أثر تدريس تلاميذ الصف السابع تعليم مرحلة الأساس على بعض استراتيجيات حل المشكلة في حلهم للمسائل الحسابية

د محمد أحمد محمد أبارو *

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقصي أثر تدريب تلاميذ وتلميذات الصف السابع مرحلة التعليم الأساس على بعض استراتيجيات حل المشكلة في تحسين أدائهم أثناء تناولهم للمسائل الحسابية في الرياضيات . للإجابة عن أسئلة البحث اختيرت عينة قوامها (100) تلميذاً وتلميذة من أربع مدارس قسمت على مجموعتين تجريبية وضابطة . وبعد أن تم التأكد من أنّ متوسطي المجموعتين متساويان إحصائياً على الاختبار القبلي، تعرض تلاميذ المجموع التجريبية إلى تدريب موزع على ست استراتيجيات بمعدل ساعتين أسبوعياً ولمدة شهر كامل، وعند فحص الفرق بين متوسطي المجموعتين على الامتحان البعدي تبين أنه ذو دلال إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية، أي أنّ تدريب التلاميذ والتلميذات على استراتيجيات حل المشكلة حسن من أدائهم في حل المسائل، الحسابية، مما بسمح التوصية بإدخال هذ الاستراتيجيات وغيرها ضمن المحتوى الدراسي الصفي إدخالاً منفرداً.

• كلية التربية – جامعة القرآن الكرم والعلوم الإسلامية .

المقدمة:

الرياضيات هي طريقة للبحث فنية منطقية. وإنها حقل للتفكير الأصيل يعتمد على قوة البديهة وسعة الخيال والملاحظة. وهي رغم بنيانها المنطقي الرصين، تنشد الجمال وتتمتع بقدر كبير منه. فهي طريقة للبحث منطقية تقوم على فنية التفكير، والاستنتاج المبني على بديهيات قليلة ومبادئ ثابتة مثبتة، وهي بديهيات يقبلها العقل ولا ينقضها أي اعتبار في أي زمان ومكان، ومبادئ تنحدر من هذه البديهيات بتفكير منطقي رصين. وعلى هذه البديهيات يقوم البيان الرياضي قوياً متيناً.

والرياضيات إذ تبنى على منطق رصين وبرهان قاطع يسلم له التفكير ولا يملك له إنكاراً هي أروع حقل للتفكير الأصيل، فيها يستدعي المرء كل ملكاته الفكرية وكل قواه الذهنية وهو في سبيل إقامة البرهان. وهي في مرحلة الخلق أو الإنشاء يستدعي المرء فيها قواه البديهية كلها، وقوة تخيّله كلها، ونفاذ بصيرته كلها، حتى لتعد الموهبة الرياضية الحقة، موهبة في سعة البديهة وسعة الخيال. ولكن الرياضيات رغم أو من أجل ذلك لا تزال تقابل من طلابها بالمقت والخوف، وفي ذلك يقول المربون أن طريقة عرضها في حجرة الدرس وكتب الدراسة ينبغي أن نغيرها تغيير) للطالب الجامعي المتخصص موضوعاً مغرقاً في جوهرياً. فالرياضيات تبدو حتى التجريد له بعض الصلة بعلوم أخرى من الفصيلة الرياضية، ولكن له طرق خاصة ولغة خاصة.

وحل المسألة لا يجوز أن يملى على الطالب إملاء. بل ينبغي له أن يستدرج للحصول علية استدراجاً حتى يراه وهو يشعر بأنه هو الذي اكتشفه. ومن أجل استدراج الطالب لأي فكرة للحل، يلقي المدرس أسئلة وتوجيهات صريحة

طبيعية، مما يسنح للطالب نفسه أن يفكر في الحل تفكيراً جاداً وحصر تفكيره في موضوع الأسئلة، وحصر انتباهه فيها وبقاء ذهنه في شغل ونشاط . ولما كان من أهم الغايات التي يجب أن يتوخاها كل مدرس، إظهار الدافع إلى كل خطوة من خطوات الحل، والسبب الذي من أجله تخطوها، وجعل هذا الدافع يبدو تلقائيا، فيلزم إذن أن نتجنب ذكر أي سؤال أو توجيه خاص لا يعرف الطالب كيف دار في خلده .

ولذلك فإن الاتجاهات الحديثة نحو مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها تؤكد أن الرياضيات أسلوب في التفكير، أساسه الفهم والمنطق، ويعتمد أسلوب الاكتشاف والمناقشة للوصول إلى الحل (Aichele & Reys :1977) كما أنّ الرياضيات مجال خصب لتدريب الطلبة على أساليب التفكير السليم انطلاقا من خاصتين:

أولاهما: أنها لغة تمتاز بقدرة التعبير ووضوحه وإيجازه. وثانيها: أنها تنمي التفكير الموضوعي، نظرا لقلة تأثرها بالعوامل الوجدانية (هندام : 1980).ومن هن فقد كان من بين الأهداف التي وردت في مناهج الرياضيات لمرحلة التعليم الأساس في السودان أن ينمي الطالب قدرته على التفكير المنطقي، والبرهان الرياضي، ويستخدم ذلك في حل المشكلات. وأن يكتسب اتجاهات إيجابية نحو التساؤل والابتكار والبحث. كما أن علماء النفس التربوي يركزون كثيراً على دراسة الأساليب المعرفية واستراتيجيات حل المشكلة بوصفها من أبرز مكونات التفكير اللازم للتعلم والتعليم.

وبناءً على ذلك نجد كثيراً منهم يدرسون هذه الاستراتيجيات في إطار المسائل الرياضية، وخاصة الحسابية منها.

إن تحديد الاستراتيجيات التي يستخدمها الطلبة أثناء تدريسهم على حل المسائل الرياضية له أهمية علمية نابعة من وضع العلوم والرياضيات وتعليمها. وقد يكون طلبة المدارس في السودان أقل من نظرائهم في دول أخرى في هذا الميدان المهم من العلوم؛ فقد أشارت بعض الدراسات الأمريكية إلى أن أكثر الأطفال الأمريكيين إنجازاً يقلون في أدائهم عن أقل الطلبة اليابانيين أداء، ثم أشارت دراسات تتبعيه حول الموضوع نفسه إلى أن ضعف الطلبة الأمريكيين يكمن في تدني أدائهم في المسائل الحسابية(Stigler, Lee & Stevenson :1990 و (Stigler& Stevenson: 1992). ولا شك والحالة هذه أن تدريب الطلبة على كيفية حل المسائل الحسابية عن طريق التدريب على بعض استراتيجيات حل المشكلة يسهم إيجابيا في التخفيف من حدة هذه المشكلة.

يعتبر حل المشكلة في الرياضيات من أهم الموضوعات الرياضية التي حظيت باهتمام كثير من الباحثين مثل (Polya) و (Bell) و(Ausbel)، وذلك لما لحل المشكلة من أهمية في تنمية التفكير الرياضي، والتفكير المتبع عند الأفراد، و زيادة قدرتهم على معالجة بعض مشكلاتهم الحياتية.

