبيان إنجازاتهم ومساهماتهم في علم الرياضيّات.
- تم تدريب الطلبة على العمل الجماعي وتوزيع الأدوار فيما بينهم، كما تم التوضيح للطلبة كيفيّة التعامل مع المشكلات للوصول إلى الحلّ الأنسب لها، ويتأتى ذلك عن طريق خطوات

وإجراءات تبدأ بفهم المشكلة، ثم وضع وابتكار خطة الحلّ، ثم تنفيذ الحلّ، ثم العمل على التحقق من صحة الحلّ.

- دور المعلّم هنا هو تسيير العمل الجماعي، وتسهيل عملية التعلّم للوصول إلى الحلّ المناسب للمشكلات، كما يقوم المعلّم بمساعدة الطلبة، عندما يواجهون صعوبة أثناء حلّ المشكلات عن طريق توجيه أسئلة، تساعدهم في الوصول إلى حلّ لتلك المشكلات.
- إتاحة الفرص أمام مجموعات الطلبة لتبادل الأفكار والاقتراحات والخبرات فيما بينهم خلال أدائهم للنشاطات الرياضيّة، وتبادل ما يجول في أذهانهم من أفكار وآراء ومقترحات.
- تقوم كلّ مجموعة من المجموعات التعاونيّة بعرض الحلول التي توصلت إليها للمشكلات المعروضة عليها، وتوضيح الخوارزميّات وعمليات التفكير التي تم استخدامها للوصول إلى تلك الحلول.
- وفي مرحلة تقويم الحلول فإن طلبة الصف كافة يسهمون في عملية تقويم الحلول التي تطرحها كل مجموعة من المجموعات التعاونيّة، ثمّ يتمّ بمساعدة المعلّم التوصّل إلى حلّ مشترك يتفق عليه الجميع لهذه المشكلات .

وللتحقق من صدق المشكلات والإجراءات والخطوات التي يتضمنها أسلوب حلّ المشكلات، تمّ عرض تلك المشكلات والإجراءات والخطوات على عدد من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنيّة، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ما أفاد به المحكمون من ملاحظات واقتراحات.

7-4- أداة الدراسة (اختبار الحس العددي):

للإجابة عن أسئلة الدراسة، قام الباحث بإعداد اختبارلقياس مهارات الحس العددي لدى الطلبة، حيث استعان الباحث في بنائه، بمراجع الأدب التربوي من كتب ومجلات علمية، ودراسات تناولت مهارات الحس العددي، وتمّ قياس الحس العددي من خلال المهارات الآتية:

7-4-1- قراءة الأعداد وكتابتها:

مثال :

- أكتب الأعداد والكسور التاليّة بالأرقام: ستة أعشار، سبعان، ثمانية وأربعة أخماس.
- أكتب الأعداد والكسور التاليّة بالكلمات: 8/3 ، 9/5 4 .

7-4-2-التّعرّف إلى العدد:

مثال :

- أوجد كسرين بحيث يكون حاصل ضربهما مساوٍ للفرق بينهما.
- ضع العدد المناسب فيما يلي:

أ) 1/1 ، 2/1 ، 3/1 ، 4/1 ، .....

ب) 3/2 1 ، 4/3 2 ، 5/4 3 ، 6/5 4 ، .....

ج) (1/1 – 3/1) ، (5/1 – 7/1) ، (9/1 – 11/1) ، .....

7–4–3– المقارنات والعلاقات بين الأعداد:

مثال :

- رتّب الأعداد التاليّة تصاعدياً: 3/2 ، 4/1 1 ، 2 ، 12/11 ، 6/7 .
- أي المقادير أكبر (4/19 – 2 أم (6/19 – 2 .
- هل الكسرين 3/2 ، 9/7 متكافئان .

7–4–4– العمليّات الحسابيّة (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) على الأعداد:

مثال :

أوجد ناتج ما يلي:

- (2/1 + 5/3) × 7/4 2 .
- (2 – 7/2 3) ÷ (7/6 + 5/1) .

7–4–5– تمثيل العدد في صور متعددّة:

مثال:

- حوّل الكسر 5/14 إلى عدد كسري.
- حوّل العدد الكسري 8/7 4 إلى كسر.
- عبّر عن الكسر 4/3 من خلال عمليّة حسابيّة بين عددين.
- أوجد ناتج 5 × (4/1 3) باستخدام توزيع الضرب على الجمع.

