# أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة علي تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وتحسين اتجاهاتهم نحوها

إعداد

د. ياسر عبد الرحيم بيومي
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة طنطا

د. حسن عوض الجندي
مدرس مادة الرياضيات والإحصاء التطبيقي
كلية التربية النوعية - جامعة طنطا

## ملخص البحث

هدف البحث الحالي إلى استقصاء نمو قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على حل المسألة الرياضية اللفظية، واتجاهاتهم نحوها وذلك بعد تدريبهم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة. و ذلك عن طريق قياس مدى تحسن المكونات الفرعية للقدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية. وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٠) تلميذاً وتلميذة في الفصل الدراسي الثاني٢٠١٢م، تم توزيعهم على فصلين، مثل أحدهما المجموعة التجريبية وقوامها (٤٠) تلميذ وتلميذة والآخر المجموعة الضابطة، وقوامها (٤٠) تلميذ وتلميذة وقد استخدم الباحثان منهج البحث شبه التجريبي القائم على التصميم التجريبي قبلي بعدي مجموعة ضابطة، وقد قام أحد الباحثين بتدريب تلاميذ المجموعة التجريبية (عينة البحث) على حل المسألة الرياضية اللفظية المتضمنة في بعض موضوعات رياضيات الصف الخامس الابتدائي؛ من خلال دليل المعلم الذي أعده الباحثان لذلك. كما قام بتطبيق اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي لقياس قدرتهم على حل هذا النوع من المسائل وتحسين اتجاهاتهم نحوها.

وقد توصلت نتائج البحث إلى: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية و الضابطة في التطبيق البعدى، لاختبار حل المسألة الرياضية اللفظية، ومقياس الاتجاه نحوها.

كما وجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية ودرجاتهم علي مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.

الكلمات المفتاحية: "إستراتيجية- ما وراء المعرفة- المسألة الرياضية اللفظية - حل المسألة الرياضية اللفظية - الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية - تلاميذ المرحلة الابتدائية."

## *Abstract*

**The impact of training on some met cognition strategies on the development of the ability to solve verbal mathematics problem solving with fifth graders and improve their attitudes towards it**



**By**

**Dr /Yasser Abdel Redeem Bayomy.**
**Lecture of Curriculum And Mathematics instruction.**
**Faculty Of Education.**
**Tanta University.**

**Dr /Hassan Awad Hassan Elgendy.**
**Lecture Of Math And Applied Statistics.**
**Faculty Of Specific Education**
**Tanta University.**



**Aim of the current research is to investigate the growth of the ability of fifth graders to solve the verbal mathematical problem solving, and their attitudes towards it after training them on some metacognition strategies. by measuring the extent of improvement in the sub-components of the ability to solve the verbal mathematical problem solving. The study sample consisted of (80) male and female pupils in the second semester 2012, were distributed to two groups, one of them is experimental group and their sum is (40) pupils and the other group is control, and their sum is (40) pupils, the researchers have used the research method quasi-experimental based on experimental design pre-post control group design,One of the researchers has trained students of the experimental group (sample) to solve solve the verbal mathematical problem contained in some subjects fifth grade math; through the teacher's guide prepared by the researchers. As the application of mathematical test to solve the issue verbal fifth graders to measure their ability to solve this kind of problems and improve their attitudes towards it. The results reached: the existence of a statistically significant difference at the level of (0.05) between the mean scores of the students of the experimental group and control group in the post, to test solve the the verbal mathematical problem, and the measure of the attitude towards it.**

**It also found a positive correlation significant between grades of the experimental group in the test of solve the verbal mathematical problems scores and a scale attitude towards solving the verbal mathematical problem.**



**Key words: "strategy - metacognition - the verbal mathematical problem - solving the verbal mathematical problem - the attitudes towards solving the verbal mathematical problems - primary school students."**

## مقدمة:

يتصف العالم المعاصر بالتغير السريع والتطور الهائل فى جميع المجالات بشكل عام، وفى مجال العلوم والتكنولوجيا بشكل خاص، وقد واكب هذا التطور تحولاً فى البحث العلمي؛ بحيث تغيرت النظرة إلى العملية التعليمية. فلم تعد نتاج عوامل خارجية كالمعلم والمناهج والبيئة التعليمية فقط، بل هناك عوامل داخلية مؤثرة بشكل كبير جداً فى عملية التعلم مثل: قدرة المتعلم على التفكير، وحل المشكلات، حيث يظهر الاهتمام بتطورات التعلم التي تضطلع بتعليم التلميذ كيف يفكر، وكيف يفكر فى طرق وعمليات تفكيره.

ومن ثم فنحن بحاجة إلى أفراد يتمتعون بسمات عقلية خاصة؛ تجعلهم قادرين على التكيف مع تلك التغيرات والتطورات التكنولوجية المتلاحقة، ولن يتأتى ذلك إلا من خلال إحداث طفرة، وتطويراً جذرياً فى التعليم؛ من خلال تبنى فلسفة جديدة تهدف إلى تعديل طرق تفكير المتعلمين؛ ليصبحوا قادرين على التفكير العلمي السليم، وحل المشكلات التي تواجههم فى دراستهم وحياتهم الواقعية.

وبالتالي أصبح من أهم ما يسعى إليه التعليم والتعلم هو تعليم التلاميذ كيف يفكرون، وتنمية قدراتهم على كيفية التفكير فى التفكير Metacognition، وكيف يمكنهم معالجة المعلومات، والاستفادة منها فى مواقف حياتهم الواقعية، وتحسين قدرتهم على التجديد والابتكار وممارسة مهارات التفكير وعملياته فى مجالات الحياة المختلفة وقدرتهم على التعلم الذاتي والبحث عن مصادر المعرفة (شهاب،٢٠٠٠: ١٢) لمواجهة تحديات حاضرهم ومستقبلهم.

وهذا يتطلب منا أن نساعد التلاميذ على أن يتعلموا كيف يفكرون فى تفكيرهم وفى تفكير الآخرين أيضاً حتى يتحسن تعلمهم (كفافى، ١٩٩٧: ٣٨).

وتمثل الرياضيات مجالاً خصباً لتنمية مهارات التفكير المختلفة؛ حيث تتميز الرياضيات بطبيعة مجردة، وبسبب طبيعتها العقلية المطلقة فإنها تمتلك قيمة تنظيمية حقيقية تنمى وتطور قوى التفكير، والاستدلال، والبرهان وتتطلب القليل من الحفظ، فالمخرجات من تعليم الرياضيات تتشكل فى ترقية وتطوير التفكير والاستدلال، بالإضافة إلى اكتساب المعلومات والمعارف (الأمين،٢٠٠١: ١٦٥).

ومن المسلم به أن نجاح التلميذ فى الرياضيات لا يعنى فقط تمكنه من إجراء العمليات الأساسية، أو حله للمسائل الحسابية أو الوصول إلى حلول لبراهين ونظريات هندسية باتباع طرق وأساليب خاصة بذلك بعيداً عن واقعه الذي يعيش فيه، بل إن نجاحه يعتمد على تنمية قدراته، ومهاراته، وطرق تفكيره، ومواجهته للمشكلات التي قد تعتريه فى حياته الواقعية. وعلى المعلمين استخدام أساليب وطرائق واستراتيجيات تساعده على تطوير مهاراته وتوظيفها فى مواجهة المواقف الحياتية المتنوعة.

وفى هذا الصدد يؤكد كل من (الرياشي والباز، ٢٠٠٠) و(صالح،٢٠٠٣) أن تنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات الرياضية تعد أحد أهم الأهداف الأساسية فى تعليم وتعلم

الرياضيات المدرسية على اختلافها؛ ومن ثم يستوجب على القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات ضرورة توفير فرص متعددة لجميع التلاميذ لتنمية تلك القدرة على حل المشكلات.

وقد قام المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) National Council of Teachers of Mathematics بتحديد ما يتوقع من المتعلم تعلمه فى الرياضيات فى المراحل الدراسية المختلفة، ووضع تلك التوصيفات فى عشرة محاور كان من أهمها قدرة المتعلم على حل المسائل الرياضية اللفظية.

وأكد المجلس على أن المسائل الرياضية اللفظية تعتبر إحدى المهام الأساسية التي يقوم عليها منهج الرياضيات المدرسية؛ لتنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات، ولهذا فقد حظيت المسائل الرياضية اللفظية باهتمام كبير من قبل القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات ومخططى ومطوري مناهجها (NCTM, 1989).

ويعتبر حل المسألة الرياضية اللفظية عملية معقدة تقع فى قمة الهرم المعرفي عند "جانييه" وتحتاج من التلميذ التبصر والتحليل. وحل المسألة ليس مجرد تطبيق قواعد وقوانين تعلمها التلاميذ سابقاً ولكنها عملية تتيح تعلماً جديداً، ونظراً لأهمية إكساب التلاميذ القدرة على حل المسألة الرياضية حتى يصبح قادراً على حل مشكلاته الحياتية الواقعية، جاءت الحاجة الماسة لتنمية قدرته على حل المسألة الرياضية اللفظية (أبو زينة،٢٠٠٣).

وترى (اسكندر، ١٩٩٨: ١٩٠) أن التلاميذ عندما يدرسون الرياضيات فإنها تزيد من قدرتهم على حل المشكلات الرياضية، وتساعدهم على تطبيقها فى مواقف الحياة اليومية، والتمكن من المهارات الأساسية، وتنمى قدرتهم على قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية بأشكالها المختلفة.

ويعتبر حل المسائل اللفظية مشكلة حقيقية بالنسبة للتلاميذ، حيث يواجه هؤلاء التلاميذ العديد من الصعوبات أثناء حل المسائل اللفظية، وهو ما أكدته العديد من الدراسات التي تناولت موضوع المسائل الرياضية اللفظية (موافي،٢٠٠١: ٢٠٤)؛ (Marge,2002:232) والتي أشارت على تدنٍ كبير، وملحوظ فى مستوى أداء واستيعاب التلاميذ فى حل المسائل الرياضية اللفظية؛ ويرجع ذلك إلى الصعوبات التي تواجههم بالفعل أثناء حل المسائل ومنها: عدم قدرتهم على قراءة المسألة، وفهم واستيعاب ما جاء فيها من معلومات، وإدراك المطلوب منها، وترجمة الموقف الرياضي المشكل إلى رموز وعمليات حسابية، وعدم القدرة على ربط المعطيات (المعلومات الواردة فى المسألة) مع ما هو مطلوب، وعدم إدراكهم لكم المعلومات، من حيث أنها زائدة أم ناقصة أم كافية لحل المسألة، وكذلك ما يواجهونه عند التفكير فى حل هذه المسألة، ومن أين يبدءون، وما هي الخطوات التي سوف يتبعونها فى حل تلك المسألة، وعدم قدرتهم على استخدام اللغة الرياضية الصحيحة للتعبير عما يدور فى أذهانهم، وكذلك عدم القدرة على تقييم حلهم وإصدار حكم عليه والحكم على معقوليته.

ويُرجع المغيرة (1989: ١٥٣) ضعف التلاميذ فى حل المسائل الرياضية اللفظية إلى:

- عدم قدرتهم على فهم لغة المشكلة وقراءتها قراءة متأنية.
- عدم قدرتهم على تحليل ما يقرؤون.
- عدم قدرتهم على تفسير المعلومات الواردة فى المسألة (معطيات المسألة).
- الخلط بين المعطيات والمطلوب، كأن يعتمد التلميذ على المطلوب كما لو كان من المعطيات.
- الصعوبة فى الاحتفاظ بالمشكلة ذهنياً.

وفى هذا الصدد يؤكد زنتال (Zentall,1990: 856 - 857) أنه كلما زادت الخصائص المتعلقة بالمشكلة الرياضية اللفظية قلت كفاءة حل المشكلة لدى التلميذ مثل: وجود معلومات زائدة عن المهمة، أو أن المشكلة تتطلب أكثر من خطوة لحلها أو يستخدم فى صياغتها تراكيب لغوية معقدة.

ولقد تعددت طرق حل المسألة الرياضية اللفظية، وكان من آخرها ما قدمه "جورج بوليا Polya " فى كتابه " How to Solve it " والذي يعتبر مدخلاً منفصلاً وشاملاً لتعليم حل المسائل اللفظية في الرياضيات، من خلال مرور التلميذ بأربعة مراحل رئيسة لحل تلك المسائل الرياضية اللفظية " حيث تتضمن كل مرحلة من المراحل عدة خطوات تتطابق مع العمليات المستخدمة فيها وهي فهم المسألة وخطط الحل وتنفيذ خطة الحل والتحقق من صحة الحل والحكم على معقوليته.

وقد انبثقت من مراحل " بوليا " الأربعة لحل المسائل الرياضية اللفظية العديد من الإستراتيجيات لحل تلك المسائل، والتدريب على حلها، والتي تعتبر استراتيجيات تفكيرية للحل توجد فى مرحلة التخطيط لحل المسألة، من خلال استخدام إستراتيجية المحاولة والخطأ، وإستراتيجية البدء من النهاية (الرجوع للخلف) وإستراتيجية تكوين شكل توضيحي للمشكلة، أو جدولة المعلومات الموجودة فى المسائل اللفظية الرياضية (Houtz,2009:65;Sarver 2006: 65).

ومن خلال فحص وتحليل كتب رياضيات المرحلة الابتدائية لوحظ أن المسائل اللفظية تحتاج إلى إعادة صياغة؛ حتى يتمكن التلاميذ من قراءة المسألة بصورة مفهومة، وترجمتها إلى صيغ ورموز وعمليات رياضية، والوصول إلى الحل بطريقة سهلة غير معقدة. الأمر الذي يتطلب أن يكون لدى التلاميذ القدرة على وفهم المسائل؛ من خلال مداخل واستراتيجيات تدريسية تدربهم على وضع خطط تتناسب وقدرتهم العقلية للسير فى حل المسألة (عطيفى،٢٠١١: ٦٨٦).

الأمر الذي يتوجب على معلمي الرياضيات التخلص من لغة التدريب الآلي والروتيني فى تعليم خطوات ومهارات حل المسائل فى الرياضيات، ويكون تركيزهم على

كيفية تدريب تلاميذهم على التفكير فى تفكيرهم؛ ليسيطروا عليها، وتدريبهم أيضاً على كيفية التوصل إلى حلول للمشكلات، وكيفية التمكن فيها (زهران،١٢:٢٠٠٤).

وقد اهتمت العديد من الدراسات والبحوث بتناول المسائل الرياضية؛ نظراً لأهميتها بالنسبة للتلاميذ فى دراستهم للرياضيات المدرسية، وأهميتها فى حياتهم الواقعية ومنها دراسة (الإبيارى، ١٩٨٥)؛ (حسين،١٩٨٧)؛ (حسن، ١٩٩٠)؛ (محمد،١٩٩٢)؛ (الباز،١٩٩٦)؛ (Odofe,1987).

وقد اتفقت هذه الدراسات والبحوث جميعها على وجود صعوبات لدى التلاميذ فى حل المشكلات الرياضية اللفظية، حيث اعتبرتها بعض الدراسات أنها من أعقد الأنشطة التي يمارسها التلميذ فى مقرراته الدراسية وحياته اليومية.

وتأسيساً على ما سبق فقد نادت أصوات كثيرة بضرورة البحث عن توصيفات جديدة يمكن أن تحد من درجة الصعوبة التي يقابلها التلاميذ فى حل المسائل الرياضية اللفظية؛ من خلال تقليل استخدام الكلمات والجمل اللفظية التي تُستخدم فى صياغة المسألة الرياضية، والتي تكون سبباً رئيساً وصعوبة كبيرة فى فهم التلاميذ لما تريده المسألة، وكذلك التأكيد على استخدام الرسوم والصور التوضيحية، إلى جانب الصياغات اللفظية المختصرة للمسألة، وتدريبهم على التفكير بصوت مسموع لنمذجة عمليات واستراتيجيات حل المسألة، وكذلك تدريب التلاميذ على صياغة مشكلاتهم، ومسائلهم اللفظية بلغتهم الخاصة، والقيام بحلها وفق الإستراتيجيات التي تم تدريبهم عليها (Kelly & Lang,2008:108-110).

ومن ثم يتطلب إعادة النظر فى المناهج والبرامج الدراسية فى جميع مراحل التعليم وتطويرها بحيث تساعد المتعلمين على مواجهة تلك المشكلات والمسائل اللفظية.

ومن هذا المنطلق بدأ الاهتمام فى السنوات القليلة الماضية بتعليم التلاميذ كيف يفكرون، من خلال تنمية قدرتهم على التفكير فى ما وراء المعرفة. أو ما يسمى التفكير فى التفكير (Think of Thinking). فحينما تمكن التلميذ من التعبير عن تفكيره ليصبح لديه وعى به، ويصبح قادراً على التوجه الصحيح ويدرك جيداً ما يقوم به.

وتعتبر استراتيجيات التفكير فى ما وراء المعرفة أحد أهم الاتجاهات الحديثة فى تعليم وتعلم الرياضيات، والتي أثبتت العديد من الدراسات والبحوث فعاليتها وأثرها فى تحسين قدرة التلاميذ على حل المسائل اللفظية الرياضية.

كما تهتم إستراتيجية ما وراء المعرفة بكيفية جعل المتعلم يفكر بنفسه فى حل المشكلات، أكثر من مجرد إعطاءه إجابات محددة، أو إلقاء معلومات وحقائق رياضية يقوم بحفظها، والاهتمام بأفكاره، ومداخله فى حل المسائل انطلاقا من ضرورة تنظيم التعلم بصوت مسموع، بما يناسب حاجات واهتمامات المتعلم ومستوى مهاراته الخاصة.

ويقصد بما وراء المعرفة أنها "قدرة المتعلم على التفكير فى الشيء الذي يتعلمه وتحكمه فيه" (Wade & Ralphe,1989). فحينما يكون الفرد فى حوار مع عقله

ومراجعة قراراته التي اتخذها، فإنه يمارس ما وراء المعرفة، وبناء عليه فمن المهم توجيه المتعلم أسئلة مرتبطة بالمحتوى الدراسي، وتحمله المزيد من مسئولية تعلمه؛ من خلال المشاركة النشطة فى عملية التعلم.

ويوضح كوستا (Costa,1991) مفهوم ما وراء المعرفة بأنه "وعى التلميذ بالخطوات والاستراتيجيات المستخدمة فى حل المشكلة".

كما قد يدل ما وراء المعرفة على وعى المتعلم بقدرته على استخدام مهارات التنظيم والمراقبة، والتحكم، وتقويم تفكيره أثناء عملية التعلم (Victor, 2004: 356).

ومن ثم فإن ما وراء المعرفة يدل على وعى المتعلم بتفكيره، وإصدار حكم على ذلك التفكير،والقدرة على التحكم فيه وضبطه (Wilson & Clarke, 2002: 124).

وترجع أصول استراتيجيات ما وراء المعرفة إلى الفكر البنائي Constructivism والتي تقوم على مجموعة من المبادئ والأسس والتي من أبرزها: أن يكون المتعلم بانٍ للمعرفة بنفسه ولنفسه، وتحرر عملية التعلم من التمركز حول المعلم، واستخدامه للطرائق والأساليب التقليدية المعتمدة على العرض المباشر والتلقين، وجعل المتعلم بوتقة لحفظ الحقائق والمفاهيم والمهارات الرياضية إلى تمركز التعلم حول المتعلم، والتعرف على كيفية تعلم التلميذ، وضرورة الاعتماد على خبرات المتعلم السابقة، والبناء عليها.