تعريف المشكلة:

المشكلة في معناها العام تتكون من هدف يندفع التلميذ للوصول إليه ، ولكن يواجه عائقا يمنعه من الوصول إلى الهدف. وتحل المشكلة إذ استطاع التلميذ التغلب على العائق. وفي مجال الرياضيات غالبا ما تكون المشكلة في صورة مسألة رياضية. فكل تمرين أو مسألة أو رسم هندسي أو إدراك علاقة رياضية

تعتبر مشكلة طالما أن التلميذ عنده دافع لحل التمرين، أو المسألة أو رسم الشكل الهندسي، أو إدراك العلاقات، وطالما أن الأمر فيه حيرة للتلميذ. ولذا فإن موقفاً ما قد يكون مشكلة للتلميذ بينما لا يكون كذلك لتلميذ آخر. وعلى هذا الأساس، فإن موقفاً ما يكون مشكلة لتلميذ معين عندما تتحقق الشروط الآتية:

1. أن يكون للتلميذ هدف واضح يحبه ويرغب في الوصول إليه.
2. أن يكون الوصول إلى هذا الهدف لا يخلو من عوائق، وأن ما لدى التلميذ من معلومات أو مهارات أو خوارزميات، ليس كاف لتخطي هذه العوائق.
3. أن يفكر التلميذ بتروس وتمعن بحيث يصبح متيقظاً أكثر، و يعين الحلول والفرضيات المناسبة التي يقوم باختبارها لمعرفة مدى ملاءمتها .

الفرق بين المشكلة في الرياضيات والتمارين والمسألة الروتينية:

التمرين أو المسألة الروتينية تستخدم في تدريس الرياضيات للتدريب على تعلّم. حديث، أي أن الطريقة أو الخوارزمية أو المعادلة اللازمة لحل التمرين أو المسالة، تكون غالباً معروفة مسبقاً من قبل التلميذ. ومهمته فقط هي تنفيذ الطريقة أو الخوارزمية المناسبة ثم تطبيقها بمهارة ودقة.

أما المشكلة فهي أبعد من ذلك، إذ أنها بجانب ما سبق، تتطلب استعمال التراكيب والتحليل والاستبصار واسترجاع المعلومات أو المهارات والمفاهيم والتعميمات التي تم تعلمها سابقاً. ثم وضعها في قالب جديد، يلائم الموقف التعليمي الجديد الذى يواجهه التلميذ.

ماهية حل المشكلة :

حل المشكلة يعني إيجاد مخرج من صعوبة أو عقبة ما، أو الحصول على نتيجة لا يمكن الحصول عليها مباشرة. ويتم ذلك عن طريق تطبيق التلميذ للقواعد والحقائق والقوانين والعلاقات الرياضية التي يعرفها على المعلومات المعطاة ، لتحقيق هدف محدد .

أهمية حل المشكلة في الرياضيات لتلميذ مرحلة التعليم الأساس:

أن الاهتمام بنتيجة حل المشكلة في الرياضيات لتلميذ مرحلة تعليم الأساس مفيد من جوانب عدة أهمها:

1. حل المشكلة يسهم في تدريب التلاميذ على التفكير العلمي السليم
2. حل المشكلة يسهم في تحسين قدرات التلاميذ التحليلية ،وتساعدهم في استخدام هذه القدرات في مواقف مختلفة .
3. حل المشكلة يزيد من دافعية التلاميذ ورغبتهم في تعلم الرياضيات.
4. حل المشكلة يعمل على تحسين فهم التلاميذ للحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضية، مما يزيد تحصيلهم الرياضي.

خطوات حل المشكلة في الرياضيات:

1- أي عرض المشكلة الرياضية:

وتتم في هذه الخطوة عرض المشكلة الرياضية أمام التلاميذ وتحليل جوانبها وفهم ما بها من علاقات ورموز، ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال :

أ. قراءة المشكلة قراءة واعية بهدف فهم معنى الألفاظ والتعبيرات والرموز الواردة بها.

ب. تحديد المعلومات المعطاة في المشكلة والمجهول المطلوب إيجاده.

ج. تحديد العلاقات والشروط المكونة للمشكلة .

د. إعادة التعبير عن مضمون المشكلة، عن طريق عرض العبارات اللفظية في صورها الرمزية .

هـ. رسم شكل أو مخطط يوضح المشكلة، وعن طريق ذلك يمكن تحويل المشكلة من المستوى المجرد إلى المستوى الحسي .

وبشكل عام فإن هنالك أسلوبان في استراتيجية حل المسائل الرياضية: الأسلوب سير أو المباشر، إذ يعمد الطالب إلى الكلمات المفتاحية ويقرر بسرعة نوع العملية الحسابية التي عليه أن يقوم بها تبعاً لذلك، مثلاً إذ كانت الكلمة المفتاحيـــة أكثر أو يزيد فإنه يقرر أن العملية المناسبة هي الجمع، وإذ كانت الكلمة المفتاحية ينقص أو أقل فإنّه يقرر استعمال عملية الطرح. وهنالك الأسلوب ذو المعنى المعتمد على الحل (Meaningful Approach)، إذ يترجم الطالب المسألة إلى نموذج خطته في الحل. إن الاسلوب الثاني هو الذي يميز الطلبة الناجحين في تعاملهم مع المسائل الرياضية، ذلك لأنه يعطي الطالب فرصة لفهم المسألة، واستيعابها أولا ثم البدء بالحل. أما الأسلوب الأول فهو الذي يميز الطلبة الأقل نجاحاً، ويصفه بعض المعلمين بأنه أسلوب (أحسب أو لا ثم فكر بعد ذلك). (Stemberg & Frensch , 1990; ,Smith 1991; Littlefield & Rieser 1993, Stigler, et al. 1990).

ولقد كشفت بعض الدراسات المقارنة بين الأطفال الأمريكيين واليابانيين عن أن الأطفال الأمريكيين يميلون إلى استخدام الأسلوب الأول وهو الأسلوب ذاته الذي تتركز عليه التربية الأمريكية عموماً، في حين أن التربية اليابانية والأطفال اليابانيين يميلون إلى استخدام الأسلوب الثاني الذي يتضمن فهم المسألة أولاً (Stevenson & Stgler, 1992, Stigler, et. Al, 1990).

ولسوء الحظ فإن عددا غير يسير من الطلبة، وخاصة في مرحلة تعليم الأساس، يفشلون في حل المسائل اللفظية، مع أن أعداداً أخرى من الطلبة يستطيعون حل هذه المسائل، وقد رأى عدد من الباحثين أن الطلبة من مرحلة رياض الأطفال إلى مرحلة الرشد يجدون صعوبة في التعامل مع المسائل الحسابية اللفظية (Problems Word Arithmetic). لا سيما التي تحتوي على عبارات متعلقة بالحل، أي على جمل تعبر عن علاقة بين متغيرين أو أكثر. (lewis & Mayer, 1987, Cerschaffel, 1992 et al., Stern, 1993, Riley, et al 1983).

وتكمن الخطورة في مثل هذه المواقف في أن كثير ما تكون الكلمات المتعلقة بالحل كلمات تستدعي عمليات حسابية غير صحيحة، كما يتضح ذلك في المثال التالي:

تتبيع مكتبة الطالب قلم الحبر بمبلغ 40 دينار، أي أقل مما تبيعه مكتبة الفجر تبيع بشرة دينارات. فإذا أردت شراء 5 أقلام من مكتبة الفجر فكم ديناراً تدفع ثمنا لها ؟. إن كلمة "أقل" في هذه المسألة تستدعي من الطالب عملية حسابية خاطئة هي عملية الطرح، ولو أن المسألة احتوت على كلمة "أكثر" لربما كانت العملية التي تخطر على بال الطالب هي عملية الجمع، وهي العملية الصحيحة في هذه الحالة. وتسمى المسائل المشابهة لهذه المسألة مسائل حسابية غير متسقة (lnconsistent problems). في حين تسمى المسائل المشابهة للحالة الثانية (التي احتوت على كلمة أكثر) مسائل حسابية متسقة (problems Consistent). (Hegarty , et. Al 1995) .