7–4–6– التقدير:

مثال :

- إذا كان طول أحمد وهو في عمر (10) سنوات (5/2 1) متر، كم تقدر طوله عندما يبلغ عمره (20) سنة؟

- بناية تتكون من (12) طابق، فإذا كان ارتفاع الطابق (3 4/1) متر، كم تقدر ارتفاع البناية؟
- أمامك عرضان لشراء الأقلام، العرض الأول يتضمن شراء (8) أقلام بسعر (87 6/5) قرش، والعرض الثاني يتضمن شراء (3) أقلام بسعر (36 5/1) قرش، استخدم التقدير لتوضح أي العرضين هو الأفضل للشراء؟

7-4-7-الحكم على معقوليّة النتائج:

مثال :

ما رأيك في العبارات التاليّة:

- 5/1 + 3/2 = (1+2)/(5+3) = 3/8 .
- 14/9 ÷ 2/3 = (14÷2)/(9÷3) = 7/3 .
- يلجأ عبد الرحمن إلى اختصار الكسور وفق الطريقة التاليّة:

$$\frac{16}{64} = \frac{1}{4}$$

وللتحقق من صدق الاختبار تمّ عرض فقرات الاختبار على عدد من المحكمين المختصّين في مناهج الرياضيّات وأساليب تدريسها، والقياس والتقويم من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنيّة، وقد تمّ إجراء التّعديلات، وصياغة بعض الفقرات بناءً على الملاحظات، والتوصيات التي أشارت إليها لجنة المحكّمين، وقد بلغت العلامة الكليّة للاختبار (45) علامة.

وللتحقق من ثبات الاختبار، تمّ تطبيقه بصورته النهائيّة على عيّنة مؤلّفة من (44) طالب من خارج عيّنة الدراسة، ومن ثمّ تمّ حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون 21 (KR-21) والذي بلغ (0.83)، وهذه القيمة مناسبة لاستخدام الاختبار لأغراض الدراسة.

7-5 – إجراءات الدراسة (تنفيذ التجربة):

تم تنفيذ الدراسة حسب الخطوات الآتية:

- بعد اختيار عيّنة الدراسة، تمّ تدريب كلّ من المعلّم والمعلّمة على التدريس بأسلوب حل المشكلات، وفق الإجراءات والخطوات المتبعة في أسلوب حل المشكلات، وتمّ تجريب ذلك على عيّنة استطلاعيّة لمعالجة المشكلات، للتعرف على المعيقات التي من الممكن أن تظهر أثناء عملية التطبيق.

– قبل البدء في تنفيذ الدراسة، تمّ تطبيق اختبار الحس العددي على طلبة المجموعات التجريبيّة والضابطة، وذلك للتحقق من تكافؤ تلك المجموعات في مهارات الحس العددي قبل تنفيذ الدراسة.

– تم البدء في تنفيذ الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2010/2009م، حيث دُرّست المجموعتين التجريبيتين من خلال أسلوب حلّ المشكلات، بينما دُرّست المجموعتين الضابطتين بالطريقة التقليدية. وقد استغرق تدريس المجموعات التجريبية والضابطة نفس العدد من الحصص، وقد بلغ عدد الحصص (22) حصة على مدار شهر كامل.

– بعد الانتهاء من تنفيذ الدراسة، تمّ تطبيق اختبار الحس العددي على الطلبة، وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

7–6– متغيرات الدراسة:

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

7–6–1–المتغيّرات المستقلة:

أ– طريقة التدريس ، ولها مستويان: استخدام أسلوب حلّ المشكلات، والطريقة التقليديّة.

ب– جنس الطلبة وله مستويان (ذكر ، أنثى).

7–6–2–**المتغيّر التابع**: تنميّة الحس العددي.

7–7– المعالجة الإحصائية:

تمّ استخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعيّة (SPSS)، والمعالجات الإحصائيّة الآتيّة: المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة، وتحليل التباين الثنائي (Two-Way Analysis of Variance) عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبيّة والضابطة في مهارات الحس العددي قبل تنفيذ الدراسة، وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

7–8– التحقق من تكافؤ المجموعات التجريبيّة والضابطة في مهارات الحس العددي قبل تنفيذ الدراسة:

للتحقق من تكافؤ المجموعات التجريبيّة والضابطة في مهارات الحس العدديقبل تنفيذ الدراسة، تمّ إخضاع طلبة المجموعات التجريبيّة والضابطة لاختبار الحس العددي القبلي، ثمّ إيجاد المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة، حيث تمّ التّوصل إلى النتائج التاليّة والموضحة في الجدول (2) .