وتتكون ما وراء المعرفة من مكونين: معرفة ما وراء المعرفة والتي تصف معتقدات المتعلم حول المتغيرات التي تتحد معاً وتؤثر فى المخرجات المعرفية. ومنها معرفة المتعلم بنفسه، وطبيعتها ومعرفة المهمة والمعلومات المتوفرة حولها، ومعرفته بالإستراتيجيات المطلوبة واللازمة لإتمام المهمة، والمكون الثانى فيمثل استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي تصف الإجراءات والخطوات التي يتبعها المتعلم لضبط الأنشطة المعرفية، حيث تركز هذه الإستراتيجيات على ما يعرفه وما لا يعرفه المتعلم (Broyon,2004: 42)؛ (شحاتة،٢٠٠٥: ١٠٥) وتتضمن استراتيجيات خرائط المفاهيم، وخريطة الشكل V، والتلخيص، والتفكير بصوت مسموع، والتنبؤ، والتساؤل الذاتي، والمراقبة الذاتية، والتشبه، وعمل الرسوم، K.W.L، واستخدام الأمثلة ووضع الخطوط تحت الأفكار الرئيسية المهمة.

وقد أشارت (شهاب،٢٠٠٤: ٣٠) إلى أن استخدام التلاميذ لإستراتيجيات ما وراء المعرفة يزيد من وعيهم بما يدرسونه، وقدرتهم على التحكم بوعي فى عملية تفكيرهم، وهذا على جانب كبير من الأهمية فى عملية التعلم، فعندما يكون التلميذ واعياً لعملية تفكيره، فإنه يستطيع تطبيق هذا التفكير فى مواقف مشابهه، كما أن وعى التلاميذ باستراتيجيات ما وراء المعرفة يساعدهم فى تصحيح التصورات الخاطئة الموجودة فى بنيتهم المعرفية، وينمى لديهم كثيراً من مهارات التفكير.

فالتفكير ما وراء المعرفة أو فوق المعرفة يشمل أنشطة عقلية مثل: التخطيط ومراقبة التقدم، وبذل جهود ذهنية لتقويم طريقة وسرعة الأداء، واتخاذ واختيار سلامة العمل، وجودة الإستراتيجيات المتبعة فى أدائه، كما يكون له دوراً كبيراً من خلال إدارة الوقت والجهد عند القيام بمهام معقدة، ويتضمن ذلك فهم الموقف المشكل قبل التسرع فى محاولة الحل (عبيد، ٢٠٠٤: ٧).

وفى هذا الصدد يؤكد الإمام (٢٠٠٠ : ١٦٥) أن حل المشكلة الرياضية يعد نشاطاً معرفياً معقداً ويتطلب عمليات تتحدى التطبيق المباشر لمعرفة المحتوى الرياضي، وبذلك فهي تتطلب معرفة كافية بالإستراتيجيات المعرفية، والإستراتيجيات ما وراء المعرفية التي تسهل الاستخدام الملائم لهذه المعرفة. حيث أن العلاقة بين ما وراء المعرفة والنجاح فى حل المشكلات الرياضية يتحقق من خلال التفاعل بين السلوكيات المعرفية وما وراء المعرفية. فالوعي بالمعرفة والقدرة على تنظيمها يظهر جلياً فى كيفية حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ.

كما أظهرت أيضاً دراسات مثل: (عفيفي، ٢٠٠٩)؛ (على، ٢٠٠٧)؛ (صالح، ٢٠٠٣)؛ (محمد، ٢٠٠٤)؛(Oladunni,1998) وجود ارتباط موجب بين استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة والقدرة على استيعاب المعلومات والمعارف وتحصيلها وكذلك قدرتهم على حل المشكلات، وتنمية التفكير لدى التلاميذ.

كما أن هناك تأكيداً على أهمية مهارات وإستراتيجيات ما وراء المعرفة فى حل المسألة الرياضية بشكل جيد (Hiebert & Carpenter,1992) حيث تمكن القدرات المتعلقة بما وراء المعرفة المتعلمين من التعديل والتكليف وفقاً لتباين متطلبات وسياقات المهمة. والأكثر من ذلك أن قدرات ما وراء المعرفة تعد ضرورية بالنسبة للمتعلمين الصغار فى مرحلة العمليات المحسوسة، وكذلك بالنسبة للمتعلمين فى المراحل الأكثر تجريداً.

وقد أكد كل من دول وآخرون (Dole et al,1991: 240)؛ و(Elemam,2001) على إمكانية تعلم التلاميذ فى مختلف مراحل التعليم استراتيجيات ما وراء المعرفة؛ وذلك باتباع أساليب وطرائق تدريس متقدمة تركز على مشاركة التلاميذ فى المواقف التعليمية، وأيضا من خلال تضمين الأنشطة لمهارات ما وراء المعرفة فى المواقف التعليمية.

وقد أكد هارس (Harris,1998:1888A) فى دراسته التي قام بها أن هناك ارتباط دال موجب بين درجة وعى التلاميذ بما يقومون به ويستخدمونه من استراتيجيات ما وراء المعرفة ومدى استيعابهم للمعلومات والبيانات التي تم تحصيلها وقدرتهم على استخدامها وتوظيفها فى مواقف التعلم المختلفة.

وقد أوضح فلافل (Flavell,1996:25) أن مهارات ما وراء المعرفة تساعد المتعلمين على التحكم ومراقبة، وتعديل، وتقويم معارفهم وخبراتهم أثناء حل المسائل؛

من خلال عدة مراحل أهمها: التعرف على طبيعة المشكلة واختيار الإستراتيجية المناسبة للحل، وتنفيذ الحل وتقويمه.

ويذكر ميتكالف (Metcalfe,2004:73) أن نجاح المتعلم فى حل المسائل يتوقف على ثلاث أنواع من العوامل: الاستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات ما وراء المعرفة والاستراتيجيات الدافعية. وأشار إلى وجود علاقة ارتباطية بين انخفاض مهارات التلاميذ ما وراء المعرفية وكفاءتهم فى حل المشكلات، وأكد على أهمية تدريب التلاميذ على استخدام هذه الاستراتيجيات سعياً وراء تنمية قدرتهم على حل المشكلات فى الرياضيات.

وفى دراسة استطلاعية قام بها أحد الباحثين لاحظ أن تلاميذ المرحلة الابتدائية يعانون صعوبات فى حل المشكلات الرياضية اللفظية وصعوبات فى اختيار العملية الحسابية اللازمة لحل المسألة، وتنفيذ العملية بصورة صحيحة، والتعبير عن خطوات الحل بصورة صحيحة وهذه النتائج تشير إلى ضعف التلاميذ بالمرحلة الابتدائية العاديين فى حل المسائل الرياضية اللفظية.

وقد قامت عطيفى (٢٠١١) بتطبيق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات والذي تبين من نتائجه أن تلاميذ المرحلة الابتدائية متمثلين فى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى لديهم اتجاهات سلبية نحو الرياضيات. وأرجعت تلك الاتجاهات السالبة إلى ضعف قدرة التلاميذ على حل المسائل اللفظية، وعدم فهم المسألة اللفظية، وغموضها، مما يجعلهم غير قادرين على تفسير مصطلحاتها أو حتى قراءتها.

وعلى جانب آخر، توجد علاقة بين طرائق تدريس الرياضيات واتجاه التلاميذ نحوها؛ فإقبال التلاميذ على الرياضيات أو انصرافهم عن دراستها قد يرجع إلى ما يقوم به المعلم وكذلك إلى طرائق تدريسه المستخدمة فى الرياضيات، حيث أن الاتجاه نحو الرياضيات يتكون من اتجاهات التلميذ نحو المعلم وطريقة تدريسه.

ومن هنا يصبح ترغيب التلاميذ فى دراسة المادة وبيان جمالها وقوتها وأهميتها من أهم أهداف تدريس الرياضيات، كما أن من أهم العوامل التي تلعب دوراً مهماً فى تكوين وتغيير الاتجاهات نحو المواد هو العلم بما يؤثر به من خلال البيئة الصفية، أي أن ما لدى المعلمين وما يمتلكونه من طرائق تدريسية وخبرات قد يرقى لدى التلاميذ الاتجاهات الموجبة نحو التعلم، كما أن استراتيجيات التدريس يمكن أن تحدث أثراً إيجابياً فى اتجاه المتعلم (إسماعيل، ٢٠١١ : ٤٠١-٤٠٢).

الأمر الذي يستوجب على الباحثين والقائمين على تطوير تدريس الرياضيات ضرورة البحث عن مداخل واستراتيجيات تدريسية لعلاج تلك الصعوبات التي تواجه هؤلاء التلاميذ وتوفير إجراءات ميسرة قابلة للتطبيق والتنفيذ فى مدارسنا؛ وذلك من خلال استخدام أنشطة ومهارات قادرة على تحسين مستوى أداء التلاميذ فى حل المسائل. ومن بين تلك المداخل التدريسية استراتيجيات ما وراء المعرفة، والتي أثبتت العديد من الدراسات والبحوث فعاليتها فى تنمية مهارات التلاميذ في حل المسائل الرياضية اللفظية؛ وذلك من خلال استخدامهم لخطوات حل المسألة الرياضية اللفظية، التي أكدت عليها

العديد من الأدبيات التربوية وهو ما يسعى إليه البحث الحالي من بحث أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتحسين اتجاهاتهم نحو حل المسألة الرياضية اللفظي، ومن ثم يمكن تحديد أهداف البحث الحالي فيما يلي:

## الإحساس بالمشكلة:

من خلال النظر إلى واقع تعليم وتعلم الرياضيات فى المدارس الابتدائية، نجد أنه ما زال يركز المعلمون على تدريس القواعد والعمليات بطريقة تساعد التلاميذ من حفظ هذه القواعد، والعمليات والخطوات أثناء حل المسائل الرياضية، ولا يوجد أي نوع من أنواع التفكير المستخدم خلال عمليات الحل يمارسها التلاميذ، والتي يمكن أن تكسبهم القدرة على حل المسائل الرياضية اللفظية (أبوعميرة، ١٩٨٧: ١٩٠).

وفى هذا الصدد يؤكد (ميخائيل،١٩٩٧: ٩٣) على أن من أهم أسباب قصور وتدنى تحصيل التلاميذ للرياضيات يعزو إلى إصرار المناهج الرياضيات على تعليمها بنظم تعتمد على الذاكرة قصيرة المدى؛ مما يؤدى إلى فقد التلاميذ لهذه المعلومات بأسرع ما يمكن، ومما يفقدهم أيضاً القدرة على التكيف مع متطلبات العصر الحالي وتحدياته.

كما أن مهارات حل المسائل اللفظية لم تنل الاهتمام الوافر من الباحثين فى مجال تعليم وتعلم الرياضيات فى مدارسنا، على الرغم من أهمية تلك المهارات (الرياشي والباز، ٢٠٠٠: ٧٠).

فضلاً عن أن تعليم حل المسائل الرياضية اللفظية بالطرق التي تنمى لدى التلاميذ القدرة على حل هذا النوع من المسائل، لم يحظى باهتمام وافر، وقد يرجع ذلك إلى أن هذا النوع من التعلم ليس له أهمية فى مناهجنا سواء على مستوى الأهداف أو المحتوى أو طرائق واستراتيجيات التدريس الخاصة بهذه المناهج (على،٢٠٠٤: ١٩٩).

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث إلى فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى حل المسائل الرياضية اللفظية وفى تنمية مهارات التفكير وتعديل مسار تفكير التلاميذ ومنها دراسة (بدوى، ١٩٩٠) والتي أكدت على فعالية خطوات ومراحل "بوليا" فى حل المشكلات فى تعديل مسار تفكير الأطفال فى حل المسائل الرياضية اللفظية، كما أكدت العديد من الدراسات والبحوث على فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات حل المسائل اللفظية ومنها دراسة (عبدا لوهاب وأبو ستة،٢٠٠٨)؛ (على، ٢٠٠٤)؛ (زهران، ٢٠٠٤)؛ (إسماعيل، ٢٠١١)؛ (عطيفى، ٢٠١١)؛ (المالكي، ٢٠١١).

ومما لا شك فيه أن الاستراتيجيات المتطورة فى حل المسائل اللفظية تجعل من المتعلم نشطاً فى الحصول على المعلومات، وضبطها فى الموقف المشكل، أو انتقاء

واختيار المناسب منها، الأمر؛ الذي يولد دوافع قوية واتجاهات إيجابية نحو تعليم وتعلم مادة الرياضيات (بطيخ،٢٠٠٥: ٥١٠)؛ (عبدالوهاب وأبوستة،٢٠٠٨: ٦٤).

## مشكلة البحث وأسئلته:

وتأسيساً على ما سبق يتضح، أن هناك قصور وتدنٍ فى مستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية فى حل المسائل الرياضية اللفظية؛ مما يولد لديهم اتجاهات سلبية نحو حل هذا النوع من المسائل؛ ومن ثم يجب أن يسعى القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات ومطوري مناهجها إلى البحث عن استراتيجيات تعليمية جديدة تسعى إلى تنمية تفكير التلاميذ وتحسين قدرتهم على حل المسائل الرياضية اللفظية؛ مما يولد لديهم الدوافع والاتجاهات الإيجابية نحو هذا النوع من المسائل.

وتعتبر استراتيجيات ما وراء المعرفة أحد الاتجاهات الحديثة التي أثبتت العديد من الدراسات والبحوث من فعاليتها فى تنمية حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المراحل المختلفة وخاصة تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ وهو ما دفع البحث الحالي إلى بحث أثر التدريب على بعض هذه الاستراتيجيات على تحسين قدرة تلاميذ المرحلة الابتدائية على حل المسائل الرياضية اللفظية وتحسين اتجاهاتهم نحو حل المسألة الرياضية اللفظية، ومن ثم يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي فى التساؤل الرئيس التالي:

ما أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسائل الرياضية اللفظية وتحسين اتجاهاتهم نحوها ؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسألة الرياضية اللفظية ؟
- ما أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية اتجاهات تلاميذ الصف الخامس الابتدائى نحو حل المسألة الرياضية اللفظية ؟
- ما العلاقة الارتباطية بين قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسألة الرياضية اللفظية واتجاهاتهم نحو دراسة هذا النوع من المسائل الرياضية؟

## أهداف البحث:

تتحدد أهداف البحث الحالي فى:

- تدريب تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة؛ الأمر الذي يؤدى إلى تحسين قدرات هؤلاء التلاميذ على حل المسائل الرياضية اللفظية.

- الكشف عن أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية حل المسألة الرياضية اللفظية لدى الصف الخامس الابتدائي، وتعديل اتجاهاتهم نحو حل هذا النوع من المسائل.

## مصطلحات البحث:

### ما وراء المعرفة:

يعرف سوانسون وترهان (Swanson & Trahn,1996) ما وراء المعرفة على أنها " تعبير يشير إلى وعى الفرد وقدراته على الرقابة، وتعديل وتنظيم أعماله المعرفية بالنسبة إلى التعلم ".

ويعرفها (جابر،١٩٩٨: ١٦٧- ١٦٨) بأنها " قدرة الفرد على مراجعة، وتنظيم عمليات تفكيره، بحيث يستطيع تكييف سلوكه القرائي فى موقف معين ليتلاءم مع غرضه، والتنبؤ بالأفكار الرئيسة فى السياق، وتمييزها، وتحديدها، ومراقبة القراءة المستمرة، للتأكد من حدوث الفهم وتغيير استراتيجياته حين لا يتحقق الفهم.

### استراتيجيات ما وراء المعرفة:

يعرف كل من هينسون وإيلر (Henson&Elier,1999:258) استراتيجيات ما وراء المعرفة بأنها " مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم للتذكر والفهم والتخطيط والإدارة وحل المشكلات وباقي العمليات المعرفية الأخرى.

وتعرفها (عطيفى،٢٠١١) بأنها " مجموعة من الخطوات التي يتبعها المعلم داخل الفصل الدراسي والتي تساعد التلاميذ على تنظيم ومراقبة أدائهم، ومراجعة معارفهم وأفكارهم، والوعي بالإجراءات المتبعة لإنجاز مهمة محددة أو لتحقيق نتيجة معينة.

ويعرفها الباحث الحالي بأنها: مجموعة من الخطوات وتتابع مخطط له من الأفعال التي يتبعها المعلم داخل الصف الدراسي؛ من أجل إرشاد التلاميذ نحو قراءة المسألة الرياضية اللفظية قراءة متأنية وفهم واستدعاء الاستراتيجيات المعرفية للتفكير في إجراءات الحل، وتوجيههم نحو الوعي والإدراك بعمليات تفكيرهم، ومساعدتهم على مراقبة وضبط وتنظيم إجراءاتهم ذاتياً من خلال التدريب على طرح التساؤلات الذاتية على أنفسهم، ومراجعة أفكارهم، والوعي والتدقيق فى الإجراءات المتطلبة لحل المشكلة الرياضية اللفظية وتقويمها والتأكد من صحة حلولهم وإجراءاتهم والحكم على معقوليتها.

### المسألة الرياضية اللفظية:

يعرفها (بدوى،٢٠٠٣) بأنها " موقف كمي تم وضعه فى صورة كلمات، هذا الموقف يحتوى على سؤال يتطلب إجابة ولا يشير الموقف صراحة إلى العمليات والخطوات اللازمة للوصول إلى الإجابة، وتستخدم فيه التفكير السليم للوصول إلى علاقات تربط بين عناصر الموقف.

كما يعرفها بل ( بل،١٩٨٧) " بأنها موقف فى الرياضيات ينظر إليه الشخص الذي يقوم به على أنه المشكلة ".

ويعرفها (المصري،٢٠٠٣: ١٦) بأنها " موقف محير لا يمكن حله عن طريق المعلومات الجاهزة لدى الشخص الذي يواجه تلك المشكلة ".

ويعرفها البحث الحالي بأنها: موقف كمي محير مصاغ فى صورة لفظية وليس لدى التلميذ خطة جاهزة لحل هذا الموقف، ويتطلب منه استخدام عمليات معرفية وما وراء معرفية للوصول إلى حل لهذا الموقف.

## حل المسألة الرياضية اللفظية:

يعرفه (على،٢٠٠٤، ٢٢٢) بأنه "نشاط عقلي يتضمن الكثير من العمليات العقلية المتداخلة بعضها معرفي والبعض الآخر ما وراء معرفي، وتتطلب هذه العمليات وعى التلميذ بمسارات، وخطوات تفكيره، وكيفية تنظيمها للوصول إلى الحل، بالإضافة إلى المعلومات والمهارات والقدرات العامة والعمليات الانفعالية مثل:الرغبة والدافع.

كما يشير (عزيز،٢٠٠٣: ١١٦) أن الممارسات والأنشطة العقلية والسلوكية التي يؤديها الفرد بمفرده، أو من خلال توجيه وإرشاد المعلم؛ بهدف الوصول إلى الحل الصحيح لنظريات وتمارين الرياضيات المدرسية، وذلك عن طريق الاستقراء والاستدلال.

ويعرفه البحث الحالي إجرائياً بأنه: " نشاط عقلي يبدأ فى ذهن المتعلم، يتبعه تفكير فى الواقع من خلال مجموعة من الإجراءات التي يتبعها التلميذ من أجل الوصول إلى حل المشكلة الرياضية اللفظية، التي تواجهه والتي تبدأ عادة بقراءة المسألة قراءة متأنية، وفهم للمعاني والألفاظ، والتراكيب المتضمنة فى المسألة، ثم فهم المسألة من خلال تحديد المعلومات الواردة فيها والحكم عليها من حيث الكفاية أو الزيادة أو النقصان، وكذلك تحديد الأسئلة الرئيسة، والفرعية المطلوب الإجابة عليها، وإيجاد العلاقات بينها ثم التفكير فى الحل باختيار إحدى استراتيجيات حل المسألة المناسبة للموقف المشكل، ثم تنفيذ الحل بالخطوات والإجراءات الرياضية الصحيحة، مع الوعي الكامل بكل خطوة من خطوات الحل، وكيفية تنظيمها وضبطها، من خلال المراقبة الذاتية المتضمنة فى التساؤلات الذاتية التي يطرحها المتعلم على نفسه فى كل مرحلة من مراحل حل المسألة اللفظية؛ وصولاً لمرحلة تقويم الحل والتأكد من صحته والحكم على معقوليته، والقدرة على تعميمه فى مواقف أخرى مشابهة.

## الإتجاه:

يعرفه (حسن،١٩٩٢: ٤٥) بأنه: " شعور الفرد الثابت نسبياً والذي يحدد استجابته نحو موضوع معين أو قضية معينة من حيث القبول أو الرفض أو التأييد أو المعارضة".