تشير مثل هذه النتائج بوضوح إلى أن عمليات فهم المسائل الحسابية اللفظية تشكل دوراً مهما في حل هذه المسائل ويرى بعض الباحثين أن الطلبة الذين يرتكبون أخطاء كثيرة في المسائل غير المتسقة يمكن وصفهم بأنهم غير الناجحين(Unsuccessful student). أما أولئك الذين يرتكبون أخطاء قليلة فهم الطلبة الناجحون (Successful students). وإن الاستراتيجيات التي يعتمد عليها الفريق الأول من الطلبة تختلف نوعاً ما عن تلك التي يقوم بها الفريق الثاني (Hegarty , et al. 1995).

فلماذا ينجح بعض الطلبة في حل المسائل الحسابية اللفظية، بينما يفشل بعضهم الآخر فشلاً ذريعاً؟ قد يكون أحد الأسباب التي توقع الطلبة غير الناجحين بأخطاء كثيرة، أنهم يختارون الأرقام والكلمات المفتاحية المباشرة من المسألة، ويبنون حلهم عليها، وهو إجراء يعرف باستراتيجية الترجمة المباشرة (Direct- translation strategy). أما الطلبة الناجحون فيعملون على بناء نموذج عقلي للموقف الذي عرضته المسألة ويقيمون حلهم على هذا النموذج، وهو إجراء يعرف باستراتيجية نموذج المشكلة (Problem Model Strategy) .

ومن ثم فإنه يمكن القول: ان حل المسائل الحسابية اللفظية يتضمن نوعين العمليات: عمليات بناء وإعداد تمثيل المشكلة (تخطيط للعمل)، وعمليات متضمنة في الحل نفسه.

ومع أن كثيراً من البحوث السابقة ركزت على العمليات المتضمنة في الحل (كإجراء الحسابات) إلا أن النوع الأول من العمليات يبقى على درجة عالية من الأهمية أيضاً، (مثل تعلم الاستراتيجيات المناسبة للحل، والتخطيط للعمل).

(Nathan,et.al,l992;Stem،1993). ولذلك فإنّ الفشل في حل المسائل الرياضية الحسابية اللفظية لا يعود بالضرورة إلى ضعف الطلبة في إجراء العمليات الحسابية أو عدم الاستيعاب اللغوي للمسألة.

إن مثل هذه الدراسات قد توفر فرصة لكشف النقاب عن العمليات المعرفية التي يتوجب على الطالب تعلمها والتركيز عليها عند حله للمسائل الحسابية اللفظية. فقد رأى بعض الباحثين مثلا أن الأطفال في المرحلة الابتدائية يجدون صعوبة حتى في حل المسائل اللفظية المكونة من خطوة واحدة إذا ما احتوت المسألة على عبارات متعلقة بالحل.

(Verschaffel et.al ,l992 Riley, et al.,1983). كما تبين أن الطلبة الأكثر نجاحاً في حل كلمات المسألة الحرفية يركزون على استراتيجيات مختلفة في الحل على ما يبدو، أي أن كل صنف من الطلبة يركز على شيء مختلف. (,Hegarty، et.al, 1995).

ويرى بعض المهتمين بهذا الموضوع أن قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية اللفظية يمكن أن تتحسن بإتباعهم بعض النصائح البسيطة المباشرة مثل: (أفهم المسألة، ضع خطة الحل، نفذ الحل أو نفذ الخطة، اختبر صحة الحل). وأكد هؤلاء المهتمون أيضاً أن الحل الناجح للمسائل اللفظية يعتمد على معرفة العلاقات السيمانتية (الدلالية) المتوافرة في المسألة، وعلى مدى ارتباط هذه المعرفة بالخطوات اللازمة للحل (Riley،et,al 1983,) .

إن هذه الإشارات تؤكد فكرة واحدة مفادها أن من الممكن تدريب الطلبة على استراتيجيات ناجحة يعتقد أن لها دورا مهما في عملية حل المسائل اللفظية بنجاح ويشار إلى هذه الاستراتيجيات عادة بمصطلح استراتيجيات حل المشكلة (Problem solving strategies) .

وبناء على برنامج أمريكي بعنوان (حلال المشكلات)(Problem solver)؛ فإن هنالك عشر استراتيجيات مفيدة في هذا الميدان هي: تمثيل المشكلة باستخدام الأشياء، ورسم صورة أو مخطط للمسألة، وإعداد الجداول واستخدامها، وإعداد القوائم المنظمة، والتخمين ثم التأكد من الحل استخدام نمط معين أو اكتشاف هذا النمط، وبدء الحل من آخر المسألة والرجوع إلى الوراء، واستخدام التفكير المنطقي، تبسيط المشكلة والعصف الذهني. وفيما يلي عرض مختصر لكل هذه الاستراتيجيات العشر. (Norton ،1994) .

1 – تمثيل المشكلة باستخدام الأشياء Act out or use objects :

إن تحريك الأشياء من مكان إلى آخر أثناء الحل قد يساعد بعض الطلبة، لأنـــه يمكنهم من تطوير صورة بصرية للبيانات الواردة في المسألة ولعملية الحل ذاتها. كما يساعد ذلك على التصميم، إذ أن الطلبة عندما يؤدون دوراً إيجابياً في الحل يزيد في احتمال تذكرهم للعملية ويستخدمونها في حل مسائل مشابهة. وقد تكون هذه الأشياء مجرد قصاصات ورقية، أو قطع ملونة من الكرتون المقوى، أو الأزرار، أو أي سيء بسيط من بيئة الطفل.

2 – رسم الصور أو المخططات Draw a picture or Diagram:

بعض الأطفال يحبذون الصور والمخططات المتوافرة أصلا في المسالة، أو يرسمون بأنفسهم مثل هذه الصور والمخططات. وليس من الضروري أن تكون هذه الصور متقنة وجميلة. فهدفها فقط مساعدة الطالب على فهم البيانات الواردة في المسألة ومعالجتها، واستخدام الصور أحياناً ضرورة لابد منها، وذكر الحقائق بدون رسم مجرد كلام عابر. ولا سيما في المسائل التي يتضمن استخدامها الخرائط. مثلاً إذا كانت المسافة بين مدني والخرطوم 185 كلم وقطع

سائق سيارة في رحلته من مدني إلى الخرطوم مسافة 123 كلم، بعد كم كيلو مترا يصل إلى الخرطوم؟.

3 ــ إعداد الجداول واستخدامها في الحل Use or make a table:

إن الجداول ترتيب منظم للبيانات والأرقام الواردة في المسألة ، وهي عملية تساعد الطالب على تتمه البيانات وتحديد الناقص منها والتعرف إلى البيانات المطلوبة في المسألة، وهي استراتيجية تعمل مع استراتيجيات أخرى مثل استراتيجية البحث عن نمط معين، لأن ترتيب البيانات والأرقام يسهل للطالب اكتشاف النمط .