جدول (2) المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لعلامات المجموعات الضابطة والتجريبيّة في اختبار الحس العددي القبلي

المجموعة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ولمعرفة ما إذا كانت الفروق بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعات الضابطة والتجريبية، والفروق بين متوسطات علامات الذكور والإناث ذات دلالة إحصائية ، تم إجراء تحليل التباين الثنائي ، حيث تم التوصل إلى النتائج التالية والموضحة في الجدول (3) **.الضابطة**	الذكور	43	6.28	5.03
	الإناث	45	6.51	4.74
	الكلي	88	6.39	4.86
التجريبية	الذكور	41	4.90	4.51
	الإناث	46	5.96	3.72
	الكلي	87	5.46	4.33
المجموع الكلي	الذكور	84	5.61	4.99
	الإناث	91	6.23	4.24
	الكلي	175	5.93	4.61

جدول (3) نتائج تحليل التباين الثنائي لعلامات المجموعات الضابطة والتجريبيّة

في اختبار الحس العددي القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة الإحصائية
طريقة التدريس	40.713	1	40.713	1.910	0.169
الجنس	18.057	1	18.057	0.847	0.359
طريقة التدريس × الجنس	7.377	1	7.377	0.346	0.557
الخطأ	3645.418	171	21.318		
الكلي	3709.177	174			

ويلاحظ من الجدول (3) أن قيم (ف) المحسوبة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يدلّ على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعات الضابطة والتجريبيّة، و بين متوسطات علامات الذكور والإناث في اختبار الحس العددي القبلي.
ويُستدلّ من النتائج الواردة في الجدول (3) على تكافؤ المجموعات التجريبيّة والضابطة في مهارات الحس العددي قبل البدء بتنفيذ الدراسة .

8- النتائج:

للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، تم إخضاع طلبة المجموعات التجريبيّة والضابطة لاختبار الحس العدديالبعدي ، ثمّ إيجاد المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة ، حيث تمّ التوصل إلى النتائج التاليّة والموضحة في الجدول (4) .

جدول (4)

المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لعلامات المجموعات الضابطة والتجريبيّة في اختبار الحس العددي البعدي

المجموعة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	الذكور	43	23.21	10.93
	الإناث	45	24.73	9.87
	الكلي	88	23.99	10.37
التجريبية	الذكور	41	30.15	8.52

	الإناث	46	28.07	9.43
	الكلي	87	29.05	9.16
المجموع الكلي	الذكور	84	26.59	10.37
	الإناث	91	26.42	9.96
	الكلي	175	26.50	10.13

ولمعرفة ما إذا كانت الفروق بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعات الضابطة والتجريبيّة، والفروق بين متوسطات علامات الذكور والإناث ذات دلالة إحصائيّة، تمّ إجراء تحليل التباين الثنائي، حيث تمّ التوصّل إلى النتائج التاليّة والموضحة في الجدول (5) .

جدول (5) نتائج تحليل التباين الثنائي لعلامات المجموعات الضابطة والتجريبيّة في اختبار الحس العددي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة الإحصائية
طريقة التدريس	1151.116	1	1151.116	11.861	* 0.001
الجنس	3.388	1	3.388	0.035	0.852
طريقة التدريس × الجنس	141.879	1	141.879	1.462	0.228
الخطأ	16595.843	171	97.052		
الكلي	17859.749	174			

* ذات دلالة إحصائية عند $\alpha > 0.05$

ومن خلال قراءة الجدول (5) تبين ما يأتي:

- وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعات الضابطة والتجريبيّة في اختبار الحس العددي البعدي يُعزى إلى طريقة التدريس، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (11.861) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha > 0.05$)، وهذا الفرق لصالح المجموعات التجريبيّة التي استخدمت أسلوب حلّ المشكلات، حيث بلغ المتوسط الكلي لعلامات الطلبة في المجموعة التجريبيّة (29.05)، بينما بلغ المتوسط الكلي لعلامات الطلبة في المجموعة الضابطة (23.99).