ويعرفه البحث الحالي بأنه: نزعات تؤهل الفرد للاستجابة بأنماط سلوكية محددة نحو الأمور التي يحبها والتي لا يحبها في حل المسألة الرياضية اللفظية، ويقاس اتجاهات التلميذ نحو حل المسألة الرياضية اللفظية بالدرجة التي يحصل عليها على مقياس الاتجاهات المعد لهذا الغرض.

## أهمية البحث:

### قد يفيد البحث الحالي في:

- زيادة وعي واهتمام معلمي الرياضيات لبعض استراتيجيات ما وراء المعرفة واستخدامها وتوظيفها في تنمية حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- التضامن مع التوجهات التربوية المعاصرة التي تنادي بضرورة الاهتمام بالجوانب الوجدانية إلى جانب الجوانب المعرفية والمهارية لدى المتعلم؛ وذلك من خلال الاهتمام بتعديل اتجاهات تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو حل المسائل الرياضية اللفظية.
- تقديم دليل استرشادي للمعلم لتدريس حل المسائل الرياضية اللفظية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي باستخدام بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة، وإسهامه في تنمية قدرة التلاميذ على حل المسائل الرياضية اللفظية.
- إفادة مطوري مناهج الرياضيات المدرسية في كيفية تقديم محتويات مناسبة وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة.
- يسهم التدريب على بعض إستراتيجيات ما وراء المعرفة في إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية، والتي ينتقل أثرها إلى حل مسائل أخري في المواد الدراسية الأخرى، وفي حياتهم اليومية.
- إثراء بيئة التعلم من خلال التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة، يكون فيها التلميذ هو محور العملية التعليمية بدلاً من تلقيه السلبي للمعلومات.

## حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، بإحدى مدارس إدارة غرب طنطا التعليمية بمحافظة الغربية.

- الاقتصار على التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة مثل: القراءة المتأنية- استدعاء الاستراتيجيات المعرفية- المراقبة الذاتية- التقويم- التساؤل الذاتي وكذلك إستراتيجية النمذجة التي يقوم خلالها المعلم بنمذجة خطوات حل المسائل على نفسه ليدرب التلاميذ على القيام بها أثناء التدريب على حل مسائل رياضية لفظية تتضمن بعض الموضوعات التي درسها التلاميذ في الصف الخامس الابتدائي.
- اقتصار البحث الحالي على قياس بعض قدرات حل المسألة الرياضية اللفظية والمتمثلة في: "تحديد المعطيات، تحديد المطلوب، تحديد مدى كفاية المعلومات، استدعاء استراتيجيات التفكير المعرفية، تنفيذ خطة الحل، تقويم الحل والتأكد من صحته والحكم على معقوليته"، فضلا عن اتجاهاتهم نحو هذا النوع من المسائل.

## عينة البحث:

تكونت عينة البحث الحالي من(٨٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بمدرسة الإمام الشافعي الابتدائية فى الفصل الدراسي الثانى من العام الدراسي٢٠١٢/٢٠١٣ وقد تم اختيار فصل (5/5) ليمثل المجموعة التجريبية وفصل (5/8) ليمثل المجموعة الضابطة، والجدول التالي يوضح توزيع أفراد عينة البحث:

جدول (١) توزيع أفراد عينة البحث

| المجموعة | الفصل | نوع التدريب | عدد التلاميذ |
|---|---|---|---|
| التجريبية | 5/5 | ماوراء معرفي | ٤٠ |
| الضابطة | 5/8 | معتاد | ٤٠ |

## أدوات البحث:

- اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. (من إعداد الباحثان).
- مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية لتلاميذ المرحلة الابتدائية. (من إعداد الباحثان).

## منهج البحث وتصميمه التجريبي:

استخدم الباحثان مناهج البحث التالية:

أ- المنهج الوصفي التحليلي: فى بعض مراحل الدراسة الحالية من خلال استقراء الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث، وكذلك للاستفادة منها فى بناء أدوات الدراسة الحالية المتمثلة فى اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية، ومقياس اتجاهات تلاميذ الصف الخامس الابتدائى نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.

ب- المنهج شبه التجريبي: القائم على تصميم المجموعة الضابطة غير المتكافئة ذات القياسين القبلي والبعدى، وذلك لبحث أثر المتغير المستقل (التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة) على المتغيرات التابعة (حل المسألة الرياضية اللفظية والاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية) لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وقد قام الباحثان باختيار مجموعتي البحث إحداهما تجريبية خضعت للدراسة باستخدام المتغير المستقل، والأخرى ضابطة خضعت للدراسة بالطريقة المعتادة، وقد طبق عليهما اختبار حل المسألة الرياضية، ومقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية قبلياً وبعدياً؛ ومن ثم مقارنة أداء المجموعتين، وقد استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي التالي:

Pre test – Post test – control group design

- $G_i\ Pr_1$ ….. $x_1$ ….. $Pt_1$
- $G_2\ Pr_2$ ……..…… $Pt_2$

## فروض البحث:

هدف البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار حل المسائل الرياضية اللفظية(ككل)، وعند كل مكون من مكوناته الفرعية- لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية.
- لا توجد علاقة ارتباطية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار حل المسائل الرياضية اللفظية (ككل)، ودرجاتهم على مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.

# الإطار النظري والدراسات السابقة

## ما وراء المعرفة وتدريس الرياضيات:

### مفهوم ما وراء المعرفة:

ظهر مفهوم "ما وراء المعرفة Metacognition" فى مجال علم النفس المعرفي على يد "جون فلافل Gohn Flavell 1976" فى منتصف السبعينات، وتطور الاهتمام به بشكل لافت فى الثمانينات، وقد اشتقه من السياق العام للبحث فى عمليات الذاكرة البشرية، وقد استقطب هذا المفهوم الكثير من الباحثين نظرياً وتطبيقياً (الزيات،١٩٩٨: ٢٥٠). كما أضاف هذا المفهوم بعداً جديداً فى علم النفس المعرفي، وفتح أفاقاً واسعة للدراسات التجريبية والمناقشات النظرية، فى موضوعات كالذكاء، والتفكير، والذاكرة، والاستيعاب، ومهارات التعلم، ومنذ ذلك الحين استمر الباحثون فى محاولة لتحديد ماهية ما وراء المعرفة التي اعتراها بعض الغموض نتيجة تداخلها مع المعرفة Cognition (فتحي جروان،١٩٩٩).

وتلعب ما وراء المعرفة دوراً مهماً فى العملية التعليمية، من خلال اهتمامها بقدرة المتعلم على التخطيط، والمراقبة، والسيطرة، وتقويم تعلمه؛ وبالتالي فهي تعمل على تحسين اكتساب المتعلم لعمليات التعلم المختلفة، وتسمح له بتحمل المسئولية والتحكم فى العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم، وتسهل البناء النشط للمعرفة، كما أنها تشجع التلاميذ على أن يفكروا فى عمليات تفكيرهم الخاصة، وتساعد على تنمية تفكيرهم المستقل، ومهارات اتخاذ القرار، وحل المشكلات (Nolan, 2000).

وقد تعددت محاولات الباحثين والعلماء لتقديم توضيحات وتعريفات لهذا المفهوم حيث عرف فلافل (Flavell,1996: 21) ما وراء المعرفة بأنها "تفكير الفرد فى عملياته المعرفية وتحكمه فيها ومراقبته، وتقويم هذه العمليات".

ويعرفها شونفليد (Schoenfield,2004) بأنها "المعرفة حول النظام المعرفي الخاص بالفرد، والتفكير فى التفكير الخاص به، والمهارة الضرورية لتعلم المتعلم، ويتضمن هذا المفهوم الأفكار حول: ما الذي نعرفه؟ وما الذي لا نعرفه؟ وكيف ننظم الاستمرار في عملية التعلم".

ويرى سيباستيان (Sebastian,2007) أن ما وراء المعرفة تعنى "التفكير فى التفكير "Thinking about Thinking" أو وعى الفرد بعمليات التفكير التي تحدث فى أثناء التفكير التي يمكن أن تساعد التلاميذ ليتعلموا كيف يتعلمون".

وقد أشار (الشرقاوي،١٩٩١: ٢٤١) إلى أن ما وراء المعرفة هي "وعى الفرد بالعمليات التي يمارسها فى مواقف التعلم المختلفة، نتيجة حصوله على معرفة أو

معلومات معينة تتصل بهذه المواقف، وهناك فروقاً واضحة بين الأفراد فى كيفية استخدامهم واستفادتهم من المعرفة التي يحصلون عليها".

ويذكر (جروان،١٩٩٩: ٤٤) أن ما وراء المعرفة هي "مهارات عقلية معقدة تعد من أهم مكونات السلوك الذكي في معالجة المعلومات، وتقوم بمهمة السيطرة على جميع أنشطة التفكير العامة، والموجهة لحل المشكلة، واستخدام القدرات أو المواد المعرفية للفرد بفعالية فى مواجهة متطلبات مهمة التفكير".

ويضيف كوستا (Costa,1991:211) أن ما وراء المعرفة هي "القدرة على معرفة ما نعرف وما لا نعرف وهي سمة بشرية فريدة".

ويعرفه (جابر،١٩٩٩: ٣٢٩) بأنه "تفكير المتعلمين فى تفكيرهم وقدراتهم على استخدام استراتيجيات تعلم معينة على نحو مناسب".

أما (الأعسر وكفافى،٢٠٠٠: ١٠٥) فينظران إلى ما وراء المعرفة على أنها "القدرة على التخطيط والوعي بالخطوات والاستراتيجيات التي يتخذها المتعلم لحل المشكلات والقدرة على تقييم كفاءة تفكيره".

وتتفق مع التعريف السابق لندستروم (Lindstrom,1995:28) من أن ما وراء المعرفة تعنى "وعى التلميذ بالعمليات والاستراتيجيات الخاصة بهم فى التفكير وقدراتهم على توجيه وتنظيم هذه العمليات".

كما يعرفه (عبيد،٢٠٠٤: ٦) بأنها "تأملات عن المعرفة أو التفكير فيما نفكر وكيف نفكر، ويرتبط هذا المفهوم بثلاثة صنوف من السلوك العقلي:

١- معرفة الشخص عن عمليات تفكيره ومدى دقته فى وصف تفكيره.

٢- التحكم والضبط الذاتي، ومدى متابعة الشخص لما يقوم به عند انشغاله بعمل عقلي، مثل: حل مشكلة معينة، ومراقبة جودة استخدامه لها فى إرشاد نشاطه الذهني لحل هذه المشكلة.

٣- معتقدات الشخص وحدسياته الوجدانية فيما يتعلق بفكره عن المجال الذي يفكر فيه، ومدى تأثير هذه المعتقدات فى طريقة تفكيره.

ويضيف كل من سيما و بيرس (Sema & Burcu,2009) أن ما وراء المعرفة هي

" قدرة المتعلم على المعرفة حول المعرفة التي لديه وتخطيطها وتنظيمها وإدارتها من حيث الضبط والتحكم فيها ".

كما عرفها تايلور (Taylor,1999:57) بأنها "تفكير الفرد ماذا يعرف وما المهارات والمعرفة المطلوبة لإتمام مهمة التعلم، والتحرك لعمل استنتاجات صحيحة عن كيف يمكن تطبيق المعرفة الإستراتيجية للموقف المحدد وكيف يكون فعالاً وثابتاً".

وقد عرفها هينسون وإيلر (Henson & Eller,1999: 258) بأنها "معرفة الإجراءات التي يكون فيها المتعلم على معرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم".

ويوضح بركنز (Perkins,1997:102) أن ما وراء المعرفة هي "العمليات التي يستخدمها الفرد فى تخطيط ومراقبة وتقويم أدائه فى حل المشكلة".

ويرى برو (Brow,1999) أن ما وراء المعرفة تتضمن المعرفة عن الاستراتيجيات المناسبة فى أداء المهام Tasks، والصعوبات التي يمكن مواجهتها، وتقويم ومراقبة الذات أثناء حل المشكلة.

ويقصد كارين (Carin,1997:78) بما وراء المعرفة أنها "تفكير المتعلم فى تفكيره وقدرته على استخدام استراتيجيات تعليمية معينة على نحو مناسب، كما أنها تشمل عمليات ومهارات عقلية تستخدم فى حل مشكلة محددة".

بينما يرى (الإمام،٢٠٠١: ١٦٨) أن ما وراء المعرفة تعنى "وعى الفرد بعملياته المعرفية وأنشطة التفكير والتعلم والعمليات الذهنية، وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم للتذكر والفهم والتخطيط والإدارة والتقويم وحل المشكلات، وباقي العمليات المعرفية الأخرى".

إن محور الاهتمام بما ما وراء المعرفة هو جعل المتعلم يفكر بنفسه، فى موقف التعلم الذي يعالجه، بدلاً من إعطائه إجابات محددة، أو تقديم المعلومات والحقائق له ليقوم بحفظها، واستظهارها والاهتمام بأفكاره، ومداخله فى حل مشكلات التعلم، من خلال إلمامه بالصعوبات التي تواجهه فى فهم الموضوعات التي تمثل مشكلة، والتأمل الذاتي فى أدائه والخطوات التي قام بها، والانتقال من مستوى التعلم الكمي إلى مستوى التعلم النوعي، الذي يستهدف إعداد المتعلم وتأهيله باعتباره محور العملية التعليمية (بدر،٢٠٠٦: ٣٩٣).

وهنا تبدو العلاقة جلية بين ما وراء المعرفة ومهارات حل المسألة الرياضية اللفظية، حيث يستخدم التلاميذ عمليات تفكيرهم أثناء حل المسألة؛ من خلال أسئلتهم الذاتية حول مكونات عملية حل المسألة، فيسألون حول المعطيات، ومدى توفرها والمطلوب وكيفية التوصل إليه، ومدى صحة الحلول والنتائج (زهران،٢٠٠٤ :١٦).

## مكونات وعناصر ما وراء المعرفة:

هناك تعريفات تناولت الأبعاد المكونة لمفهوم ما وراء المعرفة حيث يرى كل من (Victor,2004:56) سكرو ودينسون (Schraw&Dennison,1994:473)، و(Yore,etal,1998:29) أن ما وراء المعرفة تشير إلى وعى الفرد، ومقدرته الشخصية على الفهم وضبط تعلمه وأنها تتكون من بعدين أو مجالين هما: (Ozsoy&Atman,2009:41), (خطاب،٢٠٠٧: ٦٥)؛

المكون الأول: معرفة ما وراء المعرفة وتمثل المعرفة والاعتقادات حول العوامل والمتغيرات التي تتفاعل معاً؛ لتؤثر على مخرجات العمليات المعرفية وتتضمن:

أ- المعرفة التقريرية: وتتعلق بمعرفة المتعلم بمحتوى معين، وتتكون إلى حد كبير من الحقائق والمفاهيم المتضمنة بموضوع التعلم.

ب- المعرفة الإجرائية: وتعنى معرفة المتعلم بكيفية استخدام الاستراتيجيات التعليمية، وكيفية القيام بالإجراءات.

ج- المعرفة الشرطية:وتشمل وعى المتعلم بالشروط التي تؤثر على المتعلم، ومعرفته بالسبب الذي استخدم من أجله إجراءات محددة، ومعرفة الزمن المناسب لاستخدامها فى موقف التعلم.

المكون الثانى: تنظيم المعرفة (الإدارة الذاتية للمعرفة) وتشمل العناصر التالية:

التخطيط: وتعنى وضع الخطط والأهداف وتحديد المصادر الرئيسة قبل التعلم، أي الاختيار المقصود لاستراتيجيات معينة؛ لتحقيق أهداف بعينها.

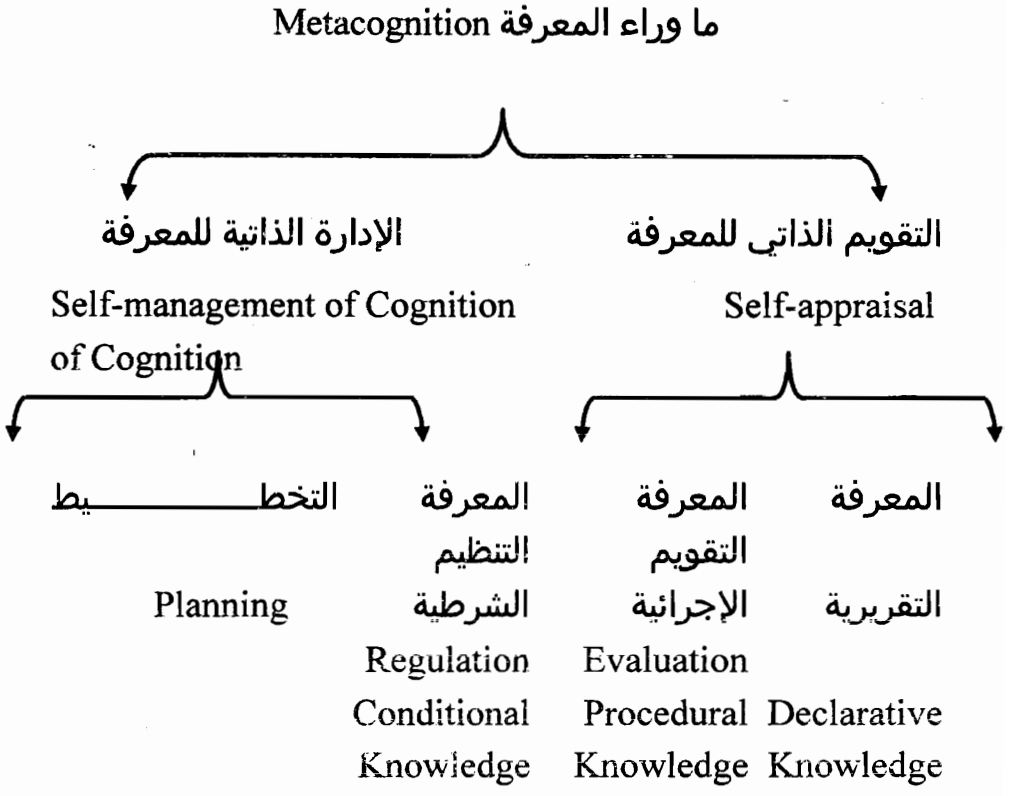
التقويم: ويتضمن تقدير مدى التقدم فى عمليات محددة، ويحدث أثناء المراحل المختلفة للعملية وهو نقطة البداية والنهاية فى أي عمل.

التنظيم: ويتضمن مراجعة التقدم فى إحراز الأهداف الرئيسة والفرعية، وتعديل السلوك إذا كان ضرورياً.

هذا وتقوم الإدارة الذاتية للمعرفة على مبدأين مهمين هما(على،٢٠٠٤: ٢٠٩):

أ- أن يدرس التلاميذ كيف يتعلمون، أكثر من أن يدرس لهم ما الذي يجب أن يتعلموه.

ب- أن يتعلموا كيف يسلكون مثلماً يسلك المتعلمون الناجحون ذو الكفاءة الذاتية فى تعلمهم وعملهم وحل المشكلات. وقد لخص يورى وآخرون (Yore et al,1998:30) أبعاد أو مكونات ما وراء المعرفة فى الشكل التالي:




شكل (1) مكونات ماوراء المعرفة

كما لخص جودي (Judy,1998) عناصر ما وراء المعرفة فى:

أ- ما وراء الذاكرة: وتعنى وعى المتعلم بالاستراتيجيات التي يتم استخدامها، فى حل مهمة معينة، ويشمل المعرفة بأنظمة الذاكرة وعملياتها.

ب- ما وراء الفهم: ويعنى المتابعة والوعي بالفهم، والوقت الذي لا يأتى فيه الفهم، وكيفية اتخاذ خطوات علاجية معينة للوصول إلى الفهم المطلوب.

ج- التنظيم الذاتي: ويعنى توافقات ما وراء المعرفة، التي يقوم بها التلميذ لعلاج الأخطاء.