4– إعداد القوائم المنظمة Make an organized list :

هذه الاستراتيجية تراجع ما تم عمله وما تبقى على الطالب حتى يحل المسألة. وهي استراتيجية توفر للطالب طريقة منظمة لتسجيل الحسابات، أو الارتباطات الثنائية بين الأشياء. فالحقائق المترابطة أمتع للعين، وأخف على الذاكرة من الحقائق المفرقة، لأن الحقائق المفرقة تأتي ثقيلة صعبة، وتذهب خفيفة سهلة.

5 ــ التخمين ثم التأكد من الحل Guess and Check:

تكون هذه الاستراتيجية نافعة مع المشكلات ذات الأعداد الكبيرة، أو البيانات الكثيرة، أو عندما يسأل الطالب عن حل واحد وليس عن كل الحلول الممكنة. يخمن الطالب الحل، ويختبر صحته، وإذا كان الحل الأول غير صحيح يخمن الطالب حلاً جديداً وهكذا. وبهذه الطريقة يقترب الطالب أكثر فأكثر من الحل الصحيح عن طريق التخمينات المتتابعة والأكثر منطقية من الأولى.

6- استخدام نمط معين أو اكتشاف هذا النمط Use or look for a pattern

يقصد بالنمط تكرار منتظم، وقد يكون النمط عددياً أو بصرياً أو سلوكياً. وبالتعرف إلى النمط يستطيع الطالب أن يتنبأ بما سيأتي في الخطوة التالية، وما الذي سيتكرر حدوثه بالطريقة نفسها، تستخدم هذه الاستراتيجية استخداماً مباشراً أحياناً، وتحتاج إلى بعض التوسع في النمط أحيانا أخرى حتى يكتشف الطالب الحل. ومما يساعد في الكشف عن الأنماط وضع الجداول العددية، لذلك تستخدم هذه الاستراتيجية عادة إلى جانب الاستراتيجية الثالثة المذكورة أنفاً.

7- بدء الحل من آخر المعطيات ثم الرجوع على الوراء Work backwards

قد يحتاج الطالب أحيانا إلى إجراء سلسلة من الحسابات بدءاً من البيانات المعطاة في نهاية المسألة لينتهي بمعالجة البيانات المقدمة في أول المسألة

8 - استخدام التفكير المنطقي Use logical thinking :

تستخدم هذه الاستراتيجية مع المشكلات جميعها، ولكن قد تكون هنالك مسائل معينة تتضمن عبارات شرطية من نوع "إذا كان ... فإن ..." أو "إذا كان ذلك صحيحاً فإن" أو "إذا كان ذلك غير صحيح ....، فإن ..." . إن مثل هذه المسائل يتطلب حلها استخدام التفكير المنطقي الشكلي (Formal Logical Thinking)

9 ــ تبسيط المشكلة Make it simpler:

قد يجد الطالب أن من المفيد له جعل المسألة أبسط ما عليه فعلا وخاصة عند حل المسائل المعقدة. وقد تعني هذه الاستراتيجية تصغير الأعداد الكبيرة أو المعقدة (فالكسور مثلاً تحول إلى أعداد بسيطة)، أو تقليص عدد الفقرات الموجودة في المسألة، وبعد تبسيط المسألة تتضح للطالب العملية التي يمكن استخدامها في حل المسألة الأصلية.

10 – العصف الذهني Brain storming:

تستخدم هذه الاستراتيجية عادة عندما تفشل الاستراتيجيات الأخرى في حل المسألة أو عندما لا يستطيع الطالب التفكير بمشكلة أخرى ممثلة قام بحلها فيما مضى، أو عندما يعجز عن التفكير باستراتيجية معينة ليستخدمها في حل المسألة. والعصف الذهني يعني النظر إلى المشكلة بطريقة جديدة وخلاقة. هنالك مشكلات في الحياة تأخذ الطالب إلى ما هو أبعد من حدود خبراته ومهاراته السابقة، فعندما يواجه الطلاب مشكلات لا يستطيعون حلها، لابد من تشجيعهم على الانفتاح والسماح للإلهام والإبداع والمرونة في التفكير أن تأخذ مجراها في الحل.

الدراسات السابقة :

أجرى شكري سيد أحمد دراسة بعنوان (أثر الصياغة اللفظية في أداء تلاميذ المرحلة الابتدائية لدى حلهم للمسائل والمشكلات الرياضية، سيد أحمد، 1986). درس من خلالها أثر أساليب صياغة المسائل اللفظية الرياضية (الصياغة المطولة، الصياغة المختصرة مع الرسوم أو الصور) في أداء التلاميذ لدى لحلهم مسائل رياضية لفظية. تكونت عينة الدراسة من 600 طالباً في الصفوف الثالث والرابع والخامس في دولة قطر، وقد أظهرت الدراسة أن الأسلوب اللفظي المختصر المقترن بالصور والرسوم هو أفضل الأساليب الثلاثة في مدى تأثيره فـــي أداء التلاميذ، يتبعه الأسلوب العادي المطول، ثم يأتي الأسلوب المختصر أخر هذه الأساليب. كما أن أداء التلاميذ تأثر بالصف الدراسي إذ كان الفرق في معظم الأحيان لصالح الصف الأدنى، وتفوق أداء التلاميذ من ذوي القدرات الرياضية المختلفة في الأسلوب المختصر المقترن بالصور على أداء أقرانهم في الأساليب الأخرى.

قام شفيق علوانة (علوانة: 2002، ص88) بدراسة اختار لها عينة قوامها 50 تلميذاً وتلميذة قسمها بالتساوي على مجموعتين تجريبية وضابطة. قدم امتحان قبلي للمجموعتين ولم يحصل على فروق دالة احصائيا. ثم قام بتدريب المجموعة التجريبية لمدة فصل دراسي على بعض استراتيجيات حل المشكلة. وبعد ذلك قدم نفس الامتحان للمجموعتين. فقد وجدت تحسنا طفيفاً طرأ على المجموعة الضابطة بينما تحسن أداء المجموعة التجريبية تحسنا ذو دلالة إحصائية. وأوصى في ختام دراسته بإدراج استراتيجيات حل المشكلة ضمن محتوى منهج الرياضيات .

وقام فكتور سيفاريللي (Cifarelli,l99l) بدراسة العمليات التي تحدث أثناء حل المسائل الرياضية اللفظية مركزا على النشاطات المعرفية للمتعلم، مثل طرائق التوضيح والتوسع وإعادة التنظيم وإعادة إدراك الحل. تكونت عينة الدراسة من تسع طلاب في مساق "مقدمة في الحساب" في جامعة كليفورنيا – سان دياغو، وتمت مقابلة الطلاب في أثناء حلهم لبعض المسائل الرياضية ، وسجلت بروتوكولات مصورة ومكتوبة عن كل فرد في الدراسة ، وعرضت تحليلات هذه البروتوكولات على شكل دراسة حالة. أشارت نتائج التحليل إلى وجود أربعة مستويات للنشاط المعرفي في أثناء حل المسائل الرياضية هي : المستوى التركيبي structural، ومستوى إعادة العرض re-presentation، ومستوى التعرف recognition، والمستوى الوسيلي instrumental . كما أشارت النتائج إلى أن قدرة الأفراد على التخطيط للحل ومراقبته تخضع للتقدم المعرفي للفرد وتتأثر به.