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطات علامات الطلبة في اختبار الحس العددي البعدي تُعزى إلى جنس الطلبة، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (0.035) وهي غير دالة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطات علامات الطلبة في اختبار الحس العددي البعدي تُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس و جنس الطلبة، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (1.462) وهي غير دالة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) .

9- مناقشة النتائج:

هدفت الدراسة الحاليّة إلى استقصاء أثر استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي.

من خلال استعراض النتائج المرتبطة بأسئلة الدراسة وفرضياتها تبين ما يأتي:

9-1- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على الآتي: ما أثر استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي؟

وقد أشارت نتائج تحليل التباين الثنائي إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائيّة بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعات الضابطة والتجريبيّة في اختبار الحس العددي يُعزى إلى طريقة التدريس، وهذا الفرق لصالح المجموعات التجريبيّة التي دُرّست باستخدام أسلوب حلّ المشكلات، حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha > 0.05$) ، وعليه تم رفض الفرضية الأولى.

9-2- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على الآتي: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسط علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تُعزى إلى جنس الطلبة؟

وقد أشارت نتائج تحليل التباين الثنائي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسط علامات الذكور ومتوسط علامات الإناث في اختبار الحس العددي، حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة غير دالة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وعليه تم قبول الفرضيّة الثانية.

ولذا يمكن القول إن استخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات، قد عمل على تنميّة الحس العددي لدى الطلبة الذكور والإناث، وقد يُعزى السبب في ذلك إلى تشابه البيئات التعليميّة والاجتماعيّة لكل من الطلبة الذكور والإناث، مما أدّى تقليص الفروق بينهما.

9–3– النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

نص السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على الآتي: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسط علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس وجنس الطلبة؟

وقد أشارت نتائج تحليل التباين الثنائي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطات علامات الطلبة في اختبار الحس العددي تُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس وجنس الطلبة، حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة غير دالة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وعليه تمّ قبول الفرضيّة الثالثة.

وتُعزى هذه النتيجة إلى أنّ متوسط علامات الطلبة الذكور والإناث في المجموعة الضابطة في اختبار الحس العددي، قد بلغ على التوالي (23.21) و (24.73)، بينما بلغ متوسط علامات الطلبة الذكور والإناث في المجموعة التجريبيّة في اختبار الحس العددي على التوالي (30.15) و (28.07)، ومن هنا لم يحدث التفاعل.

وجملة القول، فإنّه يتضح من النتائج السابقة الأثر الإيجابي لاستخدام أسلوب حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات في تنميّة الحس العددي لدى الطلبة، وتفوّقه في ذلك على الطريقة التقليديّة في التدريس.

وقد يُعزى السبب في ذلك إلى كون تعلّم حلّ المشكلات هو تعلّم استراتيجيات في التفكير قابلة للتطبيق والانتقال إلى مواقف أخرى. هذا فضلاً عن أنّ العمل الجماعي الذي يتضمنه أسلوب حلّ المشكلات، يتيح الفرصة أمام الطلبة لتبادل الأفكار والاقتراحات، والخبرات فيما بينهم خلال أدائهم للنشاطات الرياضيّة، و تشارك ما يجول في أذهانهم من أفكار وآراء، والتعبير عن عمليّات التفكير التي يستخدمونها أثناء أدائهم للنشاطات الرياضيّة المتنوعة, سواء أكان ذلك التعبير كتابة أم لفظاً، ومن ثمّ تكون حصيلة التفاعل والنقاشات بين الطلبة خروج كل طالب بجملة من الأفكار والآراء والاستراتيجيّات التفكيريّة، التي تمّ تبادلها بين الطلبة، ممّا سيؤدي إلى تنميّة مهارات الحس العددي لديهم.