د- تدريب القدرة العقلية: ويساعد تدريب القدرة العقلية التلاميذ على إيجاد البنى المعرفية اللازمة لفهم المعلومات والخبرات.

كما حدد كل من ويلن وفيليبس (Wilen&Philips,1995) مكونين أساسين لما وراء المعرفة هما: الوعي والسلوك، ووعى المتعلم بسلوكه المعرفي خلال المهمة التعليمية، ويشمل الوعي بالهدف منها، والوعي بالاستراتيجيات التي تيسر تعلمه، والوعي بما هو فى حاجة إلى معرفته. أما السلوك فيعنى قدرة المتعلم على التخطيط لإستراتيجية تعلمه، ومعالجة أي صعوبات تظهر، وذلك من خلال استخدام استراتيجيات بديلة، وقدرته على ممارسة أشكال المراجعة والضبط الذاتي لسلوكه.

ويضيف(محمد، ٢٠٠٤: ٢٠٧) أن ما وراء المعرفة فى الرياضيات هي عملية تتضمن نوعين من الأنشطة العقلية الرياضية المعرفية هي:

أ- وعى التلميذ بالتكوين المعرفي الرياضي لديه: ويظهر ذلك عندما يقوم التلميذ بتقدير مدى قدرته على أداء مهمة، أو حل مشكلة رياضية معينة.

ب- القدرة على تنظيم المعرفة الرياضية: وهو يعنى السلوك المعرفي الرياضي والقدرة على التحكم فيه، وتوجيهه خلال موقف التعلم؛ مما يساعد على تخطيط أساليب معالجة مهام التعلم، وتشجيع الاستيعاب لموقف التعلم وتقويم الحل لهذا الموقف.

ومن هنا ندرك أهمية ما وراء المعرفة، وأثرها فى التعلم الفعال، فهي تعمل على ترقية اكتساب المتعلم لعمليات التعلم المختلفة، وتمنحه الثقة فى تحمل المسئولية، وضبط العمليات المعرفية المرتبطة بتعلمه، وتيسر البناء النشط والفعال للمعرفة، وتشجعه على التفكير فى عمليات تفكيره الخاصة، ليصبح متعلماً فعالاً (Nolan,2000).

ويتفق ليفنجستون (Livingston,1997) مع والون (Nolan,2000)على ضرورة السعي إلى دراسة كيفية ترقية وتحسين ما وراء المعرفة لدى التلاميذ، ومساعدتهم على تطبيق معارفهم على نحو أفضل، من خلال التحكم فى ما وراء المعرفة.

ومن خلال العرض السابق لتعريفات ما وراء المعرفة ومكوناتها يمكن أن نخلص إلى أن:

- ما وراء المعرفة تعتبر من مهارات التفكير العليا، وخاصية يتميز بها الإنسان من خلال قدرته على الوعي بعمليات تفكيره، وإجراءاته وتنظيمه، وتقويمه، من أجل بلوغ الهدف المرجو.
- ما وراء المعرفة مفهوم فردى خاضع لتفكير التلميذ ذاته يتحكم فى إدارته.
- ما وراء المعرفة نشاط يتحدث فيه الإنسان مع ذاته ليفكر فيما قام به والتحكم فيه وضبطه.

- معرفة المتعلم باستراتيجيات التعلم الفعالة، وكيفية استخدامها لإنجاز إجراءات التعلم.
- المتعلم قادر على اختيار الإستراتيجية الأنسب له وتعديلها.
- التفكير ما وراء المعرفة له فعالية فى تحسين التعلم.

وفى ضوء ما تقدم يعرف البحث الحالي ما وراء المعرفة بأنها: نشاط عقلي يتضمن وعى التلميذ بعمليات تفكيره بالهدف من المهمة، وقدرته على التحكم فيها، وتوجيهها والعمليات العقلية التي يستخدمها لتنظيم معارفه وإجراءاته، واختياره للاستراتيجيات المناسبة فى حل المسائل الرياضية اللفظية، فضلاً عن مواجهة الصعوبات التي تواجهه، وقدرته على الحكم على صحة ومعقولية حلوله.

استراتيجيات ما وراء المعرفة:

تعد استراتيجيات ما وراء المعرفة من استراتيجيات التعلم التي تقوم على نمط من التدريس، يتيح للمتعلم استخدام قدراته الخاصة فى تحسين تعلم مستقل، وتسمح له بتحمل المسئولية الذاتية لتعلمه، وهي عبارة عن إجراءات يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة، والعمليات الذهنية، وأساليب التعلم، والتحكم الذاتي التي يستخدمها قبل وأثناء وبعد التعلم للتذكر والفهم والتخطيط والإدارة وحل المشكلات، وباقي العمليات المعرفية الأخرى (Henson & Eller,1999: 258)؛ (الإمام،٢٠٠١: ١٦٨).

ويعرفها (الأمين،٢٠٠١: ٦) بأنها "مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المتعلم؛ بهدف تحقيق متطلبات تعلم ما وراء المعرفة، وتتضمن معرفة طبيعة التعلم وعملياته، والوعي بالإجراءات، والأنشطة التي ينبغي القيام بها؛ لتحقيق نتيجة ما، والتحكم الذاتي فى عمليات التعلم وتوجيهها.

وتختلف استراتيجيات التعلم المعرفية عن استراتيجيات التعلم ما وراء المعرفة من حيث أن الاستراتيجيات المعرفية تستخدم فى مساعدة المتعلم للوصول إلى هدف معين، وأيضاً مساعدته فى عملية معالجة المعلومات. بينما استراتيجيات ما وراء المعرفة تستخدم للتحقق من، وضمان الوصول إلى الهدف المنشود، ويستخدمها المتعلم عندما يخطط، أو يراقب أو يُقَوم عملية تعلمه (السيد،٢٠٠٢: ٢٩).

ويعرف (على،٢٠٠٧: ١٣) استراتيجيات ما وراء المعرفة بأنها " مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها التلميذ تحت إشراف وتوجيه من المعلم؛ ليكون على وعى وإدراك بعمليات تفكيره وإدارتها، وأن يفكر فيما يفكر فيه، وأن يعرف الأنشطة والعمليات الذهنية التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم للقيام بالعمليات المعرفية وما وراء المعرفية ".

وتعرفها (البنا،٢٠٠٨: ٤٢) بأنها "مجموعة الخطوات والممارسات التي يتبعها المعلم داخل الفصل الدراسي؛ من أجل توجيه سلوك التلاميذ إلى الوعي بعملياتهم

المعرفية، وتفكيرهم، وذلك قبل وأثناء وبعد الدراسة؛ بما يمكنهم من تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل فى الرياضيات".

وتأسيساً على التعريفات السابقة لاستراتيجيات ما وراء المعرفة، فقد حدد البحث الحالي التعريف الإجرائي لإستراتيجية ما وراء المعرفة وهو "مجموعة من الخطوات وتتابع مخطط له من الأفعال التي يتبعها المعلم داخل الصف الدراسي؛ من أجل إرشاد التلاميذ نحو قراءة المسألة الرياضية اللفظية قراءة متأنية وفهم واستدعاء الاستراتيجيات المعرفية للتفكير في إجراءات الحل، وتوجيههم نحو الوعي والإدراك بعمليات تفكيرهم، ومساعدتهم على مراقبة وضبط وتنظيم إجراءاتهم ذاتياً من خلال التدريب على طرح التساؤلات الذاتية على أنفسهم، ومراجعة أفكارهم، والوعي والتدقيق فى الإجراءات المتطلبة لحل المشكلة الرياضية اللفظية وتقويمها والتأكد من صحة حلولهم وإجراءاتهم والحكم على معقوليتها.

أهداف تعليم وتعلم استراتيجيات ما وراء المعرفة:

تتعدد أهداف تعليم وتعلم استراتيجيات ما وراء المعرفة نذكر منها: (Edawar, 1992: 39)؛ (الأعسر،١٩٩٨: ١٦٧)؛ (ميخائيل،٢٠٠٥: ٤٨)

١- تشجيع التلاميذ على التفكير، وتنميته؛ من خلال إرشادهم للعمليات العقلية التي يتبعونها.

٢- مساعدة التلاميذ على إعادة توجيه نشاطهم أثناء حل المشكلة، والتحقق من تفكيرهم.

٣- تهيئة البيئة الصفية، وجعلها بيئة اكتشافية، وتبادل الحوار والنقاش بين كل من المعلم والمتعلم.

٤- تحسين قدرة التلاميذ على الفهم والاستيعاب، والتخطيط، والإدارة، واتخاذ القرارات وحل المشكلات.

٥- تشجيع التلاميذ على التعامل بفعالية مع المعلومات التي تم تجميعها من مصادر مختلفة؛ سعياً وراء تحقيق مستوى أفضل من الفهم، وتوظيفها لحل العديد من المشكلات الرياضية الحياتية.

المبادئ الأساسية التي تقوم عليها استراتيجيات ما وراء المعرفة:

توجد مجموعة من المبادئ والأسس التي ثبنى عليها استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي حددها (جابر،١٩٩٩: ٣٣١- ٣٣٢) فيما يلي:

١- مبدأ العملية: وخلاله يتم التأكيد على النشاط والعمليات المتعلقة بالتعلم أكثر من التأكيد على النواتج.

٢- مبدأ التأملية: ويتم من خلال مساعدة المتعلم بالوعي باستراتيجيات تعلمه وعلاقتها بأهداف تعلمه.

٣- مبدأ الوظيفية: وخلاله يساعد التلميذ بأن يكون على وعى دائم باستخدام معارفه ومهاراته وتوظيفها.

٤- مبدأ انتقال أثر التعلم: بمعنى أن يسعى كل من المعلم والتلاميذ لإحداث أثر للتعليم والتعلم.

٥- مبدأ السياق: من خلال تطبيق المهام التي يكلف بها التلميذ فى سياقات حياتية متنوعة.

٦- مبدأ التشخيص الذاتي: بمعنى أن يتعرف التلميذ على جوانب ضعفه وأوجه قصوره ومواطن قوته أثناء التعلم.

٧- مبدأ النشاط: من خلال إحداث التوازن بين كم ونوع النشاط المستخدم.

٨- مبدأ المساندة: من خلال تمركز عملية التعلم حول التلميذ تدريجياً.

٩- مبدأ التعاون: من خلال تبادل الحوار والنقاش بين التلاميذ بعضهم البعض، وبينهم وبين المعلم.

١٠- مبدأ الهدف: من خلال التأكيد على مستويات التعلم العليا والتي تتطلب بالعمق المعرفي لدى التلاميذ.

١١- مبدأ المتطلبات السابقة: من خلال ربط المعارف الجديدة التي يتعلمها التلميذ بالمعارف السابقة، المتوفرة لديه وعلى بنيته المعرفية.

١٢- مبدأ تصور التعلم: مراعاة التعليم لتصورات ومفاهيم التلاميذ الحالية.

## أهمية التدريس باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة:

يمكن أن يسهم التدريس باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى:

(جروان،١٩٩٩)؛ (Lin et al, 2005)؛(Harris,1988)؛ (الأعسر ،١٩٩٨)

١- تطوير العمليات العقلية لدى المتعلم، ونمو مهاراته المعرفية؛ وبالتالي تحسين تعلمه.

٢- تنمية قدرة المتعلم على التفكير فى الشيء الذي يتعلمه، وزيادة قدرته على التحكم فيه.

٣- مساعدة المتعلم على القيام بدور إيجابى فى جمع المعلومات، وتنظيمها ومتابعتها.

٤- تنمية القدرة على التفكير الناقد، والتفكير التباعدى.

٥- تنمية مهارات التفكير الابتكارى، والقدرة على حل المشكلات، وفهم أفضل للرياضيات.

٦- تنمية الجوانب الوجدانية المتعلقة بالوعي، والاتجاه وبناء المعتقدات الإيجابية لدى المتعلم.

٧- تحقق تعلم أفضل، من خلال زيادة قدرة المتعلم على التفكير بطرق أفضل.

٨- تحقق إجراءات التقويم الذاتي بصفة مستمرة.

٩- تجعل التلميذ أكثر وعياً بعمليات تفكيره، وتكسبه القدرة على التحكم فيه.

١٠- تمنح التلميذ فرصه اكتشاف أخطائه، ومن ثم العمل على ضبط تعلمه.

وقد تعددت وتنوعت استراتيجيات ما وراء المعرفة فقد أشار كوستا (Costa,1991: 212-213) إلى الكثير من هذه الاستراتيجيات التي تشمل:

التخطيط - توليد الأسئلة - التلخيص- الاختيار القصدى الواعي- التقويم بمعايير متعددة - إعطاء الثقة والتقدير- عدم قبول من المتعلمين كلمة "لا أستطيع"- إعادة صياغة الأفكار- صياغة سلوكيات التلاميذ فى صورة إجرائية- توضيح المصطلحات- لعب الأدوار والمحاكاة- كتابة التقارير والمذكرات اليومية- القولبة أو المعلم كنموذج (النمذجة)- تنظيم الأفكار.

كما أشار (بهلول،٢٠٠٤: ١٨٣- ٢٦٠) إلى أن استراتيجيات ما وراء المعرفة تشمل إحدى وثلاثين إستراتيجية مختلفة منها:

- K.W.L (أعرف- أريد أن أعرف- تعلمت)- التساؤل الذاتي - المنظمات السابقة - خطة ما قبل القراءة - التفكير بصوت عال – النمذجة - التعلم التعاوني- التلخيص- التدريس الوسيط للنص القرائي- PQ4R - SNiPs للفهم القرائي - دراسة النص القرائي بتمعن (PARTS) - إطارات فهم القصة - PRSR للفهم القرائي- تجميع المعلومات- تنشيط المعرفة السابقة- علاقات السؤال والجواب- تنبأ، حدد، أضف، دون- PSQ5R - العصف الذهني- التدريس التبادلي- البنائية- عمل الأشكال التوضيحية- SQ3R - أقرأ، أسأل نفسك، أعد الصياغة- REAP للفهم القرائي- متعددة المسارات للفهم- استخلاص الاستنتاجات- PROR للفهم القرائي.

وتأسيساً على ما سبق، فالاستراتيجيات التي يستخدمها البحث الحالي تتبلور فى جعل التلميذ يفكر بنفسه فى حل المسألة، والتي تم صياغتها فى ضوء خطوات "بوليا (Polya, 1973) لحل المسألة، والتي تعتبر من أشهر الاتجاهات الحديثة فى مجال حل المشكلات الرياضية، وأكثرها استخداماً فى ميدان تعليم وتعلم الرياضيات (المغيرة،١٩٨٩). كما أنها تعتمد على مبادئ استراتيجيات ما وراء المعرفة، والتي تم تناولناها فيما سبق، والتي تتمثل في وعي التلميذ بعمليات تفكيره أثناء حل المسألة،

وقدرته على التحكم فى محاولات تعلمه للمهارات، فضلاً عن وعيه بالأداء والإجراءات، من خلال التقويم وعمل التغذية الرجعية.

وترتكز الإستراتيجية التي يتبناها البحث الحالي على الاستراتيجيات والمراحل الفرعية التالية:

## مرحلة القراءة المتأنية (ويقابلها فى مدخل بوليا فهم المسألة):

وتشير إلى قيام التلميذ بقراءة المسألة الرياضية اللفظية، أكثر من مرة، بتأن وفهم لما جاء بها من ألفاظ، وأعداد وكميات، وعبارات، وترجمة هذه الألفاظ والمعاني بلغته الخاصة؛ من خلال التعرف على المعلومات الواردة فى المسألة، وتحديد ما إذا كانت تلك المعلومات كافية أم زائدة أم ناقصة، ثم تحديد الأسئلة الرئيسة والفرعية فى المسألة (المطلوب فى المسألة)، وتحديد العلاقات بين المعطيات وما هو مطلوب فى المسألة، وذلك من خلال التحدث بصوت عال مع معلمه وزملائه؛ للتعرف على تلك الإجابات الخاصة بالأسئلة التي يمكن أن يطرحها المتعلم على نفسه مثل:

- هل قرأت المسألة الرياضية أكثر من مرة؟
- هل قرأت المسألة بتمعن وتأن؟
- هل فهمت ما جاء بها من ألفاظ وكميات؟
- هل هناك أشياء غامضة تريد توضيحها؟
- ما هي المعلومات التي وردت فى المسألة؟
- هل يمكن التعبير عما جاء فى المسألة بلغتك الخاصة؟
- ما هي الأسئلة المطلوب الإجابة عنها أو التوصل لها؟
- هل لديك تصور لوجود رابط أو علاقة بين ما هو معلوم وما هو مطلوب؟
- هل معلومات المسألة كافية ؟ وإذا كانت الإجابة بالنفي هل هناك معلومات ناقصة أو معلومات زائدة ؟
- هل ترتبط هذه المشكلة بموقف سبق أن تعرضت له أو قابلته سواء داخل أو خارج المدرسة ؟

## مرحلة الفهم واستدعاء الاستراتيجيات المعرفية (يقابلها فى مدخل بوليا التخطيط للحل):

وتشير إلى قيام التلميذ باستدعاء الاستراتيجيات المعرفية السابقة، والمهارات اللازمة لحل المسألة الرياضية التي يقوم بحلها، من خلال استخدام استراتيجيات فرعية

لحل المسألة سوف يتم تدريبه عليها مثل: الرسم التوضيحي، والبدء من النهاية، وجدولة البيانات، والمحاولة والخطأ....الخ.

وخلال هذه المرحلة يتم إثارة بعض التساؤلات التي قد تُسهم في توليد أفكار جديدة ومحاولة تعديل مسار تفكيره؛ من خلال قيام التلميذ بطرح الأسئلة التالية على نفسه:

- ما هي الإستراتيجية الأنسب لحل هذه المشكلة الحالية؟
- هل يمكن جدولة البيانات المعطاة؟
- هل يمكن رسم توضيحا يوضح المعلومات التي وردت فى المسألة؟
- ما هي العمليات الحسابية المتطلبة لحل المسألة الحالية؟
- هل قمت بحل مسألة رياضية لفظية مشابهة او مماثلة؟
- ما هو الاختلاف بين المسألة الحالية والمسائل التي سبق أن قمت بحلها؟
- هل يمكن حل المسألة الرياضية بالبدء من الخلف؟

المراقبة الذاتية (ويقابلها فى مدخل بوليا تنفيذ الحل):

وتشير إلى مراقبة التلميذ لعمليات التفكير والفهم أثناء حل المسألة الرياضية اللفظية، من خلال وضع خطة للعمل قبل حل المسألة وأثناءها وبعدها، مع الوعي بمراحلها، ومراقبة مدى التزامه بها أثناء تنفيذ الحل، وتعديل مساره ذاتياً عند شعوره بخطأ ما، للوصول إلى أفضل نتائج لحل المشكلات الرياضية اللفظية، وفيها يتدرب التلميذ على استخدام الإجراءات الصحيحة والمتبعة فى حل المسائل الرياضية اللفظية، من خلال قيام التلميذ بطرح الأسئلة التالية على نفسه:

- هل اقتربت من تحقيق الهدف المرجو؟
- هل تم استخدام الاستراتيجيات التي اقترحتها ؟
- هل استخدمت استراتيجيات أخرى؟ ماهي؟
- هل تم التوصل لحل المسألة الرياضية اللفظية؟
- هل هناك صعوبات أو مشكلات واجهتك أثناء حل المسألة الحالية؟

**التقويم (يقابلها فى مدخل بوليا التحقق من صحة الحل والحكم على معقوليته):**

وتشير هذه المرحلة إلى مدى تحقق التلميذ من الخطوات والإجراءات المستخدمة في حل المسألة الرياضية اللفظية، ومدى جدوى هذه الخطوات، كما يقيم التلميذ أدائه وإجراءاته لحل المسألة الرياضية اللفظية، والحكم على معقولية النتائج من خلال تدريب التلميذ على طرح الأسئلة التالية على نفسه:

- هل تم التحقق من صحة الحل والعمليات الحسابية المستخدمة؟
- هل ما قمت به يقترب مما كنت أتوقع فى حل المسألة الرياضية اللفظية؟
- هل أحتاج إلى مراجعة الحل أو إعادته بالكامل نظراً لعدم معقوليته؟
- كيف يمكنني تطبيق تلك الحلول على مواقف أخرى ومشكلات مشابهة فى حياتي المدرسية والواقعية؟
- ما مدى كفاءتي فى حل المسألة الرياضية اللفظية؟

وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث على فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تعليم وتعلم الرياضيات، فقد توصلت دراسة فورتناتو (Fortunato,1991) إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة بين ما وراء المعرفة التي تم قياسها باستبيان يتضمن إحدى وعشرون عبارة ثلاثية الاختيار حسب مقياس " ليكرت" وبين القدرة على حل المشكلات الحسابية المصاغة لفظياً، واقترحت الدراسة إمكانية الاعتماد على هذه العلاقة فى تطوير الأنشطة الصفية.