وفي دراسة أخرى استطاعت ليزا – بيركولا وزملاؤها (Lisa-Perico1a، Et al., 1992) أن تحسن من قدرة أربعة أطفال يعانون من التعلم بتعريضهم إلى استراتيجية فهم حل المسائل اللفظية المتضمنة للجمع والطرح. وقد حل الطلبة الأربعة عدداً أكبر من المسائل اللفظية في امتحان يجمع بين مسائل في الجمع وأخرى في الطرح، وذلك بعد تعليمهم هذه الاستراتيجيات، مع أنهم لم يستطيعوا تعميم ما تعلموه على مواقف مختلفة عن الموقف الأصلي.

أما "كجوس" و"لونغ" فقد وضعتا طريقة صممتاها لمساعدة الطلبة في تطوير الحلول المتنوعة للمسائل الرياضية وقبولها (Kjos & Long،1994) . كونت عينة الدراسة من 171 طالباً في الصف الخامس ابتدائي من مدرستين بخلفيات اقتصادية متنوعة وثقافات متعددة، وقد جرى التأكد من عدم تطور التفكير النقدي لدى هؤلاء الطلبة بعدة طرائق، وتبين من هذه الطرائق أن الطلبة يفتقرون إلى استراتيجيات مناسبة لحل المسائل وإلى الثقة بقدراتهم الرياضية، وعلى التواصل ونقل الأفكار إلى الآخرين، وذكر المعلمون أن هنالك تركيزاً على جوانب المهارة الأساسية والحساب وتركيزاً أقل على التفكير من المستويات العليا وحل المشكلة. واختارت الباحثتان استراتيجية واحدة، وهي تغيير أسلوب التدريس ليتضمن التغيير ثلاث مواصفات هي: تعليم الطلاب خطوات التفكير النقدي في حل المشكلة، وتحسين التدريس ودفعه إلى الأمام، وتطوير القدرات الذهنية meta cognitive abilities. أشارت النتائج إلى تحسن اتجاهات الطلبة نحو قدراتهم الرياضية وتحسن مماثل في قدراتهم على التعبير عن تفكيرهم : أي إنه يمكن بالتدريب تحسين اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات من جهة وتحسين طريقة تفكيرهم وتعبيرهم عنه من جهة أخرى.

كما درس "ال رودنتسكي" وزملازه (Al Rudnitsky,et.al,l995) إمكان تعليم الأطفال حل المسائل اللفظية من خلال التدريب على استراتيجية سميت (البناء – زائداً الكتابة) (structure –plus writing) . وافترضت الدراسة أن هذه الاستراتيجية سوف تؤدي إلى تحسين حل المسائل اللفظية، وأن هذا التحسين سوف يستمر لفترة أطول من التحسن الناجم عن إتباع الطرائق التقليدية والاعتماد علـــى الممارسة فقط. تكونت عينة الدراسة من (401) طالباً في الصف الثالث والرابع اختيروا من(21) صفا من ست مدارس، ثم قورن أداء هؤلاء التلاميذ بأداء مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية أعتمد تدريبها على الممارسة والتوضيح المباشر والتوجيه فقط. أكدت نتائج الدراسة صحة الفرضيتين إذ تفوقت مجموعة الطلاب الذين تعلموا بهذه الاستراتيجية على المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، واستمر هذا التفوق لفترة طويلة، مما دعم فعالية طريقة التدريس القائمة على منحى في حل المسائل اللفظية.

أما "ولبورن" (Wilnorn) فقد حاولت تحسين قدرة الأطفال على حل المسائل اللفظية عن طريق عقد ورشة لتدريب طلبة الصف الثالث على حل المسائل اللفظية من خلال استخدام استراتيجيات حل المشكلة ، وقد كان معظم أفراد عينة الدراسة لا يعرفون اللغة الإنجليزية أو يعرفون عنها القدر اليسير وبعد تقسيم الطلبة إلى مجموعات تعاونية صغيرة جرى تعليمهم كيفية استخدام الأسئلة المفتوحة واستراتيجيات حل المشكلة كالجداول والصور والبحث عن النمط. وركزت الباحثة على تحسين اللغة الرياضية عند الطلبة وقراءة المسألة بفهم وكتابة ما يفهمه الطالب منها، وكانت أعمال الطلبة تقوم في أثناء المشروع وبعد الانتهاء منه، وتم حفظ نسخ من التحسن الذي طرأ على قدراتهم للرجوع

إليه وللمقارنة. وقد أشارت نتائج المشروع إلى أننا عندما نعلم الأطفال أساليب حل المشكلة وقراءة المسألة قراءة متفهمة فإن الطلبة ينجحون في حل المسائل اللفظية ويستمتعون بحلها.

وفي دراسة مقارنة بين الطلبة الناجحين في حل المسائل اللفظية اقترحت "هيجارتي" وزملاؤها (Hegarty، et al, 1995) أن حل المسائل اللفظية يمكن أن يتم بإحدى طريقتين وأن كل طريقة تميز مجموعة معينة من الطلبة. فالطلبة "غير الناجحين " يعتمدون في الحل على الأرقام (الأعداد) وعلى الكلمات المفتاحية التي يختارونها هم من المسألة، وهي ما سميت استراتيجية الترجمة المباشرة (Direct translation) أما الطلبة "الناجحون " نهم يبنون نموذجاً للحل يستقونه من المسألة، ويعتمدون في حلهم على هذا النموذج (نموذج المشكلة)، ولقد تبين أيضاً من النتائج أن مقدار ما يتذكره الطلبة "الناجحون" من كلمات المسألة الحرفية أقل مما يتذكره "غير الناجحين " أما فيما يتعلق باستدعاء معاني الألفاظ ودلالاتها، فإن الطلبة "الناجحين " يتفوقون على "غير الناجحين "، مما يشير إلى أن الطلبة الناجحين يتذكرون المعاني والدلالات وليس الكلمات الحرفية.

كما درست " إليزابيث فينما"وزملاؤها التطورات التي حدثت لمعتقدات (21) معلمة يعلمون الصفوف الابتدائية (Fennema، et. al, 1996) حول طرائق بناء التفكير الرياضي الموجه معرفياً، إذ تم التركيز على مساعدة المعلمين في فهم نمو التفكير الرياضي عند التلاميذ، واستخدام تلك المعرفة في عملية التعليم، وقد ظهرت نتيجة لذلك تغيرات جذرية عند (18) من المعلمين، أدت إلى تغير واضح في دور المعلم الذي تحول من مجرد عرض المعلومات والإجراءات إلى مساعدة التلاميذ في بناء تفكيرهم الرياضي. وارتبطت التغيرات التي طرأت

على موقف المعلمين بتغيرات مماثلة في تحصيل التلاميذ، إذ كان تحصيل الصف في نهاية الدراسة أعلى مما كان عليه في بدايتها. ومع أنه لم يظهر تحسن كلي في الأداء الحسابي عند التلاميذ، إلا أن الدراسة أثبتت أن تطوير فهم أفضل لكيفية حدوث التفكير الرياضي يمكن أن يكون أساساً فعالاً لمساعدة المعلمين في الإسهام في التغيير الجذري المنشود في الصلاح التربوي الشامل.