10- التوصيات:

في ضوء النتائج التي تمخضت عنها هذه الدراسة، يتوجّه الباحث بالتوصيّات الآتية:

- يتوجّه الباحث إلى واضعي مناهج الرياضيّات، ومؤلّفي الكتب المدرسيّة ومعلّمي الرياضيّات نحو أهميّة العمل على توظيف أسلوب حلّ المشكلات في تعليم وتعلّم مادة الرياضيّات، وذلك من خلال تقديم الموضوعات الرياضيّة المختلفة في صورة مشكلات رياضيّة وحياتيّة تطبيقيّة، ممّا سينعكس ذلك ايجابيّاً على تنميّة مهارات الحس العددي لدى الطلبة.
- إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول أثر استخدام أسلوب حلّ المشكلات على متغيرات أخرى مثل التحصيل والاتّجاهات والتفكير، وذلك سواء في مادة الرياضيّات أم غيرها من المواد الدراسيّة، ولصفوف ومراحل تعليميّة مختلفة.
- حثّ الباحثين على تناول الحس العددي من جوانب أخرى عديدة مثل: تطوير طرائق التّدريس، والوسائل التعليميّة وأساليب التقويم، ليساعد ذلك في تنميّة مهارات الحس العددي لدى الطلبة.
- العمل على تحليل كتب الرياضيّات المدرسيّة، وذلك للوقوف على مدى قدرتها على تنميّة مهارات الحس العددي لدى الطلبة.

المراجع:

المراجع العربية:

- أبو زينة، فريد، (2011) ، **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، (ط3)، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- بدوي، رمضان مسعد، (2003)، **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**، (ط1)، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- غانم، محمود محمد، (1995)، **التفكير عند الطفل: تطوره وطرق تعليمه**، (ط1)، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية:

- Aunio, Pirjo, Hautamaki, Jarkko and Van Luit, Johannes E. H (2005). Mathematical Thinking Intervention Programmes for Preschool Children with Normal and Low Number Sense.**European Journal of Special Needs Education** ,20(2), 131-146.
- Aunio,P., Ee,J., Lim,A., Hautamaki,J. and Van Luit, H.(2004).Young children's numbersense in Finland, Hong Kong and Singapore. **International Journal of Early Years Education** , 12 (3), 195-216.
- Bay,M.(2001).Developing NumberSense on the Number Line. **Mathematics Teaching in the Middle School** , 6 (8), 448-451.
- Bentley , D. and Watts , M.(1991). **Learning and Teaching in School Science** . Open University Press ,England .
- Bidges , E. and Hallinger , Ph. (1999). The Use of Cases in Problem-basedLearning .**The Journal of Cases in Educational Leadership** , 2(2) , 332-345 .
- Bobis , J.(2008).Early Spatial Thinking and the Development of NumberSense. **Australian Primary Mathematics Classroom** , 13 (3), 4-9.
- Buschman , L .(2004).Teaching ProblemSolving in Mathematics .**Teaching Children Mathematics**, 10 (6), p302 .
- Buyea , R. W. (2007).ProblemSolving in a Structured MathematicsProgram .**Teaching Children Mathematics**, 13 (6), p300 .
- Cain, Ch.(2009).How the Components of NumberSense Affected OneMiddle School Math Teacher. **Teaching Exceptional Children** , 41 (5), 28-28.
- Chapman , O .(2005).Constructing Pedagogical Knowledge of ProblemSolving: Preservice Mathematics Teachers. **International Group for the Psychology of Mathematics Education**, v2, p225-232.

- Der-Ching Yang.(2005).Developing numbersense through mathematical diary writing. **Australian Primary Mathematics Classroom** , 10 (4), 9-14.
- Der-Ching Yang.(2007).Investigating the Strategies Used by Pre-Service Teachers in Taiwan When Responding to NumberSense Questions. **School Science & Mathematics**, 107 (7), 293-301.
- Der-Ching, Yang.(2003).Developing NumberSense through realistic settings. **Australian Primary Mathematics Classroom**, 8 (3), 12-17.
- Der-Ching, Yang.(2006).Developing NumberSense through Real-Life Situations in School. **Teaching Children Mathematics**, 13 (2), 104-110.
- Faulkner, V.(2009).The Components of NumberSense. **Teaching Exceptional Children** , 41 (5), 24-30.
- Griffin, Sh.(2004).Teaching NumberSense. **Educational Leadership** , 61 (5), 39-42.
- Hofmann , R. and Hunter , W .(2003). Just-in-Time Algebra : A ProblemSolvingApproach Including Multimedia and Animation . **Mathematics and Computer Education** , 37 (1) ,55-62 .
- Howell, S. and Kemp, C.(2005).Defining Early NumberSense: A participatory Australian study. **Educational Psychology** , 25 (5), 555-571.
- Howell, S. and Kemp, C.(2009).A participatory approach to the identification of measures of numbersense in children prior to school entry. **International Journal of Early Years Education** , 17 (1), 47-65 .
- Igo , C. , Moore , D. , Ramsey , Jon and Rickettes , J .(2008).The Problem-SolvingApproach .**Techniques : Connecting Education & Careers**, 83 (1) , 52-55 .