كما توصلت دراسة جراي (Gray,1991) إلى إمكانية تقويم الذات كأحد أبعاد ما وراء المعرفة فى إطار التدريب على حل المشكلات الحسابية، وقد اعتمدت الدراسة على وجود علاقة ارتباطية دالة بين ما وراء المعرفة وحل المشكلات، واقترحت تضمين الأنشطة الصفية مهارات ما وراء المعرفة فى إطار حل المشكلات الحسابية.

وقد أجرى كاردينال (Cardinal,1992) دراسة استهدفت المقارنة بين مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة المتبعة، وبحث أثرهما على التحصيل وحل المشكلات الرياضية لدى طلاب الجامعة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى كل من التحصيل فى الرياضيات، وحل المشكلات الرياضية بين كلتا المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة.

كما قارن سوانسون (Swanson,1992) بين ثلاث مجموعات من الأطفال مختلفي مستويات الذكاء (مرتفعا ومتوسطي ومنخفضي) بالمرحلة المتوسطة، ووجد أن التلاميذ الموهوبين استخدموا خطوات منظمة مستقلة فى مهام حل المشكلات، كما أنهم

أظهروا مستويات عالية فى ما وراء المعرفة. وقد تباينت العلاقة بين ما وراء المعرفة وحل المشكلات وفقاً لاختلاف القدرات بين المجموعات، مما يؤدى إلى اختلاف مقدار العلاقة بين ما وراء المعرفة وحل المشكلات حسب مستوى القدرة العقلية.

كما قارن كأي (Cai,1994) بين مجموعتين إحداهما مرتفعة القدرة الرياضية والأخرى منخفضة القدرة الرياضية فى أداء مهام حل المشكلات الرياضية، بحيث تتضمن بعض مهارات ما وراء المعرفة مثل: التوجيه والتنظيم والإنجاز والتحقيق، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح مرتفعي القدرة العقلية.

وقد استهدفت الدراسة التي قام بها كل من موهان وميخائيل(Mohan&Michael,1996) التعرف على العلاقة بين الوعي ما وراء المعرفي وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ ذوى معدل ذكاء متوسط فى الصف الثالث الابتدائى؛ لمساعدتهم على الوصول إلى فهم أفضل للعوامل التي تسهم فى الحل الناجح للمشكلات. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أهمية استخدام مقاييس الوعي ما وراء المعرفي للتمييز بين من يقومون بحل المشكلات بمستوى متوسط أو أعلى من المتوسط وبين التلاميذ الذين لديهم صعوبات تعلم.

كما هدفت دراسة ليسانجيل (Lucangeli,1997) إلى التعرف على العلاقة بين مستوى التحصيل وحل المشكلات فى اختبارات الرياضيات المقننة، والوعي بعمليات التنظيم والمراقبة أثناء إجابة التلاميذ بالصفين الثالث والرابع الابتدائى لاختبارات الرياضيات، وقد توصلت النتائج إلى أن قدرات حل المشكلات العددية والهندسية ترتبط بالمهارات ما وراء المعرفية.

كما بحث كوزا (Cozza,1997) أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة (التساؤل الذاتي والمراقبة الذاتية والتأمل الذاتي) من خلال حل المشكلات العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى، وأسفرت النتائج إلى أن البرنامج التدريبي أدى إلى تنشيط سلوك ما وراء المعرفة لدى أفراد العينة، واتضح ذلك من خلال شرح التلاميذ ومراقبة تقدمهم فى حل المشكلات، وكتابة أفكارهم فى سجلات وخرائط.

كما توصلت دراسة ليون (Leon,1997) إلى التأثير الإيجابي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية التفكير الرياضي.

كما هدفت دراسة ويلبورن (Willburne,1997) إلى التعرف على أثر التدريب على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة أثناء حل المشكلات الرياضية لمعلمي المرحلة الابتدائية، قبل الخدمة على حلولهم لهذه المشكلات، واتجاهاتهم نحو حل المشكلة، وقد أسفرت النتائج إلى أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة أدى إلى تنمية مهارات حل المشكلات وتحسين اتجاهاتهم نحو حل هذه المشكلات.

كما وضع أرتزت (Artzt,1998) فرضاً مؤداه أن صياغة المهام وفق مكونات ما وراء المعرفة يدعم القدرة على حل المشكلات، وقد استخدم أسلوب الملاحظة المباشرة ومراجعة خطط التدريس، وشرائط الفيديو والكاسيت، وذلك لعينة من المعلمين عددهم سبعة فى مادة الرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى أن ما وراء المعرفة تحتل دوراً مهماً فى قدرة التلاميذ على حل المشكلات.

وقد أسفرت نتائج براتين (Braten,1998) إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة بين استراتيجيات ما وراء المعرفة، وقدرة تلاميذ المرحلة الابتدائية على حل المشكلات الحسابية.

وقد هدفت دراسة ميفاريتش (Mevarech,1999) إلى التعرف على مقارنة تأثير ثلاثة مواقف تعاونية على حل المشكلات الحسابية، وهي استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة والتدريس المباشر واستخدام التعلم ذي المعنى، على عينة من تلاميذ الصف السابع، وأسفرت النتائج إلى وجود تأثير دال إحصائياً فى درجات قدرة التلاميذ على حل المشكلات، لصالح المجموعة التي درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة.

كما توصلت دراسة مقصود (Maqsud,1999) إلى تحسن مستوى التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى الطلاب منخفضي التحصيل باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة.

وقد هدفت دراسة آن (Ahn,1999) إلى بحث أثر التدريب على مهارات ما وراء المعرفة ومنها: التخطيط والمراقبة والتقويم خلال مهام حل المشكلات الرياضية باستخدام الحاسبات الآلية، على مهارات حل المشكلة الرياضية، والاتجاه نحو المشكلة الرياضية وذلك على عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى وجود تحسن دال لدى أفراد تلاميذ المجموعة التجريبية فى مهارات حل المشكلات الرياضية والاتجاه الإيجابى نحو حل المشكلات الرياضية.

وقد قام أنتونيتى وآخرون (Antonietti,etal, 2000) ببحث العلاقة بين عمليات ما وراء المعرفة وقدرة عينة من طلاب الجامعة على حل المشكلات الرياضية، وتوصلت النتائج إلى ارتفاع أداء الطلاب مرتفعي ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الرياضية، مقارنة بالطلاب منخفضي ما وراء المعرفة.

وقد استهدفت دراسة بنيتو (Benito,2000) التعرف على العلاقة بين مهارات ما وراء المعرفة فى دراسة الرياضيات، ومستوى تحصيل تلاميذ الصفين الثالث والرابع الابتدائى فى اختبارات الرياضيات، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى أن مهارات حل المشكلات الرياضية ترتبط ارتباطا دالاً بقدرات وعمليات ما وراء المعرفة.

كما هدفت دراسة بازل (Buyzzel,2001) التعرف على العلاقة بين الوعي بمهارات ما وراء المعرفة، وقدرة تلاميذ الصفين الثالث والرابع الإبتدائى على حل

المشكلات الرياضية، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى فعالية مهارات ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

أما الدراسة التي قام بها كرامارسكى وآخرون (Kramarski,etal,2001) فقد هدفت إلى التعرف على تأثير ثلاث طرق من طرائق التدريس على التفكير الرياضي وهي التعلم التعاوني المتضمن التدريب ما وراء المعرفة أحادى المستوى والتعلم التعاوني المتضمن فى التدريب ما وراء المعرفي متعدد المستويات، والتدريس بالطريقة المتبعة، وأسفرت نتائج الدراسة إلى تميز تلاميذ المجموعة التي درست باستخدام طريقة التعلم التعاوني المتضمن فى ما وراء المعرفي متعدد المستويات على كل من المجموعة التي درست باستخدام طريقة التعلم التعاوني المتضمن فى التدريب ما وراء المعرفي أحادى المستويات، والمجموعة التي درست بالطريقة المتبعة. وظهر هذا التفوق من خلال قدرتهم على حل المشكلات الرياضية.

كما هدفت الدراسة التي قام بها إيرز وبيلد (Erez & Peled,2001) إلى الكشف عن نسبة التلاميذ الذين يستخدمون مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الحسابية اللفظية، وأسفرت النتائج إلى أن نصف التلاميذ يستخدمون مهارات ما وراء المعرفة أثناء حلهم للمشكلات الحسابية اللفظية، على الرغم من انخفاض نسبة ذكائهم.

كما قام بوجالي (Pugalee,2001) بمحاولة التنبؤ بمهارات ما وراء المعرفة خلال قدرة طلاب المرحلة الثانوية على حل المشكلات، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية التنبؤ بمهارات ما وراء المعرفة خلال القيام بحل المشكلات الرياضية.

كما هدفت دراسة (موافي،٢٠٠١) إلى بحث تأثير مستويات السعة العقلية لتلميذات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية على قدراتهم على حل المشكلات الهندسية، واتجاهاتهم نحوها، وأسفرت الدراسة إلى وجود ارتباط دال موجب بين السعة العقلية للتلميذة، وقدرتها على حل المشكلات الهندسية، وكذلك وجود ارتباط دال موجب بين درجات التلميذات فى اختبار حل المشكلات، ودرجاتهن فى مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

وقد هدفت دراسة ديسوت وآخرون (Desoete,et al, 2002) إلى قياس لبعض مهارات ما وراء المعرفة لدى عينة من التلاميذ الأذكياء ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات فى الصفين الثانى والثالث الابتدائى، وتم قياس مهارات التنبؤ والتقويم لدى التلاميذ، وتوصلت الدراسة إلى وجود ارتباط دال بين ما وراء المعرفة والقدرة على حل المشكلات الرياضية.

وقد أظهرت دراسة مارج (Marge,2002) تحسن قدرة الطلاب فى حل مسائل الرياضيات اللفظية الصعبة، حيث ساعدت إستراتيجية طرح الأسئلة الذاتية الطلاب ليصبحوا أكثر دقة وقدرة، وأكثر تأملاً ومفكرين جيدين أثناء أداءهم لحل المسائل الرياضية اللفظية.

وقد هدفت دراسة ديسوت وآخرون (Desoete,et al,2003) إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة وحل المشكلات الرياضية وانتقال أثر التعلم وبقاءه لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت الدراسة إلى تميز التلاميذ الذين تدربوا على استراتيجيات ما وراء المعرفة وحل المشكلات الرياضية، مقارنة بالمجموعة التي درست بالتعلم المعرفي المباشر، والمجموعة التي درست باستخدام الأنشطة الحياتية، والمجموعة التي درست باستخدام أنشطة العلاقات الكمية، والأخيرة التي درست باستخدام أنشطة تنمية مهارة الهجاء.

أما دراسة دانيل (Daniel,2003) فقد أظهرت فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحسين مهارة حل المسألة الرياضية لدى طلاب المدرسة المتوسطة ذوى صعوبات التعلم.

بينما أظهرت دراسة (خضراوي،٢٠٠٣) أن استراتيجيات النمذجة (تقديم المعلم للمهارة، النمذجة بواسطة المعلم والنمذجة بواسطة المتعلم) قد أسهمت فى تحسن أداء الطلاب فى تجنب الأخطاء المتضمنة فى حل المشكلات الرياضية المكتوبة.

كما بحث (العدل وعبد الوهاب،٢٠٠٣) العلاقة بين مهارات ما وراء المعرفة والقدرة على حل المشكلات، وكذلك الفروق بين المتفوقين والعاديين فى القدرة على حل المشكلات ومهارات ما وراء المعرفة لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود ارتباط دال موجب بين مهارات ما وراء المعرفة، والقدرة على حل المشكلات، كما أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتفوقين والعاديين فى مهارات ما وراء المعرفة، والقدرة على حل المشكلات لصالح المتفوقين.

وقد هدفت دراسة بيك (Peak,2003) إلى بحث العلاقة بين حل المسألة الرياضية واستراتيجيات ما وراء المعرفة، التي يستخدمها الطلاب، وأسفرت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب الذين حصلوا على درجات عالية فى اختبار (SAT) استخدموا مهارات متضمنة فى استراتيجيات ما وراء المعرفة.

كما أسفرت دراسة ( زهران،٢٠٠٤) عن فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وكذلك فى رفع مستوى تحصيلهم الرياضي.

وقد هدفت دراسة (عفانة ونشوان،٢٠٠٤) إلى بحث أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومى لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، وأسفرت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب الذين درسوا الرياضيات باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، لم يصل مستوى تفكيرهم إلى حد التمكن المحدد بـ ٨٠%، كما اتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة (على،٢٠٠٤) إلى بحث أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحصيل الرياضيات، وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية، لصالح المجموعة التجريبية، فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل فى الرياضيات، كما أظهرت الدراسة وجود فروق ذات لدالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدى والمجموعتين التجريبية والضابطة فى اختبار حل المشكلات الرياضية، لصالح التطبيق البعدى، ولصالح المجموعة التجريبية.

وقد توصلت دراسة سافر (Sarver,2006) إلى تحديد العمليات ما وراء المعرفية التي يستخدمها التلاميذ أثناء حل المشكلات الرياضية، واتضح أنها: القراءة والفهم والتحليل ووضع خطة للعمل والتحقق من الحل.

كما توصلت دراسة (على،٢٠٠٧) إلى فعالية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة فى التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي.

كما توصلت دراسة (عبد الحكم وكمال،٢٠٠٧) إلى فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية كل من التحصيل، ومهارات ما وراء المعرفة وبقاء أثر التعلم لدى الطالبات المعلمات.

كما توصلت دراسة (خطاب،٢٠٠٧) إلى تفوق الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة على الطلاب الذين درسوا بالأساليب العادية فى التحصيل والتفكير الإبداعي فى الرياضيات.

وقد توصلت أيضاً دراسة (البنا،٢٠٠٨) إلى فعالية إستراتيجية مقترحة فى ضوء ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة، والتحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

كما أظهرت دراسة (العويشق،٢٠٠٩) إلى فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات فى المملكة العربية السعودية قائم على استراتيجيات حل المسألة، وتنمية أداء طلابهم فى حل المسألة الرياضية، وفى تنمية مهاراتهم فى التفكير ما وراء المعرفي.

كما أثبتت دراسة أزسومى وأتمان (Ozsoy&Atman,2009) وجود أثر لتدريس استراتيجيات ما وراء المعرفة فى حل المسائل الرياضية اللفظية، لصالح المجموعة التجريبية، بينما لم يكن لعامل الجنس أثر فى حل المسائل الرياضية اللفظية، إلا أن هناك أثر للتفاعل المشترك بين الجنس والتدريب على حل المسائل الرياضية اللفظية فى حل المسائل الرياضية اللفظية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

كما توصلت دراسة (عفيفي،٢٠٠٩) إلى فعالية إستراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل، وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

كما هدفت دراسة (المالكي،٢٠١١) إلى تعرف أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة

المكرمة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي أداء طلاب المجموعتين التجريبية، والضابطة فى حل المشكلات الرياضية اللفظية، لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة.

## تعقيب الباحثان على مجمل الدراسات والبحوث السابقة:

يتضح من العرض السابق للدراسات والبحوث العربية والأجنبية التي استخدمت استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تعليم وتعلم الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة عامة و المرحلة الابتدائية خاصة ما يلي:

- وجود ارتباط دال موجب بين استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، وتنمية كل من التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية، والتفكير والاتجاه نحو الرياضيات.
- استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة ساعد التلاميذ على تعلم ذي معنى قائم على الفهم، والوعي.
- إمكانية تعلم التلاميذ استراتيجيات الوعي بما وراء المعرفة، وفى مختلف المراحل التعليمية، الابتدائية والإعدادية والثانوية، مثل أي قدرات أو مهارات أخرى.
- إمكانية التنبؤ بما وراء المعرفة من خلال حل المشكلات.
- اعتمدت معظم الدراسات السابقة على الاستبيانات والمقاييس فى قياس ما وراء المعرفة والمهام والاختبارات فى قياس التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية.
- استخدمت الدراسات السابقة العديد من الأساليب الإحصائية مثل: تحليل التباين، ومعامل ارتباط، وتحليل انحدار، واختبار " ت " والتحليل العاملى، والنسب المئوية.

## ثانياً: المسألة الرياضية اللفظية:

من خلال تحليل الباحثان لعدد من البحوث والدراسات التي تناولت تعريف المسألة الرياضية (المشكلة الرياضية) وجد أنه لا يوجد اتفاق موحد بين الباحثين والتربويين حوله. ويمكن التعرض لعدد من التعريفات من خلال الدراسات البحوث ذات العلاقة حيث عرفت المشكلة (المسألة): بأنها سؤال محير، أو موقف مربك، لا يمكن إجابته عن طريق المعلومات، أو المهارات الجاهزة لدى الشخص الذي يواجه هذا السؤال أو الموقف (المغيرة،١٩٨٩: ١٢٩).

ويعرفها (عبيد،١٩٩٨: ١١٠) بأنها: " تساؤل مطروح يبحث عن إجابة، أو هناك هدف يسعى التلميذ لتحقيقه، وهناك عائق يحول بينه وبين الهدف، وأن ما لديه من

معلومات متاحة وخبرات سابقة غير كافية، كي يتخطى بواسطتها هذا العائق، وهي أيضاً حالة حيرة وشك وتردد، تتطلب بحثاً وعملاً يجرى لاكتشاف الحقائق التي تساعد فى الوصول إلى الحل.

ويعرفها (بدوى،٢٠٠٣) بأنها" موقف كمي تم وضعه فى صورة كلمات، هذا الموقف يحتوى على سؤال يتطلب إجابة، ولا يشير الموقف صراحة إلى العمليات والخطوات اللازمة للوصول إلى الإجابة، وتستخدم فيه التفكير السليم للوصول إلى علاقات تربط بين عناصر الموقف.

أما ( بل،١٩٨٧) فيعرفها بأنها " موقف فى الرياضيات ينظر إليه الشخص الذي يقوم بالحل على أنه المشكلة ".

ويعرف (المصري، ٢٠٠٣: ١٦) المشكلة فى الرياضيات بأنها " موقف محير لايمكن حله، عن طريق المعلومات الجاهزة لدى الشخص، الذي يواجه تلك المشكلة أو الموقف ".

كما تعرف المشكلة الرياضية بأنها تساؤل رياضي أو موقف رياضي غير منظم بشكل جيد يحتاج لعمل من خلال عملية، أو سلسلة من الأفعال التي يتعين على التلميذ القيام بها (Cassarion,2006: 1).

ويعرفها (النذير،٢٠٠٩: ٢١) بأنها " موقف تعليمي يتطلب تفكير يتحدى الفرد ليصل إلى الحل، والتفكير فيها يتوقف فى مداه وفى عمقه على الفرد".

أما حل المسألة فتعرفه (أبوعميرة،١٩٨٧: ٦) بأنه " تلك العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً خلالها المعلومات التي سبق له تعلمها، والمهارات التي سبق له اكتسابها للتغلب على الموقف المشكل غير المألوف له من قبل".

ويعرفه (المشد،١٩٩٢: ١٧) بأنه " النشاط الذي يقوم به الفرد أثناء حل المشكلة، والذي يحاول من خلاله ربط المعلومات السابقة بمعطيات المسألة ".