وأجرى "اديتولا" دراسة حول أثر العد واستراتيجيات التفكير في تعليم الأطفال مسائل الجمع والطرح، واختار لذلك (112) طالبا من مدرستين في نيجيريا (Adetula,l996) وقد زود الطلاب بتعليمات حول كيفية استخدام العد واستراتيجيات التفكير في حل المسائل التي تتضمن إجراءات الجمع أو الطرح في حل المسائل الحسابية اللفظية. أشارت نتائج الدراسة إلى أن (58) من الطلاب قد تحسن أداؤهم في اختبارات الاحتفاظ والاستدعاء للمسائل التي تتضمن حقائق عددية،

أسئلة الدراسة :

قد كان السؤال الرئيس في هذه الدراسة على النحو التالي "هل يؤثر تدريب تلاميذ الصف السابع مرحلة تعليم الأساس على بعض استراتيجيات حل المشكلة في أدائهم في اختبار للمسائل الرياضية اللفظية ؟ " ولا شك أن الإجابة عن هذا السؤال تستلزم التعرض لتساؤلات فرعية يمكن إيجازها فيما يأتي:

(أ) هل يختلف أداء المجموعة التجريبية في اختبار الرياضيات القبلـــي عن أداء المجموعة الضابطة قبل التدريب ؟.

(ب) ما دلالة التحسن في أداء المجموعة التجريبية التي تدربت على استراتيجيات حل المشكلة ممثلا بالفرق بين درجاتهم في اختبار الرياضيات البعدي والاختبار القبلي؟

(ج) ما دلالة التحسن في أداء المجموعة الضابطة التي لم تتدرب على استراتيجيات حل المشكلة ؟

(د) هل يختلف أداء المجموعة التجريبية التي تتدرب على استراتيجيات حل المشكلة عن أداء المجموعة الضابطة التي لم تتدرب على استراتيجيات حل المشكلة في اختبار الرياضيات البعدي .

(هـ) هل هناك فرق ذو دلالة في مقدار التحسن بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ؟

فرضيات الدراسة:

انطلاقاً من أسئلة الدراسة فقد جرى صوغ الفرضيات الأتية:

1- لا يختلف أداء المجموعة التجريبية عن أداء المجموعة الضابطة في اختبار الرياضيات القبلي.

2- لا يختلف أداء المجموعة التجريبية عن أداء المجموعة الضابطة في اختبار الرياضيات البعدي.

3- ليس هناك فرق ذو دلالة إحصائية في مقدار التحسن بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

عينة الدراسة:

أفراد الدراسة: شارك في هذه الدراسة(100) تلميذا وتلميذة اختيروا من أربع مدارس مرحلة التعليم الأساس من مدارس قرية أربجي محلية الحصاحيصا ولاية الجزيرة، وقد اختيرت مدرستان إحداهما بنين والثانية بنات وكانت هي

المجموعة التجريبية، في حين اختيرت مدرستان إحداهما بنين والأخرى بنات وهي المجموعة الضابطة، وتجدر الإشارة إلى أن الصفوف الأساسية في تلك المدارس غير مختلطة أي لا تضم تلاميذ وتلميذات. وقد اختيرت العينة من أربع مدارس نظراً لعدم توافر شعبتين صفيتين في كل من المدارس الأربع.

الأدوات:

جرى اختيار خمس مسائل لفظية من الجزء الأول من كتاب الرياضيات للصف السابع تعليم الأساس الذي تقرره وزارة التربية والتعليم في المدارس كلها إذ شكلت هذه المسائل اختباراً لحل المسائل اللفظية. وقد جرى اختيار هذه المسائل بناءً على توصية عدد من معلمي ومعلمات الرياضيات في المدارس الأربع ، ليتضمن حل كل منها أكثر من خطوة واحدة ، ووضع مفتاح للتصحيح يبين كل خطوة للحل ومقدار ما يستحقه التلميذ عليها من درجات. وقد قام معلموا ومعلمات الرياضيات في كل مدرسة بتطبيق الاختبار على التلاميذ بحضور الباحث، ثم جرى تصحيح الأوراق ورصد الدرجات لكل تلميذ على الامتحان القبلي والبعدي.

الإجراءات:

في بداية الفصل الدراسي الثاني من العام 2004 جرى تطبيق الامتحان على العينة كاملة (التلاميذ في المدارس الأربع) ورصدت درجاتهم على هذا الامتحان. وبعد ذلك اختير ست من استراتيجيات حل المشكلة هي: تمثيل المشكلة باستخدام الأشياء، ورسم المخططات والصور، ووضع الجداول، ووضع القوائم، والبدء بحل المسألة من أخر المعطيات، وتبسيط المشكلة. ودرب الباحث تلاميذ المجموعة التجريبية على هذه الاستراتيجيات بمعدل ساعتين في

الأسبوع ولمدة شهر كامل بدءاً من2004/11/1 حتى 2004/12/1 وفي 2004/12/3 أعطيت المجموعتان الامتحان البعدي وهو الامتحان القبلي نفسه، ولكن المجموعة التجريبية أخذت الامتحان بعد شهر كامل من التدريب على استراتيجيات حل المشكلة، في حين أخذته المجموعة الضابطة بعد شهر كامل دون أن تتلقى أي تدريب على هذه الاستراتيجيات، ومن الجدير بالذكر أن الاستراتيجيات ليست لها علاقة خاصة بمسائل الجزء الأول من كتاب الرياضيات، وأن المجموعتين التجريبية والضابطة كانتا تدرسان في الفصل الثاني مادة الجزء الثاني من كتاب الرياضيات. وقد تم انتقاء هذه الاستراتيجيات الست نظراً لضيق الوقت وعدم إمكان تدريب التلاميذ على الاستراتيجيات كلها، ومن هنا فإن الباحث ضمن توصياته بأهمية دراسة أثر ما تبقى من الاستراتيجيات في دراسة أخرى للباحثين الآخرين.

النتائج:

هدفت هذه الدراسة أساساً إلى تعرف أثر تدريب تلاميذ الصف السابع مرحلة الأساس على استراتيجيات حل المشكلة في قدرتهم على حل المسائل اللفظية. وانبثق عن هذا الهدف سؤال رئيس يرتبط بالتعرف على الفروق المحتملة في حل المسائل اللفظية بين مجموعتين من التلاميذ تدربت إحداهما على بعض استراتيجيات حل المشكلة، ولم تتلق الثانية أي تدريب. وكان من الضروري بداية حساب الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية على امتحان قبلي أعد لها الفرض، فكانت نتائج اختبار(ت) كما في الجدول رقم (1) .

جدول رقم(1) الوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات التلاميذ في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وقيمة (ت) للمقارنة بين وسطي المجموعتين على الاختبار القبلي.

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	دلالة ت
التجريبية	50	11.02	4.2	0.75	98	0.45
الضابطة	50	11.0	3.3			

مصدر البيانات: العمل الميداني عام 2004

يتضح من الجدول رقم(1) أن الفرق بين متوسطي المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لم يكن فرقاً دالاً، إذ بلغت قيمة (ت) 75و. هي ليس لها دلالة، مما يعني إنه من الناحية الإحصائية ليس هناك فرق بين أداء المجموعة التجريبية وأداء المجموعة الضابطة، وكان مستوى دلالة قيمة(ت) 45و. وهذه البيانات تجيب عن السؤال الفرعي (أ) في هذه الدراسة.

وللإجابة عن السؤال الرئيس في هذه الدراسة أجري اختبار (ت) للمقارنة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة على الامتحان البعدي، فكانت النتائج كما يظهرها جدول رقم(2).