- Jordan, C.(2007).The Need for NumberSense. **Educational Leadership**, 65 (2), 63-66.
- Jordan, C., Kaplan,D., Locuniak,N. and Ramineni,Ch.(2007).Predicting First-Grade Math Achievement from Developmental NumberSense Trajectories. **Learning Disabilities Research & Practice (Blackwell Publishing Limited)** , 22 (1), 36-46.
- Jordan, C., Kaplan,D., Olah,N. and Locuniak,N.(2006).NumberSense Growth in Kindergarten: A Longitudinal Investigation of Children at Risk for Mathematics Difficulties. **Child Development** , 77 (1), 153-175 .
- Kerekes , V .(1990). A Problem-solvingApproach to Teaching Second-Year Algebra.**Mathematics Teacher** , 83 (6) , 432-35 .
- Kilpatrick, J. , Swafford, J. and Findell, B. (2001). **Adding it up : Helping children learn mathematics** . Washington ,DC , NationalAcademy Press .
- Lee, J. ,Youngtae K. and Youngmin, L.(2008).A Web-Based Program to Motivate Underachievers Learning NumberSense. **International Journal of Instructional Media** , 35 (2),185-194.
- Leonard, J. and Campbell ,L.(2004).Using the Stock Market for Relevance in Teaching NumberSense. **Mathematics Teaching in the Middle School** , 9 (6), 294-299.
- Malofeeva ,E., Day, J., Saco,L., Young,L. and Ciancio, D.(2004).Construction and Evaluation of a NumberSense Test With Head Start Children. **Journal of Educational Psychology** , 96 (4), 648-659.
- McGivney, J. and DeFranco , T .(1995).Geometry Proof Writing: A Problem-SolvingApproach a la Polya.**Mathematics Teacher**, 88 (7) , 552-55 .

- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) . (2000) .**Principles and Standards for Mathematics** . Reston ,Virginia .
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) . (1989) .**Curriculum and Evaluation Standards for School mathematics** . Reston ,VA .
- Naylor, M.(2007).NumberSense. **Teaching Pre K–8**, 37 (5), 35-36 .
- O`Reilly , M. F. and others .(2002). Using a Problem-SolvingApproach to Teach Classroom Skills to a Student with Moderate Intellectual Disabilities within Regular Classroom Settings. **International Journal of Disability , Development & Education**, 49 (1) , 95-104 .
- Rogge , W .(2004). TeachingMathematics through ProblemSolving : Grades 6-12 (Book).**Mathematics Teacher** , 98 (1), p62 .
- Schneider,M. ,Heine,A. ,Thaler,V. ,Torbeyns,J.,De Smedt,B.,Verschaffel,L. ,Jacobs,M. and Stern,E.(2008).A validation of eye movements as a measure of elementary school children's developing numbersense.**Cognitive Development**, 23 (3), 424-437.
- Sood, Sheetal and Jitendra, Asha K.(2007). A Comparative Analysis of Number Sense Instruction in Reform-Based and Traditional Mathematics Textbooks. **The Journal of Special Education** , 41(3), 145–157.
- Suh, M. ,Johnston, Ch. , Jamieson, S. and Mills, M.(2008).Promoting Decimal NumberSense and Representational Fluency. **Mathematics Teaching in the Middle School**,14 (1), 44-50.
- Tall , David . (1991) . **Advanced Mathematical Thinking** . Kluwer Academic Publishers ,Dordrecht , Netherlands .
- Taylor , J. A. and McDonald , C. (2007). Writing in Groups as a Tool for Non-Routine ProblemSolving in FirstYearUniversityMathematics .**International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 38 (5) , p639-655 .

- Wiest, L.(2006).Fostering NumberSenseThrough Digits & Dice. **Australian Primary Mathematics Classroom** , 11 (4), 10-14.