كما يشير (عزيز،٢٠٠٣: ١١٦) إلى أن حل المسألة الرياضية هو الممارسات والأنشطة العقلية والسلوكية، التي يؤديها الفرد بمفرده، أو من خلال توجيه وإرشاد المعلم، بهدف الوصول إلى الحل الصحيح لنظريات وتمارين الرياضيات المدرسية، وذلك عن طريق الاستقراء والاستدلال.

ويعرفه (على،٢٠٠٤: ٢٢٢) بأنه " نشاط عقلي يتضمن الكثير من العمليات العقلية المتداخلة، بعضها معرفي وبعضها الآخر ما وراء معرفي، ويتطلب هذه العمليات وعى التلميذ بمسارات، وخطوات تفكيره، وكيفية تنظيمها للوصول إلى الحل، بالإضافة إلى المعلومات والمهارات والقدرات العامة والعمليات الانفعالية مثل: الرغبة والدافع ".

يؤكد (عبيد،١٩٨٠: ٢٤٤- ٢٤٩) على أن حل المسائل الرياضية، واكتساب مهارات حلها يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات، فى مختلف المراحل التعليمية،

ويؤكد على ضرورة أن يكون حل المسائل الرياضية هو القدرة التي تتجمع حولها موضوعات الرياضيات.

وقد أكد تقرير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,1989) على ضرورة الاهتمام بحل المسائل الرياضية اللفظية، واعتبارها محوراً تدور حوله الرياضيات فى المدارس، بمراحل التعليم المختلفة، فضلاً عن ضرورة أن يلعب التفكير دوراً مهماً فى حل المسائل الرياضية المختلفة، وقد وضعه فى أول معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية (مصطفى و إسماعيل، ١٩٩٢: ٢٥٤).

وهو ما أشار إليه (أبوزينه وخطاب،١٩٩٥: ٢٠٢) من أن حل المسائل من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً، ويأتي فى قمة هرم الأهداف والنتاجات التعليمية عند "جانيه"، وأكد على أن تعلم التلاميذ حل المسائل الرياضية يُمكنهم من أن يكونوا بارعين فى اتخاذ قرارات بشأن حياتهم.

ويعرف البحث الحالي حل المسألة الرياضية اللفظية بأنه: " نشاط عقلي يقوم به التلميذ، من خلال منظومة من العمليات المعرفية، وما وراء المعرفية، والتي تتطلب منه الوعي بكافة الإجراءات، والخطوات التي يتبعها التلميذ بدءً من قراءته المتأنية للمسألة وفهم أبعادها، ثم وضع خطة للعمل، وتنفيذها وأخيراً التحقق من صحة الحل والحكم على معقوليته".

## أهمية حل المسألة الرياضية اللفظية:

إن تدريس حل المسألة الرياضية له أهمية بالغة فى تعليم وتعلم الرياضيات؛ حيث يعتبر حل المسألة الرياضية وسيلة لتعلم مفاهيم جديدة، كما أنه يكسب تدريباً على المهارات الحسابية، كما يسهم إلى حدٍ كبير بانتقال أثر التعلم، واكتشاف معارف جديدة، فضلاً على أن حل المسألة الرياضية يثير فضول التلميذ، ويشجع لديه حب الاستطلاع (عقيلات، ٢٠٠٠: ١٢٢- ١٢٣).

كما يلخص كل من (أبوزينة،٢٠٠٣: ٢٩٢)؛ (المغيرة، ١٩٨٩: ١٣٩- ١٤١)؛ (مصطفى وإسماعيل، ١٩٩٢: ٢٦٠)؛ (عواد،١٩٩٩: ٩)؛ (Lescault, 2003: 140)؛ (على،٢٠٠٤: ٢٢٣)؛ (بدوى، ٢٠٠٣: ١٩٧- ٢٠١)؛ (زيتون،٢٠٠٣: ٣٣٤) أهمية حل المسألة الرياضية اللفظية فى النقاط التالية:

- تسهم المسائل الرياضية اللفظية فى تنمية مهارات التفكير العليا لدى التلاميذ، مثل: مهارات اتخاذ القرارات، والتفكير الناقد، والتحليل، والتركيب، والتقويم، حيث يتضمن حل المسألة تحليلها إلى عناصر، وعلاقات التي تتكون منها، ثم ربط هذه العناصر، والعلاقات مع معلوماته وخبراته السابقة، لتحديد خطة الحل التي يريد تنفيذها وصولاً إلى الحل، ثم القيام بتقويم حله والتأكد من صحته والحكم على معقوليته.

- حل المسائل الرياضية اللفظية يحفز التلاميذ على التعلم ويثير دافعيتهم.
- يعد وسيلة ذات معنى؛ يتدرب من خلالها التلاميذ على العمليات والمهارات الحسابية.
- ينمى قدرة التلاميذ على تطبيق المفاهيم، والتطبيقات الرياضية فى المواد الدراسية الأخرى والحياة اليومية.
- يمد التلاميذ بالعديد من الطرائق، والاستراتيجيات التي تساعدهم على حل المسائل الرياضية اللفظية.
- يكسب التلاميذ الاتجاهات، والميول، والقيم المناسبة، ويعمل على زيادة دافعيتهم.
- ينمى لدى التلاميذ الفضول، وحب الاستطلاع لديهم؛ من خلال مساعدتهم على طرح التساؤلات والبحث.
- تسهم المسائل الرياضية اللفظية فى زيادة قدرة التلاميذ على استيعاب المعلومات وتذكرها، وبقاءها فترة أطول.
- يسهم حل المسائل الرياضية اللفظية فى زيادة قدرة التلاميذ على تطبيق المعلومات وتوظيفها فى مواقف حياتية جديدة.
- يسهم حل المسائل الرياضية اللفظية فى تعلم التلاميذ العديد من المهارات البحثية مثل: جمع المعلومات، وتحليل النتائج، فرض الفروض، واختبار صحة الفروض، والتوصل إلى الحل، وتقويم الحل، وتعلم مهارات الترجمة بأشكالها المختلفة.
- يضفى حل المسألة الرياضية اللفظية الحيوية لمادة الرياضيات، من خلال ربطها بحياة التلاميذ الواقعية.
- يعد حل المسألة الرياضية من أكثر المكونات أهمية فى الذكاء.

ومن خلال العرض السابق لأهمية حل المسألة الرياضية اللفظية، يرى الباحثان أنه من الضروري على القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات ضرورة مساعدة التلاميذ على اكتساب مهارات، وعمليات حل المسائل الرياضية اللفظية؛ من خلال تصميم المواقف والمهام بطريقة ذكية، يتم خلالها التركيز على العمليات المعرفية وما وراء المعرفية التي يتوصل التلاميذ فيها إلى حل المسألة الرياضية اللفظية.

**شروط ومحددات صياغة المسألة الرياضية اللفظية:** (سلامة، ١٩٨٦: ٩٨- ٩٩).

- أن تكون للمسألة الرياضية اللفظية دلالة رياضية، بمعنى أن ترتبط المسألة وألفاظها ارتباطا وثيقاً بالواقع الصحيح الذي يحيط بالتلاميذ.
- أن تثير المسألة الرياضية اللفظية فضول، وحب استطلاع التلاميذ الذي يدفعهم للبحث عن حل لهذه المسألة.

- أن تكون المسائل الرياضية اللفظية قابلة للتطبيق، والتعميم على مواقف أخرى مشابهة.
- أن تكون المسألة الرياضية مناسبة للزمان، والمكان الذي يعيش فيه التلاميذ حتى تدفعهم لحلها ولا يصابوا بالإحباط، والنفور من حلها.

## العوامل المؤثرة فى حل المسألة الرياضية اللفظية:

تنطوي عملية حل المسألة الرياضية اللفظية على العديد من العمليات المعقدة فهي تتضمن العديد من المكونات منها: المشكلة الرياضية اللفظية المراد حلها ذاتها، والتلميذ الذي سيقوم بحل هذه المسألة، والمهارات المعرفية وما وراء المعرفية ويمكن تلخيصها فى النقاط التالية:

### أولاً: بالنسبة للمسألة الرياضية اللفظية (بنية المسألة):

أشارت العديد من الدراسات (Brien,1997:549)؛ (Glover,etal.,1990)؛ (الأمين،٢٠٠١: ٢٤٤) إلى أن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر فى قدرة التلميذ لحل المسألة الرياضية منها:

- شكل وأسلوب الصياغة اللغوية للمسألة.
- درجة صعوبة الألفاظ، والجمل، والعبارات المستخدمة.
- كمية ونوعية المعلومات الواردة فى المسألة الرياضية.
- نوع العمليات والمهارات الحسابية المطلوبة لحل المسألة.
- طريقة تقديم المسألة وعرضها.

### ثانياً: بالنسبة للتلميذ: (Jilendra,2005:25)؛ (الزيات،2007).

- درجة إجادة التلميذ فى القراءة.
- درجة امتلاكه للعمليات المعرفية، وما وراء المعرفية المطلوب استخدامها فى حل المسألة الرياضية.
- قدرته على استيعاب المعلومات، وتنظيمها.
- مستوى النمو العقلي للتلميذ.
- معتقدات التلميذ عن مدى قدرته على حل المسألة، واتجاهه نحو الانخراط فى حل المسألة الرياضية.

- قلق التلميذ واتجاهه السلبي، والملل واللامبالاة التي يصاب بها التلميذ خلال حل المسألة الرياضية.
- الفروق الفردية،والقدرات العقلية.

ثالثاً: عوامل تتعلق بالمعلم:

- مقدار ما يمتلكه المعلم من استراتيجيات، وطرائق، وأساليب حديثة، والتي يستخدمها فى تعليم تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتدريبهم على كيفية حل المسائل الرياضية اللفظية.

رابعاً: عوامل تتعلق بالمهارات المعرفية وما وراء المعرفية:

- القصور الإدراكي.
- اضطرابات الذاكرة.
- درجة الوعي.
- معالجة المعلومات.
- درجة التجريد والتعميم.
- قصور التوجيه العام.
- النشاط المفرط لدى التلاميذ.
- افتقاره إلى استراتيجيات، ومهارات ما وراء المعرفة.

صعوبات حل المسائل الرياضية اللفظية: (أبوزينة،1985: 210- 211)؛ (Kim, 2003: 6)؛ (Staulters,2006: 39)؛ (Fuchs et al,2006: 32):

يمكن تحديد أهم الصعوبات التي تواجه التلميذ عند حل المسائل الرياضية اللفظية، والتي تكمن فى فهم التلميذ لإجراءات حل المسألة الرياضية (Rivera,1997)، كما أن التلميذ الذي يقوم بحل المسائل الرياضية اللفظية قد يواجهه بعض الصعوبات فى العمليات، والإجراءات المتطلبة لحل المسألة الرياضية اللفظية والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- عدم تمكن التلميذ من مهارات القراءة، وضعف حصيلتهم من المفردات اللغوية، وهي من المهارات المتطلبة فى المرحلة الأولى من مراحل الاستراتيجيات التدريبية المقترحة فى هذا البحث، والتي تتمثل فى صعوبة التلاميذ، وضعف قدرتهم على قراءة المسألة قراءة جيدة، وفهم معاني المصطلحات المتضمنة فى المسألة، حيث تعتبر قراءة التلميذ وفهمه الجيد لمعاني المسألة من المتطلبات

الأساسية لحل المسألة، فقد ينفر بعض التلاميذ من حل المسألة نتيجة عدم قدرته على قراءة وفهم الكلمات والمعاني المتضمنة فيها.

- إخفاق التلميذ فى فهم المسألة، وعدم قدرته على تحديد المعطيات والمطلوب والتمييز بينهما، وهي من المهارات المتطلبة، حيث تواجه التلميذ صعوبة فى تفسير الجداول والرسوم البيانية، والمخططات، وكذلك قد تواجهه صعوبة فى تخير البيانات الرقمية من المسألة واستخدامها فى الحل. وكذلك تصنيف المعلومات المهمة من المعلومات غير المرتبطة، والتي تعتبر غير ضرورية فى حل المسألة الرياضية.
- الصعوبة فى اختيار الخطوات التي سيتبعها التلميذ فى حل المسألة، وضعفه فى تنظيم إجراءات الحل، وفق إجراءات دقيقة، ومنظمة.
- عدم تمكنه من المبادئ والمفاهيم والعمليات الرياضية الأساسية.
- ضعف اختبار التلميذ للأسلوب الأنسب للحل، وقصور تسلسله فى الحل.
- صعوبة فى الخلط بين العمليات التي تستخدم فى التحقق من صحة الحل والحكم على معقوليته.

وفى ضوء ما سبق يمكن لمعلمي الرياضيات تنمية قدرة تلاميذهم على حل المسائل الرياضية اللفظية من خلال:

- مساعدة التلاميذ على التكيف للمسائل الرياضية اللفظية.
- تشجيع، وحفز التلاميذ على إعادة صياغة المسألة الرياضية بأسلوبهم الخاص وتوضيحها بالأشكال والرسوم.
- مساعدة التلاميذ على تذكر ومراجعة المزيد من المعلومات، والأفكار المرتبطة بالمسألة الرياضية.
- تشجيع التلاميذ، وحفزهم على حل المسألة الرياضية بأكثر من مدخل للحل.
- تشجيع التلاميذ على فرض الفروض، والعمل على اختبار صحتها، من خلال الاستقراء والاستدلال.
- توجيه الأسئلة التي من شأنها شحذ عقول وانتباه التلاميذ.
- مساعدة التلاميذ على تقبل المسائل الرياضية اللفظية، ومساعدتهم على التخلص من القلق والارتباك.

كما أن هناك أنواع متعددة من المسائل الرياضية اللفظية والتي تتنوع بتنوع التصنيفات المتبعة لها، حيث يرى ويل (Walle, 1994) أن المسائل الرياضية تتضمن نوعين هما:

أ) المسائل الروتينية أو الترجمة Routine Problems or Translation Problems: وهي مواقف واقعية تتطلب حلاً باستخدام العمليات الحسابية.

ب) المسائل غير الروتينية Nonroutine Problems: وهي المسائل التي تتطلب استراتيجيات لحلها، ولا تحل بصورة روتينية، ويقسم هذا النوع من المسائل إلى ثلاثة أنواع فرعية هي:

١- مسائل الترجمة المعدلة: Modified Translation Problems

وفيها يطلب من التلميذ ربط معلومات لغوية معطاة، للتوصل إلى العلاقات بينها، ثم القيام بتحديد المشكلة، ثم حلها؛ من خلال المعلومات الواردة فى المسألة.

٢- مسائل عملياتية: Process Problems

وهي التي تتطلب لحلها استخدام استراتيجيات عامة، ولا تستخدم فيها حسابات على الإطلاق، ولكن تستخدم فيها مهارات وعمليات هندسية ومنطقية.

٣- مسائل المشروع ومفتوحة التفكير: Open-ended and Project Problems.

وهذا النوع من المسائل يتطلب تفسيرات، ونقاش وحوار للحلول، ومن ثم تجعل الرياضيات مادة تنمى التأمل.

هذا وتتضمن المسألة الرياضية اللفظية على ثلاثة أنواع من المعلومات هي: (على، ٢٠٠٤: ٢٢٤).

أ) معلومات تتعلق بالمعطيات، أو المعلومات الواردة فى المسألة الرياضية اللفظية.

ب) معلومات تتعلق بالمعطيات التي تحول واحداً أو أكثر من التعبيرات المعطاة إلى تعبير جديد أو أكثر.

ج) معلومات تتعلق بالأهداف (التعبيرات الخاصة بالمطلوب).

كما أن حل المسائل الرياضية اللفظية يتطلب من المعلم والمتعلم التدريب والتدرب على عملية حل المسألة؛ من خلال إجراءات، أو خطوات واضحة يتبعها التلاميذ فى الحل، وتكون لدى التلميذ القدرة على اختيار الإستراتيجية الأنسب للحل؛ وذلك حتى يتمكن التلاميذ من حل المسألة الرياضية من خلال خطوات حلها.

وسوف يناقش الباحثان فى الصفحات التالية عرضاً موجزاً لأهم استراتيجيات حل المسألة الرياضية اللفظية، ثم عرضاً موجزاً لأحد نماذج حل المسائل الرياضية وهو نموذج

" بوليا Polya " والذي تعتمد عليه بعض مراحل التدريب في البحث الحالي.

## أولاً: الاستراتيجيات المعرفية العامة لحل المسائل الرياضية اللفظية:

### ١- إستراتيجية المحاولة والخطأ Trail and Error:

والتي خلالها يقوم التلميذ بتجريب حلوله وتخميناته التي تؤدى به لحل المسألة الرياضية؛ من خلال القيام بمجموعة من المحاولات؛ للوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة.

### ٢- إستراتيجية العمل للأمام Working Forward:

ويتم فيها اعتماد التلميذ على المعلومات الواردة فى المشكلة، والتي تعتمد على مدى فهم التلميذ للمسألة المطروحة، ومحاولة وضع تصور للحل، حتى يصل التلميذ إلى الهدف المرجو.

### ٣- إستراتيجية العمل للخلف Working Backward:

وهي التي يتم خلالها الحل عن طريق البدء بالمطلوب فى المسألة، والرجوع بالخلف حتى الوصول للحل.

### ٤- الإستراتيجية المختلطة (التي تجمع بين إستراتيجية العمل للإمام والخلف) Mixed Strategy:

وهي إستراتيجية تجمع بين الاستراتيجيين السابقتين، حيث يبدأ المتعلم العمل للأمام، ثم يتحول للعمل للخلف، أو العكس.

### ٥- إستراتيجية تحليل الوسائل/ الغايات Means- Ends Analysis Strategy:

وهي التي يتم خلالها قيام التلميذ بتحليل عناصر المسألة، ومقدمتها، والأهداف المرجوة من أجل حلها، وتتضمن استخدام الوسائل وتوظيفها؛ للوصول إلى الغايات والحكم على مدى ملاءمتها.

### ٦- إستراتيجية المماثلة Analogy:

ويتم فيها التوصل إلى حل المسألة من خلال الرجوع إلى مسألة مشابهة، أو مماثلة لها من حيث المعالجات، ولكن الخطورة في هذه الإستراتيجية عدم تطابق المشكلتين الحالية والسابقة؛ مما يزيد من صعوبة حل المسألة لدى التلميذ.

٧- إستراتيجية التمثيل والمحاكاة:

وخلالها يستخدم التلميذ المواد والأشياء لتمثيل الموقف المشكل.

٨- إستراتيجية رسم شكل توضيحي:

وخلال هذه الإستراتيجية يقوم التلميذ برسم مخطط، أو شكل، أو صورة تمثل الأفكار التي تحتويها المسألة.

٩- إستراتيجية تكوين قائمة أو جدول:

وهي إستراتيجية مشابهة للإستراتيجية السابقة، ولا تقل أهمية عنها، والتي يتم خلالها يقوم التلميذ بتنظيم وترتيب وجدولة البيانات؛ مما يسهل عليه إيجاد العلاقات بينها.

١٠- إستراتيجية استخدام العمليات الحسابية:

وخلالها يحدد التلميذ العمليات الحسابية الأساسية التي سوف تستخدم لحل المسألة الرياضية اللفظية، وقد تستخدم تلك العمليات ذهنياً، أو باستخدام الحاسبات الآلية، أو باستخدام حسابات الورقة والقلم (بدوى،٢٠٠٧: ٥٣٣).

١١- إستراتيجية تبسيط المشكلة:

وخلالها يقوم المتعلم بتبسيط حجم الأرقام والأعداد التي وردت في المسألة؛ لكي يقلل من تعقيدها وصعوبتها، وعندما يفهم التلميذ المسألة باستعمال الأرقام والأعداد البسيطة البديلة، يقوم بإرجاع الأعداد الأكبر واستخدامها في المسألة الأصلية (بدوى،٢٠٠٧: ٥٣٥).

١٢- إستراتيجية التفكير بصوت مسموع:

وخلالها يستخدم التلميذ ألفاظه، وعباراته، وعمليات تفكيره، واتخاذ قراراته المتعلقة بحل المسألة الرياضية اللفظية.