جدول رقم (2) الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للمقارنة بين أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الامتحان البعدي

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	دلالة ت
التجريبية	50	15.02	6.4	3.15	98	0.004
الضابطة	50	11.06	3.7			

مصدر البيانات : العمل الميداني عام 2004

نلاحظ من بيانات جدول (2) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية على الامتحان البعدي كان أعلى وبفارق ذي دلالة من متوسط درجات زملائهم في المجموعة الضابطة على الامتحان ذاته، فقد بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية 15.02 في مقابل 11.06 للمجموعة الضابطة وكانت قيمة (ت) 3.15 ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.004) . إن هذه البيانات تجيب عن السؤال الفر عي:

(د) إضافة إلى السؤال الرئيس لهذه الدراسة.

وعند حساب مقدار التحسن الذي طرأ على المجموعة الضابطة عن طريق إجراء اختبار (ت) بين متوسط درجاتهم على الامتحان البعدي، ومتوسط درجاتهم على الامتحان القبلي، أشارت النتائج المعروضة في جدول (3) إلى أن التحسن كان طفيفاً جداً ولم تكن له دلالة.

جدول رقم (3): الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) بالمقارنة بين درجات المجموعة الضابطة على الامتحان البعدي ودرجاتهم على الامتحان القبلي

الامتحان	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مقدار الفرق	قيمة(ت)	درجات الحرية	دلالة الفرق
البعدي	50	11.06	3.7	0.06	0.2	98	0.86
القبلي	50	11.0	3.3				

مصدر البيانات : العمل الميداني عام 2004.

يتبين من الجدول رقم (3) أن قيمة (ت) بلغت 2، وأن مستوى دلالتها 86، أي أنها ليست دالة مما يشير إلى أن مقدار التحسن الذي طرأ على تلاميذ المجموعة الضابطة كان بسيطاً جداً، وهذا يجيب عن السؤال الفرعي (ج) من

أسئلة الدراسة. وللتعرف إلى دلالة التحسن في الأداء لدى المجموعة التجريبية جرى حساب مقدار (ت) لفحص الفرق بين متوسط أداء هذه المجموعة على الامتحان القبلي ومتوسط أدائها على الامتحان البعدي وكانت كما في جدول (4)

جدول: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لمتوسط أداء المجموعة التجريبية على الامتحان القبلي ومتوسط أدائهم على الامتحان البعدي

الامتحان	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق	قيمة (ت)	درجات الحرية	دلالة (ت)
القبلي	50	11.02	4.2	4	*5.1	98	0.0001
البعدي	50	15.02	6.4				

مصدر البيانات : العمل الميداني عام 2004.

يتبين من بيانات جدول رقم (4) أن الفرق بين أداء أفراد المجموعة التجريبية على الامتحان البعدي وأدائهم على الامتحان القبلي كان إحصائياً عند مستوى (a >00 و0) فقد بلغ متوسط أداء المجموعة على الامتحان البعدي 15،02 في حين كان متوسط الأداء على الامتحان القبلي 02 و11 وبلغت قيمة (ت) 1,5 وهي ذات دلالة إحصائية.

وأخيراً حسبت قيمة (ت) لفحص دلالة الفرق في مقدار التحسن لدى المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، فكانت النتائج كما في الجدول رقم (5).

الجدول رقم (5) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لمقدار التحسن الذي طرأ على المجموعتين الضابطة والتجريبية في الامتحانين القبلي والبعدي

الامتحان	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	دلالة ت
القبلي	50	4.0	3.58	*3.34	98	–
البعدي	50	0.1	2.11			

المصدر : العمل الميداني 2004م .

يتضح من بيانات الجدول رقم (5) أن هنالك فرقا بين مقدار التحسن الذي طرا على أداء المجموعة الضابطة التجريبية بين الامتحان القبلي والامتحان البعدي، فقد بلغت قيمة ت (34و3) وهي ذات دلالة إحصائية.

ولمزيد من التأكد أجرى الباحث تحليل التباين الثنائي، إذ كان الامتحان القبلي هو المتغير الثنائي، فكانت النتائج كما يوضحها الجدول رقم (6).

جدول رقم (6) نتائج تحليل التباين الثنائي للمقارنة بين أداء المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الامتحان البعدي.

مصدر البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	مقدار الاحصائي ف	دلالة ف
الامتحان القبلي	17.157	1	17.157	0.534	0.035
المجموعة (تجريبية وضابطة)	149.115	1	149.115	*0.642	0.467
التفاعل	0.283	1	0.283	0.009	0.952
الخطأ	2280.616	96	30.007		
المجموع	2454.379	99			

المصدر : العمل الميداني عام 2004.

يتضح من بيانات الجدول (6) أن أثر الامتحان القبلي على أداء المجموعتين لم يكن ذا دلالة إحصائية، وهذه النتيجة تؤكد نتيجة الجدول رقم (1) التي أشارت إلى أن الفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية على الامتحان القبلي لم يكن ذا دلالة، كما أن بيانات جدول رقم (6) تشير إلى فرق ذي دلالة بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الامتحان البعدي وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الرئيس في هذه الدراسة وتنسجم تماما مع النتيجة التي توصل إليها في الجدول رقم (3) التي أشارت إلى فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الامتحان البعدي.

مناقشة النتائج:

لقد أوضحت نتائج هذه الدراسة بشكل مباشر أن مجموعة التلاميذ الذين تلقوا تدريباً على استراتيجيات حل المشكلة (Problem Solving Strategies) تحسن أداؤهم في امتحان المسائل الرياضية اللفظية تحسناً دالاً، بينما بقى أداء المجموعة الضابطة التي لم تتلق مثل هذا التدريب ثابتاً تقريباً، وكان التحسن الذي طرأ على متوسط هذه المجموعة الضابطة طفيفا وغير دال إحصائياً، وقد طال التحسن (36) تلميذاً في المجموعة التجريبية مقابل (9) تلاميذ فقط من المجموعة الضابطة، إن هذه النتائج تتفق مع نتائج دراسة شكري سيد أحمد (1986) التي أشارت إلى أن المسائل اللفظية المقرونة بالرسوم والصور سهلت أداء التلاميذ أكثر من غيرها، واتفقت أيضاً مع دراسة علوانة (2002). كما اتفقت نتائج الدراسة الحـــــالية مع نتائج دراسة ليزا بيركو لا وزملائها (Lisa- Pericola et.al 1992) ودراسة كجوس ولونغ (Kjos Long، 1994) التي أشارت إلى تحسن اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات وتحسن طريقة

تفكيرهم في أثناء حل المسائل الرياضية بعد أن تدربوا على استراتيجيات حل المشكلة كما جات نتائج الدراسة منسجمة مع نتائج دراسة ولبورن (Wilborn،1994) التي تمكنت من تحسين أداء تلاميذ الصف الثالث في حل المسائل اللفظية من خلال تدريبهم على استخدام بعض استراتيجيات حل المشكلة، وتطابقت نتائج الدراسة كذلك مع نتائج دراسات اديتولا (1990 ،Adetula، 1989) التي أكدت فعالية تدريب تلاميذ المدارس الابتدائية في نجيريا على استراتيجيات التفكير في حل المسائل اللفظية التي تتضمن إجراءات الجمع أو الطرح .