١٣- إستراتيجية التخمين:

وفيها يتدرب التلميذ على تخمين، وتقرير الحل، ثم اختبار صحته، وتقويمه، وصولاً للحل المناسب.

**١٤- إستراتيجية البحث عن النمط:**

وخلالها يقوم التلميذ بالبحث عن قاعدة، واستخدامها، لإيجاد المطلوب فى المسألة الرياضية اللفظية.

**١٥- إستراتيجية التبرير المنطقي:**

وخلالها يتواصل التلميذ شفهياً، وكتابياً، لتبرير، وتفسير حلوله للمسائل الرياضية اللفظية بطرق رياضية منطقية.

## خطوات (مراحل) حل المسألة اللفظية وفق نموذج بوليا(Polya, 1973) :

(الأمين،2001: 249- 250).

يعد مدخل بوليا (Polya) فى حل المسألة الرياضية شاملاً، ومفصلاً، لتعلم حل المسألة الرياضية اللفظية بشكل دقيق، ومتقن، حيث حدد " بوليا " أربعة مراحل رئيسة لحل المسألة الرياضية اللفظية، يندرج تحتها العديد من الأسئلة التي تعتبر بمثابة تلميحات تتطابق مع العمليات المستخدمة فى كل مرحلة من مراحل استراتيجيات التدريب المستخدمة في البحث الحالي، وهي كالتالي:

**المرحلة (الخطوة) الأولى: فهم أبعاد المسألة (افهم المسألة):**

وخلالها يوجه المعلم مجموعة من الأسئلة الفرعية، ويحاول تدريب التلاميذ على طرح مثل هذه التساؤلات على أنفسهم وهي:

- ما هي المعلومات الواردة فى المسألة (المعطيات)؟
- ما هي الأسئلة الرئيسة والفرعية فى المسألة (المطلوب)؟
- هل معلومات المسألة كافية؟
- هل هناك معلومات زائدة؟
- هل هناك معلومات ناقصة؟
- هل يمكنك إيجاد علاقة بين المعطيات، والمطلوب فى المسألة؟
- هل يمكنك رسم شكل أو مخطط تدون عليه ملاحظاتك؟

المرحلة (الخطوة) الثانية: وضع خطة للحل (خطط):

وخلالها يوجه المعلم مجموعة من الأسئلة، ومحاولة تدريب التلميذ على أن يكون على وعى بتلك التساؤلات أثناء حله للمسألة الرياضية وهي:

- هل رأيت من قبل مسألة مشابهة لتلك المسألة التي تحلها ؟
- انظر إلى المجهول، وحاول أن تتذكر مشكلة مألوفة لديك بها نفس المجهول.
- هل لديك قانون أو قاعدة يمكنك استخدامها فى حل المسألة؟
- هل يمكنك تبسيط المسألة الحالية؟
- هل يمكنك إعادة تنظيم المسألة فى شكل أبسط مما هي عليه؟
- هل تحتاج إلى استخدام رسم توضيحي أو مخطط ما لتوضيح العلاقات؟
- هل يمكن تكوين نموذج رياضي مناسب، يعكس العلاقات بين عناصر المسألة؟
- هل لديك مفهوم أو قاعدة أو نظرية، يمكن أن تفيدك فى الوصول للحل؟

المرحلة (الخطوة) الثالثة: تنفيذ الحل (نفذ الحل):

- هل نفذت خطتك التي توصلت إليها؟
- هل يمكنك التحقق بوضوح من كل خطوة أو إجراء قمت به أثناء حل المسألة ؟
- هل يمكنك إثبات صحة حلك للمسألة؟
- هل راعيت الشروط الخاصة بحل المسألة؟
- هل تم استخدام كل المعلومات الواردة فى المسألة، أم هناك معلومات زائدة تركتها؟ ولمَ تركتها؟

المرحلة (الخطوة) الرابعة: مراجعة الحل والتحقق من صحته (تحقق من الحل).

لكى يتحقق المعلم والتلميذ من صحة الحل، عليهم طرح الأسئلة التالية والتدريب عليها:

- هل يمكنك التأكد من صحة الحل الذي توصلت إليه؟
- هل هناك حلول أخرى بديلة للعمل الذي قدمته؟
- هل يمكن تعميم الحل الذي توصلت إليه على مواقف أخرى مشابهة فيما بعد؟

وتعتبر مراحل " بوليا " السابقة مكونات أساسية للعمليات المعرفية، وهناك ما يقابلها من مكونات ما وراء المعرفة لحل المسألة الرياضية اللفظية، وهي ضرورية لتوجيه العمليات العقلية المعرفية، التي يستخدمها التلميذ، وبالنظر إلى نموذج حل المشكلات نجد أنها تؤكد على توظيف المعلومات والاستراتيجيات الملائمة خلال حل المسألة الرياضية، بحيث يقوم التلاميذ بعمليات مثل: التخطيط، والتنظيم، والتنفيذ والتحقق من صحة حل المسألة الرياضية، وهو ما تقوم عليه عمليات التفكير ما وراء المعرفي فى حل المسألة الرياضية، وهو ما دعا العديد من الدراسات والبحوث لاستخدام هذا النموذج فى تنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات(Pugalee,2001: 238) ، حيث يستخدم التلميذ عدداً من عمليات ما وراء المعرفة خلال حل المسألة الرياضية وهي: القراءة، والفهم، والتحليل، ووضع خطة للعمل، وإجراء عمليات اكتشاف، والتطبيق، والتحقق من صحة الحلول (Sarver,2006: 56).

## الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية:

يعتبر الاتجاه من أهم المفاهيم السيكولوجية، والاجتماعية المرتبطة بسلوك وأداء الأفراد حيث يرى (أبوزينة وخطاب،١٩٩٥: ٢٤٤) أن الاتجاه نحو الرياضيات هو" موقف الطالب، وشعوره تجاه بعض الأفكار المتعلقة بالرياضيات، من حيث درجة صعوبتها، وأهميتها بالنسبة للفرد والمجتمع ".

وقد أوضح وال (Walle,1994) أن ما يعتقده التلميذ حول حل المسألة فى الرياضيات بشكل عام له تأثير على موضوع حل المسألة، وبشكل خاص على النجاح فى مادة الرياضيات، فمن الاعتقادات السلبية والتي قد تؤثر سلباً على النجاح فى حل المسألة الرياضية لها حل وحيد، وطريقة وحيدة للحل. أن معظم التلاميذ ليس لديهم القدرة على حل المسألة دون مساعدة المعلم، وإذا لم يستطع التلميذ حل المسألة فإن ذلك يرجع إلى غبائه أو أن المسألة معقدة الحل.

كما أشارت نتائج بعض الدراسات إلى أن درجة إجادة التلميذ فى الرياضيات تعتمد على اتجاهاته، وميوله الثابتة أو المؤقتة نحو المادة، ومن هذه الدراسات (على،١٩٨٩)؛ (Morgan& Brown,1990)؛ لذا يجب العمل على تنمية إتجاهات التلاميذ الإيجابية نحو حل المسألة الرياضية اللفظية، حيث أن اتجاهات التلاميذ الإيجابية تؤدى إلى قبول التلاميذ على دراسة المسائل الرياضية؛ ومن ثم توفر فرص أكبر للنجاح فى تعلم الرياضيات، والمواد الدراسية الأخرى، والحياة الواقعية، فى حين تؤدى

الاتجاهات السلبية إلى نفور التلاميذ من المادة، وتؤدى إلى إعاقته واستمراره فى دراسة الرياضيات.

## إجراءات البحث:

### أولاً: إعداد وتصميم أدوات البحث:

١- اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

### اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

#### تحديد هدف الاختبار:

يهدف اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية إلى قياس قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسألة الرياضية اللفظية، وفق القدرات الفرعية والتي تم تحديدها فى هذا البحث كما يلي:

- تحديد المعطيات
- تحديد المطلوب
- تحديد مدى كفاية المعلومات
- استدعاء استراتيجيات التفكير المعرفية
- تنفيذ خطة الحل
- تقويم الحل والتأكد من صحته والحكم على معقوليته

#### صياغة مفردات اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

من خلال إطلاع الباحثان على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة والمراجع المرتبطة بموضوع حل المسألة الرياضية اللفظية، واستشارة العديد من المتخصصين فى مجال تعليم الرياضيات وفى ضوء ذلك تم صياغة مفردات اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية وبلغ عدد المسائل (٥) مسائل.

## صدق اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تعليم الرياضيات، كما تم إجراء التعديلات وفق الآراء والملاحظات التي أبداها السادة المحكمين، ملحق(٦) من حيث صياغة المفردات، ومدى ملاءمتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى ومراعاته لمراحل حل المسألة الرياضية اللفظية.

## التجريب الاستطلاعي لاختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم تجريب الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) ممن سبق لهم دراسة بعض موضوعات الصف الخامس الابتدائى؛ بهدف التعرف على وحساب.

## ثبات اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم استخدام طريقة التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار، باستخدام الرزمة الإحصائية "Spss0.17"، ووجد أن معامل ثبات الاختبار (٠,٩٢) وهو معامل ثبات مرتفع، ومن ثم يمكن الوثوق بالنتائج التي يزودنا بها الاختبار، والاعتماد عليه كأداة بحثية.

## حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة للاختبار ووجد أنها تراوحت ما بين (٠,٢٠ و ٠,٨٠) وتفسر بأنها ليست شديدة السهولة أو شديدة الصعوبة، وبالتالي ظل الاختبار بمفرداته كما هو (٥) مفردات.

## حساب معامل التمييز لمفردات اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم حساب معاملات التميز للاختبار وتراوحت ما بين (٠,٢٤ و ٠,٨٦) وبذلك تعتبر مفردات الاختبار ذات قدرة مناسبة للتمييز.

## زمن اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها كل التلاميذ فى حل الاختبار، وقد بلغ زمن الاختبار (٩٠) دقيقة.

## تصحيح اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية:

تم إعطاء درجة لكل مكون من مكونات القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية والخاص بكل مفردة على حدة، لتصبح النهاية العظمى للاختبار(٣٠) درجة.

## وضع اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية في الصورة النهائية:

بعد حساب المعاملات الإحصائية السابقة، تمت صياغة الإرشادات والتعليمات الخاصة بالاختبار والتي تراعى عند الإجابة عن مفردات الاختبار، ومن ثم أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق (ملحق "أ").

## مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية:

### تحديد الهدف من المقياس:

تم إعداد مقياس الاتجاه للتعرف على مدى قبول أو رفض تلاميذ الصف الخامس الابتدائى للمسائل الرياضية اللفظية، وقد تم الإطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات والبحوث التي أعدت مقاييس اتجاه نحو دراسة الرياضيات بفروعها المختلفة، وفى ضوء نتائج تلك الدراسات تم إعداد المقياس الحالي وفق الأبعاد الفرعية التالية:

- الاستمتاع بحل المسائل الرياضية اللفظية.
- أهمية المسائل اللفظية بالنسبة للتلاميذ ومدى ارتباطها بحياتهم الواقعية.
- دور المعلم ومساعدته لهم فى حل المسائل الرياضية اللفظية.
- خصائص المسائل الرياضية اللفظية.
- القلق والخوف من المسائل الرياضية اللفظية.

### صياغة بنود المقياس:

تم صياغة مجموعة من البنود بلغ عددها (٣٠) عبارة، وزعت على الأبعاد السابقة، وقد صمم المقياس وفق طريقة ليكرت الثلاثية للتقديرات المتجمعة.

### صدق المقياس:

تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال علم النفس وطرق تدريس الرياضيات، ملحق(٦)؛ لإبداء الآراء والملاحظات حول مدى مناسبة العبارات الخاصة بالمقياس لقياس اتجاه تلاميذ الصف الخامس الابتدائى لحل

المسائل الرياضية اللفظية، وقد تم تعديل بنود المقياس بناء على آراء السادة المحكمين، وأصبح عدد عبارات وبنود القياس (٢٤) عبارة.

## ثبات المقياس:

تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل " ألفا كرونباخ " ووجد أن معامل الثبات يساوى (٠,٨٦)؛ مما يدل على أن مقياس الاتجاه له درجة ثبات مقبولة.

كما تم حساب الاتساق الداخلي للمقياس من خلال حساب معامل الارتباط بين استجابات التلاميذ لكل عبارة والمجموع الكلى للاستجابات، وكانت القيم تتراوح بين (٠,٥، ٠,٨) وجميعها دالة عند مستوى (٠,٠٥).

## تصحيح مقياس الاتجاه:

صنفت العبارات الخاصة بالمقياس إلى عبارات موجبة قدرت استجابتها بالدرجات (٣، ٢، ١) للاستجابات (موافق، أحياناً، لا أوافق) على الترتيب، أما العبارات السالبة فقد قدرت استجابتها بالدرجات (١، ٢، ٣) للاستجابات (موافق، أحياناً، لا أوافق) على الترتيب.

## الصورة النهائية للمقياس:

بعد اطمئنان الباحثان علي صدق وثبات المقياس، وصلاحيته للتطبيق، علي تلاميذ عينة البحث، أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق في صورته النهائية يتكون من (٢٤) عبارة، ملحق (٢).

## إعداد دليل المعلم:

لإعداد دليل المعلم وفق بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة تم إتباع الإجراءات التالية:

## اختيار الموضوعات:

- تم اختيار بعض من المشكلات الرياضية المرتبطة ببعض الموضوعات من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى العام الدراسي٢٠١٢/٢٠١٣.

- تم الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة باستراتيجيات ما وراء المعرفة، ومراحل حل المسألة الرياضية اللفظية؛ لتحديد خطوات التدريب على حل المسائل الرياضية اللفظية واستراتيجيات ما وراء المعرفة.
- بناء وتصميم دليل المعلم للتدريب على المسائل الرياضية اللفظية وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة المتمثلة في النمذجة من خلال قيام المعلم بنمذجة خطوات الحل والتساؤلات التي يجب الإجابة عليها خلال مراحل حل المسائل الرياضية، والتساؤلات الذاتية التي تثير قدرات ما وراء المعرفة المرتبطة بحل المسألة الرياضية اللفظية، وذلك من خلال الاستراتيجيات الفرعية التالية والمرتبطة بمراحل " بوليا " لحل المسائل، وكذلك وراق العمل وبطاقات المهام الخاصة بتنفيذ التدريب (ملحق "٤" ، "٥").
- عرض الدليل وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة على السادة المحكمين لإبداء الرأي والملاحظات وإضافة ما يرونه مناسباً، وقد تم تعديل الدليل وفق هذه الآراء والمقترحات، وتم وضعه في صورته النهائية (ملحق "٣").

## تطبيق البحث ميدانياً:

- تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الإمام الشافعي الإبتدائية التابعة لإدارة غرب طنطا التعليمية بمحافظة الغربية، وتم تقسيم مجموعة التلاميذ إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس مع أحد الباحثين باستخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة، والأخرى ضابطة تدرس مع المعلم بالطريقة المتبعة.
- تم تطبيق أدوات البحث المتمثلة في اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية، ومقياس اتجاه التلاميذ نحو حل المسألة الرياضية اللفظية قبلياً على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة؛ للتحقق من مدى تجانس المجموعتين.

ولكي يتحقق الباحثان من تجانس المجموعتين قبلياً، تم استخدم اختبار "t- test" لمتوسطين غير مرتبطين، وتم حساب النسبة الفائية باستخدام اختبار Equality of Variances Levene's Test for ويوضح الجدول التالي نتائج المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" كما يلي:

جدول (٢)

يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي علي اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية ومقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية

| الأداة | المجموعة | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة " ف" | قيمة "ت" | مستوي الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية | التجريبية | 5.45 | 1.85 | 78 | .443 | .830 | غير دالة |
| | الضابطة | 5.07 | 2.17 | | | | |
| مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية | التجريبية | 22.17 | 1.61 | 78 | .025 | 1.037 | غير دالة |
| | الضابطة | 21.80 | 1.62 | | | | |

تشير نتائج الجدول السابق إلي: تجانس المجموعتين من حيث متوسط الأداء القبلي في اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية، ومقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية وذلك لأن قيمة " ف " المحسوبة أقل من قيمة " ف " الجدولية، وأيضا قيمة " ت " المحسوبة أقل من قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (٧٨)، مما يدل علي أن الفرق بين متوسطي المجموعتين غير دال وبذلك تكون المجموعتان متكافئتين من حيث المستوي المبدئي لاختبار حل المسألة الرياضية اللفظية في مقرر رياضيات الصف الخامس الابتدائي، ومقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.

## تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

تم التدريس لمجموعتي البحث باستخدام الطرق والاستراتيجيات الخاصة بكل منها مع الالتزام بالجداول الدراسية المعتمدة من توجيه الرياضيات للفصل الدراسي الثاني ٢٠١٢-٢٠١٣.

## التطبيق البعدى لأدوات البحث:

تم إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات، في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الاختبار و مقياس الاتجاه ومناقشتها واستخلاص التوصيات.

## نتائج البحث ومناقشتها:

### أولاً: النتائج الخاصة باختبار القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية:

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على "ما أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على تنمية قدرة تلميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسألة الرياضية اللفظية المتضمنة فى بعض موضوعات رياضيات الصف الخامس الابتدائى ؟

قام الباحثان بالتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار حل المسائل الرياضية اللفظية(ككل) وعند كل مكون من مكوناته الفرعية- لصالح المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار حل المسألة الرياضية اللفظية، وذلك لحساب قيمة "ت" (t-test لمتوسطين غير مرتبطين)، وحساب حجم تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة (النمذجة والتساؤل والقراءة المتأنية واستدعاء الاستراتيجيات المعرفية- المراقبة الذاتية والتقويم) على تحسين قدرة التلاميذ على حل المسائل الرياضية اللفظية المتضمنة فى بعض موضوعات رياضيات الصف الخامس الابتدائى مقارنة بالطريقة المتبعة فى تدريس نفس الموضوعات لتلاميذ المجموعة الضابطة والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣)

يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار حل المسألة الرياضية اللفظية (ككل) وعند كل مكون من مكوناته في رياضيات الصف الخامس الابتدائي.

| المكون | المجموعة | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة "ت | مستوي الدلالة | حجم التأثير $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تحديد المعطيات | التجريبية | 4.22 | .86 | ١٠,٤٢ | دالة | ٠,٥٨ |
| | الضابطة | 2.70 | .46 | | | |
| تحديد المطلوب | التجريبية | 4.17 | .78 | ١٠,٧٦ | دالة | ٠,٥٩ |
| | الضابطة | 2.60 | .49 | | | |
| تحديد مدى كفاية المعلومات | التجريبية | 4.07 | .76 | ١٢,٥٥ | دالة | ٠,٦٦ |
| | الضابطة | 2.30 | .46 | | | |
| استدعاء استراتيجيات التفكير المعرفية | التجريبية | 4.00 | .81 | ١٠,٦٩ | دالة | ٠,٥٩ |
| | الضابطة | 2.35 | .53 | | | |
| تنفيذ خطة الحل | التجريبية | 4.17 | .81 | ١٠,٨٢ | دالة | ٠,٦٠ |
| | الضابطة | 2.37 | .66 | | | |
| تقويم الحل والتأكد من صحته والحكم على معقوليته | التجريبية | 3.35 | .53 | ٥,٩٨ | دالة | ٠,٣١ |
| | الضابطة | 2.67 | .47 | | | |
| الاختبار ككل | التجريبية | 24.00 | 3.44 | ١٤,٩١ | دالة | ٠,٧٤ |
| | الضابطة | 15.00 | 1.63 | | | |

- عدد تلاميذ كل مجموعة ٤٠ تلميذ وتلميذة، وتقاس الفروق عند مستوي دلالة (٠,٠٥) وعند (د.ح=٧٨)

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ٠,٠٥ وهذا الفرق دال لصالح المجموعة التجريبية مما يشير إلي وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار حل المسألة الرياضية اللفظية - لصالح المجموعة التجريبية.