إن هذه النتائج تؤكد بما لا يدع مجالا للشك أن تدريب التلاميذ على استراتيجيات حل المشكلة أمر لابد منه إذا أريد لأدائهم على المسائل اللفظية أن يتحسن ، وتزداد ضرورة إجراء هذا التدريب نظرا للضعف الملموس بين التلاميذ من المستويات الدراسية جميعها في حل المسائل اللفظية ، وتزداد أهمية تدريب التلاميذ على هذه الاستراتيجيات تدريبا مباشرا إذا كانوا صغار السن أو ضعاف القدرة العقلية، وذلك لأن التلاميذ الصغار لا يتمكنون من إدراك هذه الاستراتيجيات واستخدامها من تلقاء أنفسهم دون أن يقوم الكبار بتدريبهم على ذلك ، ومثلهم في ذلك التلاميذ ضعاف القدرة العقلية. أما التلاميذ الأكبر سنا فإنهم يستخدمون هذه الاستراتيجيات والحيل التي من شأنها أن تسهل عليهم تناول المسائل اللفظية حتى وأن لم ينبه إليها المعلمون الراشدون، ولا سيما إذا كان هؤلاء التلاميذ من ذوي القدرات العقلية العالية.

ومن هنا فإن الباحث يوصي بأهمية إدخال استراتيجيات حل المشكلة وأساليب التفكير المنهجي عموماً إلى غرف الصفوف، ويتم تدريسها تدريساً مباشراً عوضاً عن تدريسها في أثناء تدريس مادة الرياضيات ، ذلك لأن أثر

هذه الاستراتيجيات لا يتوقف حتما على المسائل اللفظية، بل لابد أنه يتعداها إلى ميادين المعرفة التي الباحث بضرورة إجراء تستلزم من التلميذ استخدام تفكير منهجي سليم، كما يوصي مزيد من الدراسات حول هذا الموضوع الحيوي والمهم، تتناول جوانب مختلفة هذه الدراسة بإجراء دراسة أخرى وعينات أكبر واستراتيجيات جديدة . كما توصي يتوسع فيها الباحثون لتشتمل على تحديد أثر الاستراتيجيات العشر المستخدمة في حل المشكلة كلها وإجراء مقارنات بين تأثير هذه الاستراتيجيات في الذكور والإناث وهو الأمر الذي لم تتناوله الدراسة الحالية للبحث .

المراجع العربية:

1) بل فريديك (1986). طرق تدريس الرياضيات ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان، الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.
2) هندام يحيى(1980). تدريس الرياضيات، دار النهضة، القاهرة، مصر .
3) سيد أحمد شكري (1986). أثر الصياغة اللفظية في أداء تلاميذ المرحلة الابتدائية لدى حلهم المسائل والمشكلات الرياضية. المجلة العربية لبحوث التربية مجلد 6 ، عدد2.
4) إسماعيل محمد الأمين(2001). طرق تدريس الرياضيات، دار الفكر العربي، القاهرة.
5) محمود محمد علي(2002). تنمية مهارات التفكير، دار المجتمع للنشر والتوزيع، جدة.

6) شفيق علوانة (2002). تدريب طلبة الصف السادس على استراتيجيات حل المشكلة وأثره في حلهم للمسائل اللفظية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، دمشق، المجلد الثاني، العدد الأول.

المراجع الانجليزية :

1 Adetule, L.(1989). Solution of Simple Word problems by Nigerian Children. Journal for%Research in Mathematics & Education , 20, 5 , 489-497.

2 Adetule, L. (1990 a). Strategies and Skills Used by Primary School Children to solve Simple Addition and Subtration Word problem,' ABACUS, 20, 1,65-76.

3 Adetule, L. (1996). Affects of Counting and Thinking Strategies in Teaching Addition and Subtraction problems. Educaional Research .V01.38.N0.2 , 183.

4 Aichele. D and Reys. R, (1977). Readings in Secondary School Mathematics Boston brindle, Weber & Schmidt, INC.

5 Campbell, J.(1992). The Nature and Origins of Mathematical Skills. Amsterdam: El-Sevier Science Publishers.

6 Cifarelli, V. (1991). Conceptual Structures in Mathematical problem solving. Paper presented at the annual meeting of American Education Research Association .Chicago.

7 Rudnitsky, A1-E. Theredge, S., Freeman. Gilbert, T. (1995) Learning to Solve Addition and Subtraction Word

Problem through a Structure-plus Writing Approach. Journal for Research in Mathematics Education Vol.26.No .5, 467-486.

8 Fennema, E, Carpenter T. ,Frank. M. Levi .L. Jacobs, V. – and Epson ,S. (1995). A Longitudinal Study of Learning to use Children's Thinking in Mathematics Instruction. Journal of Research in Mathematics Education Vol. .27.No.4,403-434.

9 Hegarty, ,M .Mayer, R & Monk, C. (1995) Comprehension of Arithmetic Word problem: A Comparison of Successful and Unsuccessful problem Solvers. Journal of Educational Psychology', 87.1, 18-32.

10 Kjos .R,& Long ,K. (1994). Improving Critical Thinking Problem Solving in Fifth Grade Mathematics. Action Research Project, Saint Xavier University, IRI.

11 Lewis, A, Mayer, R.(1987), Student Miscomprehension of Relational Statements in Arithmetic Word Problem، Journal of Educational Psychology, 79, 363-371.

12 Lisa-Pericola, et al. (1992). Improving the Mathematical Problem Solving skills of students with disabilities: Self-Regulated Strategy Development. Journal of Special Education, V. ، 26, N 1,1-19.

13 Littlefield, J. & Reiser. J. (1993). Semantic Features of Similarity and Mathematical Word problem. Cognition and Instruction, 11, 133-188.

14 Mayer, R.(1992). Thinking ,Problem Solving and Cognition New-York :Freeman.

15 Nathan, M,, Kintsch , W. & Young, E. (1992). A theory of algebra word problem comprehension and its implication for the design of learning environments. Cognition and Instruction, 4, Pp329-39.

16 Norton, Robert (1994). Problem Solving Lab Equipment Unpublished paper, Bahrain University, Dept, of Psychology.

17 Riley, M., Greeno, & J. Heller, J.(1983). Development of Children's Problem Solving Ability in Arithmetic. In H. p Ginsburg (Ed).The Development of Mathematical Thinking (Pp153-196).San Diego Ca :Academic Press.

18 Schoenfield, A. (Ed) (1987), Cognitive Science and Mathematics Education, Hillsdale, NJ. :Erlbaum.

19 Smith, M.(Ed.) (1991) Toward a theory of problem solving : Views from the content domains. Hillsdale, NJ. :Erlbaum.

20 Stern, E.(1993).What makes .certain arithmetic word problems involving the comparison of sets so difficult for children. Journal of Educational Psychology,85, 7-23.

21 Sternberg, R. & French, P. (1991). Complex Problem Solving؛ Principles and Mechanisms, Hillsdale, Nj : Erlbaum.

22 Stevenson, H. & Stigler, J. (1992). *The Learning gap*. New York: Summit Books.

23 Stigler, J., Lee, S. & Stevenson, H. (1990). *Mathermatical Knowledge of Japanese, Chinese, and American Elementary School Children*. Reston, AV: National Council of Teachers of Mathematics.

24 Verschaffel, L., De Corte, E., & Pauwels, A. (1992). Solving compare problems: An eye movement test of Lewis and Mayer's consistency hypothesis. Journal of Educational Psychology, 84, 85-94.

25 Wilborn, L. (1994). Improving problem solving abilities of third grade students through the use of problem solving strategies ED. D. Practicum Report, Nova Southeastern University.