وهذا يشير إلى أن تلاميذ الصف الخامس الابتدائى (عينة البحث) ممن تلقوا تدريب على حل المسائل الرياضية اللفظية وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة تفوقوا على أقرانهم ممن تدربوا على حل تلك المسائل وفق الطريقة المتبعة فى اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية.

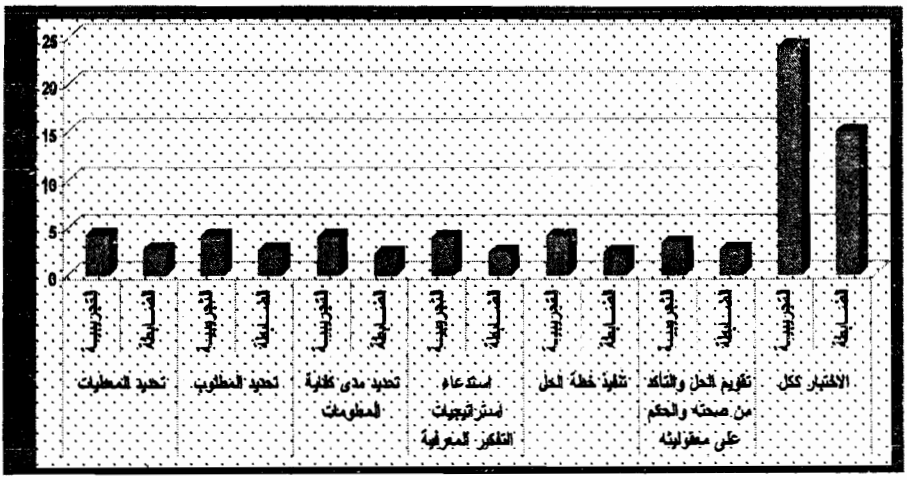
وهذه النتيجة تشير إلى أن بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة لها دور ملحوظ فى تحسين قدرة تلاميذ المجموعة التجريبية على حل المسائل الرياضية اللفظية.

بالرغم من أن نتيجة الاختبار توضح أن الاختلاف بين الأداء البعدى اختلافا معنويا أي لا يرجع للصدفة، فهو لا يخبرنا بالكثير عن قوة تأثير بعض استراتيجيات ماوراء المعرفة. ولذلك نقوم بحساب إحصاء مربع ايتا لحساب حجم التأثير. و يمكن حسابه من المعادلة:

$$\eta^2 = \frac{t2}{t2+(N-1)}$$

وقد بلغت قيمة مربع إيتا (٠,٥٨، ٠,٥٩، ٠,٦٦، ٠,٥٩، ٠,٦٠، ٠,٣١، ٠,٧٤) وذلك لكل مكون من مكونات اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية، وللاختبار ككل.

وبالتالي يمكن قبول الفرض الأول والذي ينص علي: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار حل المسائل الرياضية اللفظية(ككل) وعند كل مكون من مكوناته الفرعية لصالح المجموعة التجريبية.




شكل (٢) متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى علي اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية (ككل) وعند كل مكون من مكوناته

وقد يعزى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية فى قدرتهم على حل المسألة الرياضية اللفظية إلى أن التدريب على استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة قد ساعدهم على:

١- فهم واستيعاب جوانب التعلم المختلفة أثناء إجراءات حل المسألة الرياضية اللفظية.

٢- زيادة وعيهم بمسارات، وإجراءات تفكيرهم التي قاموا بها للتوصل إلى حل المسألة الرياضية اللفظية، فقد تدرب هؤلاء التلاميذ على العديد من المهارات مثل: القراءة المتأنية، وفهم المشكلة، وجمع المعلومات وفرض الفروض، واختبار صحتها، والتفسير، والقياس، إلى جانب المهارات التنظيمية الخاصة بخطوات حل المسألة الرياضية اللفظية.

٣- استخدام التساؤلات الذاتية وتكرارها على أنفسهم حول العمل الذي يقومون به أثناء حل المسألة الرياضية اللفظية، وقدرتهم على استخدام البنية المعرفية السابقة لديهم.

٤- جذب انتباههم من خلال ربط المسألة الرياضية اللفظية بحياة التلاميذ اليومية.

٥- تنظيم أفكارهم من خلال تدريبهم على كيفية ترتيب وتنظيم إجراءات المسألة، بدءً من قراءاتها قراءة متأنية أكثر من مرة؛ وصولاً إلى تقويمها، والتأكد من حلها والحكم على معقوليتها.

وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات التي تناولت العلاقة بين تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة وقدرة تلاميذ المرحلة على حل المسألة الرياضية اللفظية ومنها دراسة: (على، ٢٠٠٤)، (زهران، ٢٠٠٤)، (عفانة ونشوان، ٢٠٠٤)؛ (Cardinal, 1992)؛(Cai, 1994)؛(Benito, 2000)؛(Willburne, 1997)؛(عبد الحكم وكمال، ٢٠٠٧)؛ (البنا،٢٠٠٨)؛ (على، ٢٠٠٧)؛ (Desoete et al, 2002)؛ (Marge, 2002) ؛ (Desoete et al, 2003)؛ (المالكي، ٢٠١١).

واتفقت أيضاً مع نتائج كل من: (Ahn, 1991);(Cozza, 1999);(Wilburne, 1997) والتي أكدت على أن تدريب التلاميذ على بعض أو كل استراتيجيات ما وراء المعرفة يؤدى إلى زيادة دالة فى كل من مهارات ما وراء المعرفة والقدرة على حل المشكلات لدى هؤلاء التلاميذ.

ويمكن تفسير هذه النتيجة من أن تدريب تلاميذ المجموعة التجريبية على استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال الأنشطة المتعددة التي قدمت لحل المسائل الرياضية اللفظية قد أدى إلى تحسين قدرة هؤلاء التلاميذ على حل المسائل الرياضية اللفظية، فى حين لم يتعرض طلاب المجموعة الضابطة لأي تدريب وبالتالي لم يحدث تغيير لديهم فى كل من استراتيجيات ما وراء المعرفة والقدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية.

حيث أسفرت نتائج جميع تلك الدراسات إلى أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات فعال فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية بصفة عامة فى جميع المراحل عامة ولدى تلاميذ المرحلة الابتدائية خاصة. وأوصت بضرورة تدريب التلاميذ على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى مواقف تعلم متنوعة؛ بهدف الارتقاء بمستواهم ومهاراتهم فى عملية التعلم.

## ثانياً: النتائج الخاصة بمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية:

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث والذي ينص على "ما أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحسين اتجاهات تلاميذ الصف الخامس الابتدائى نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.

قام الباحثان بالتحقق من صحة الفرض الثانى والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحثان بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية، وذلك لحساب قيمة "ت" (t-test لمتوسطين غير مرتبطين) وحساب حجم تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة على تعديل اتجاهات

تلاميذ الصف الخامس الابتدائى نحو حل المسائل الرياضية اللفظية مقارنة بالطريقة المتبعة فى التدريس لتلاميذ المجموعة الضابطة والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (4)

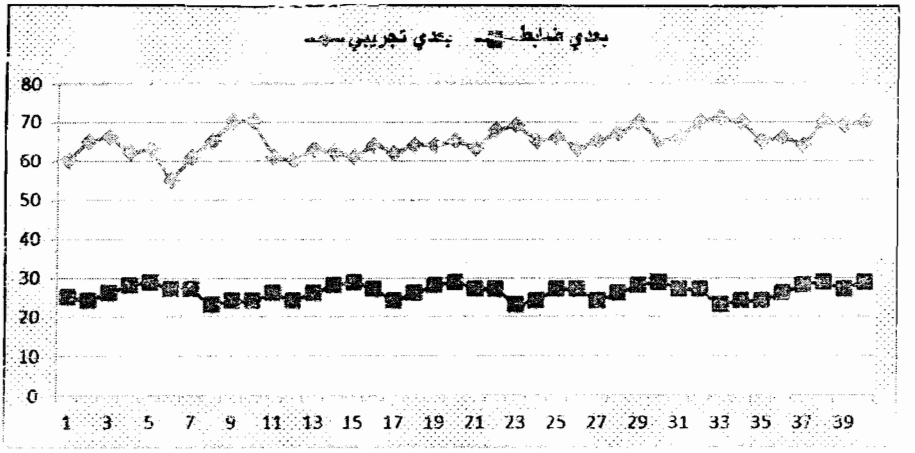
يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية

| المجموعة | عدد التلاميذ | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة "ت" | مستوي الدلالة | حجم التأثير $\eta^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | ٤٠ | 65.12 | 3.59 | 78 | 60.23 | دالة عند مستوي ٠,٠٥ | 0.98 |
| الضابطة | ٤٠ | 26.25 | 1.93 | | | | |

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" دالة عند مستوي ٠,٠٥ وهذا الفرق دال لصالح المجموعة التجريبية مما يشير إلي وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية- لصالح المجموعة التجريبية

بالرغم من أن نتيجة الاختبار توضح أن الاختلاف بين الأداء البعدى اختلافا معنويا أي لا يرجع للصدفة، فهو لا يخبرنا بالكثير عن قوة تأثير التدريب على بعض استراتيجيات ماوراء المعرفة. ولذلك نقوم بحساب إحصاء مربع إيتا لحساب حجم التأثير. وقد بلغت قيمة مربع إيتا ٠,٩٨ وهذا يعني أن ٩٨% من الحالات يمكن أن يعزي التباين في الأداء إلي تأثير المعالجة باستخدام الإستراتيجية المقترحة قد يكون له أثر كبير في تنمية الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

وبالتالي يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص علي: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الإتجاه نحو حل المسألة الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية.




شكل (3) متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى

**وقد يعزى هذه النتيجة إلى تأثير التدريب على استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة والتي ركزت على مساعدة تلاميذ المجموعة التجريبية على الوعي بالإجراءات، ومسارات التفكير خلال مراحل حل المسألة الرياضية؛ مما ساعدهم على جذب الإنتباه، والفضول وحب الاستطلاع، وحفزهم، وتشجيعهم على حل المسألة الرياضية اللفظية، نظراً لارتباطها بحياتهم اليومية ودلالتها بالنسبة لهم، وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التي أكدت على العلاقة الارتباطية بين استراتيجيات ما وراء المعرفة وتعديل الاتجاه نحو الرياضيات عامة وفروعها خاصة حل المسائل الرياضية اللفظية ومنها دراسة: (زهران وعلى، ٢٠٠٢)؛(العنزى، ٢٠١٠)؛(على، ٢٠٠٤)؛(بدر، ٢٠٠٦).**

**ثالثاً: النتائج الخاصة بالعلاقة بين قدرة التلاميذ على حل المسائل الرياضية واتجاهاتهم نحو حل هذا النوع من المسائل:**

**للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الذي ينص على:**

**"ما العلاقة الارتباطية بين قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسألة الرياضية اللفظية واتجاهاتهم نحو حل المسألة الرياضية اللفظية؟**

**قام الباحثان بالتحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على:**
**لا توجد علاقة ارتباطية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية (ككل) ودرجاتهم على مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية، ومقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية.

جدول (5)

يوضح قيمة "ر" ودلالتها الإحصائية للعلاقة الارتباطية بين درجات حل المسألة الرياضية اللفظية والاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية نحو الرياضيات

| | اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية | مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية |
|---|---|---|
| اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية | ١ | *٠,٧٩<br>دالة عند مستوي ٠,٠١ |
| مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية | *٠,٧٩<br>دالة عند مستوي ٠,٠١ | ١ |

وتشير نتائج الجدول السابق إلي وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة عد مستوي ٠,٠٥ بين درجات حل المسألة الرياضية اللفظية ومقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية حيث بلغت قيمة "ر" = ٠,٧٩ وهي دالة عند مستوي ٠,٠١. وهذه النتيجة تعنى وجود علاقة ارتباطية موجبه بين قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائى على حل المسألة الرياضية اللفظية واتجاهاتهم نحو حل هذا النوع من المسائل، بمعنى كلما زادت قدرة التلاميذ على حل المسألة الرياضية اللفظية زاد اتجاهاتهم نحو حل المسائل الرياضية اللفظية والعكس صحيح.

ومن ثم يتم رفض الفرض الثالث من فروض البحث وقبول الفرض البديل القائل: توجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار حل المسألة الرياضية اللفظية (ككل) ودرجاتهم على مقياس الاتجاه نحو حل المسألة الرياضية اللفظية. حيث أكدت نتائج البحث الحالي على وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين قدرة التلاميذ على حل المسألة الرياضية اللفظية وتعديل أو تحسين اتجاهاتهم نحو حل هذا النوع من المسائل الرياضية اللفظية.

## توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يوصى الباحثان بما يلي:

- الاهتمام باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات؛ لما لها من دور بالغ في تنمية قدرة تلاميذ المرحلة الابتدائية على حل المسائل الرياضية اللفظية، وتحسين اتجاهاتهم نحو حل هذا النوع من المسائل.

- الاهتمام أثناء تدريس الرياضيات بتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية؛ للارتقاء بفهم التلاميذ للرياضيات.
- ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة قبل وأثناء وبعد الخدمة؛ حتى يتمكنوا من استخدامها فى تدريسهم للرياضيات فى المراحل المختلفة.
- عقد دورات وورش عمل تدريبية؛ لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على استراتيجيات ما وراء المعرفة، ومراحل حل المسائل الرياضية اللفظية؛ لرفع قدراتهم وكفايتهم المهنية فى تدريس الرياضيات.
- تضمين برامج إعداد المعلم بكليات التربية مقرر يتضمن استراتيجيات ما وراء المعرفة، ودورها فى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية.
- إعداد أدلة لمعلمي الرياضيات فى المراحل المختلفة عامة وفى المرحلة الابتدائية خاصة تتضمن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، وحل المسائل الرياضية اللفظية، مع ضرورة تنوعها وعدم الاقتصار على إستراتيجية واحدة.
- ضرورة قيام المعلمين باستخدام استراتيجيات النمذجة، والتفكير بصوت مسموع أمام تلاميذهم فى أثناء التدريس باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، من خلال محاكاة التلاميذ لمعلمهم خلال المشاهدة الحية له، والتدريب على كيفية السير الصحيح فى إجراءات حل المسائل الرياضية اللفظية.
- تطوير أدوات القياس والتقويم والاختبارات، بحيث لا تقتصر على قياس التحصيل فقط، بل تتعداه لتشمل القدرة على حل المسائل الرياضية اللفظية والتفكير الرياضي، والاهتمام بالجوانب الوجدانية مثل: دراسة العلاقة بين استراتيجيات ما وراء المعرفة فى حل المسائل اللفظية واتجاهات التلاميذ نحو حل هذا النوع من المسائل، وقلقهم من حل المسائل وميولهم نحو دراسة الرياضيات.

## مقترحات البحث:

استكمالاً لهذا البحث يقترح الباحثان بعض الدراسات والبحوث المستقبلية التالية:

- دراسة أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة مقارنة بين بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات، وأثرها فى تنمية قدرة تلاميذ المرحلة الابتدائية على حل المسائل الرياضية اللفظية.

- دراسة مقارنة لأثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة واستراتيجيات أخرى فى تدريس الرياضيات، وأثرها على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية فى المراحل الدراسية المختلفة.
- دراسة العلاقة الارتباطية بين استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات، وتحصيل التلاميذ واتجاهاتهم نحو دراسة الرياضيات.
- برنامج مقترح لتدريب معلمي رياضيات المرحلة الابتدائية أثناء الخدمة على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات.
- فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية أهداف وجدانية أخرى لتدريس الرياضيات.
- فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة وحل المشكلات الرياضية فى بقاء وانتقال أثر التعلم لموضوعات دراسية أخرى.

## مراجع البحث

### أولاً المراجع العربية:


- إبراهيم، مجدي عزيز (2002). فاعليات تدريس الرياضيات فى عصر المعلوماتية، القاهرة: عالم الكتب.
- أبوزينة، فريد كامل (1985). الرياضيات، مناهجها وأصول تدريسها، ط2، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.
- أبوزينة، فريد كامل وخطاب، محمد صالح (1995). "أثر التعليم التعاوني على تحصيل الطلبة فى الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، مجلة كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، العدد (11)، السنة 10.
- أبوزينة، فريد كامل (2003). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها، ط2، العين: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الإمارات العربية المتحدة.
- أبوعميرة، محبات محمود (1987). برنامج مقترح فى حل المشكلات لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي فى ضوء مسارات تفكير علماء الرياضيات، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- الإبيارى، محمود أحمد (1985). دراسة لعمليات حل المشكلة الرياضية وطرق تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.
- الإبيارى، محمود أحمد (2002). فاعلية استخدام مدخل كتابة المشكلة فى تحسين أداء حل المسألة اللفظية الحسابية والاتجاه نحو حل المسألة لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الخامس، يوليو، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق.

- إسكندر، عايدة سيدهم ومحمد، صلاح عبد الحفيظ (1998). أثر التفاعل بين السعة العقلية وبعض استراتيجيات التدريس على أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية واستمرارية مهارات الحل لديهم، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، **المجلد (١)**، كلية التربية بينها، جامعة الزقازيق.
- إسماعيل، هشام إبراهيم (2011). فاعلية برنامج تدريبي قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ما وراء المعرفة فى تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، **مجلة كلية التربية بينها**، جامعة الزقازيق، العدد (88).
- الأعسر، صفاء يوسف (1998). **تعليم من أجل التفكير**، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
- الأعسر، صفاء يوسف وكفافى، علاء الدين (2000). **الذكاء الوجدانى**، القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
- الإمام، يوسف الحسينى (2000). حس العدد والعملية والقياس فى الرياضيات المدرسية: دراسة لواقع تعليمها وإمكانيات تنميتها من خلال مدخل يعتمد على خبرات القياس، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، العدد 43 مايو.
- الإمام، يوسف الحسينى (2001). استخدام مدخل الإنشاءات الهندسية وحل المشكلة فى تنمية الفهم الهندسى ومهارات البرهان عند تلاميذ المرحلة الإعدادية ( دراسة تجريبية)، **مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، **المجلد الرابع**، إبريل.
- الأمين، إسماعيل محمد (2001). **طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات**، ط١، القاهرة: دار الفكر العربى.
- الباز، عادل إبراهيم (1996). فعالية برنامج مقترح للتدريب الذاتى على رفع مستوى أداء معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية فى مهارات حل المسائل الرياضية، **مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق**، العدد (٢٧)، الجزء (2)، سبتمبر.
- بدر، بثينة محمد (2006). أثر التدريب على استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية أساليب التفكير لدى طالبات قسم الرياضيات فى كلية التربية، مكة المكرمة: المركز العربى للتعليم والتنمية، **مجلة مستقبل التربية العربية**، المجلد الثانى عشر، العدد (41)، أبريل.
- بدر، بثينة محمد محمود (1422هـ). "أثر استخدام الحاسوب فى التدريس على حل المشكلات الرياضية فى تنمية قدرة طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية بمكة المكرمة على حل هذه المشكلات وتكوين اتجاه إيجابى نحو الرياضيات، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية للبنات بمكة المكرمة.
- بدوى، رمضان مسعد (1990). أثر استخدام استراتيجيات مختلفة على تعديل مسارات تفكير الأطفال فى حل المشكلات اللفظية وتنمية مهارات الحل فى مادة الرياضيات، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.
- بدوى، رمضان مسعد (2003). **استراتيجيات فى تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**، عمان: دار الفكر العربى للطباعة والنشر والتوزيع.
- بدوى، رمضان مسعد (2007). **تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائى، دليل للمعلمين والآباء ومخططى المناهج**، عمان: دار الفكر.

- بطيخ، فتحية أحمد (2005). تقويم حل المشكلات الرياضية فى ضوء توظيف إستراتيجية معلومات أقل أو معلومات أكثر فى حل المشكلة لدى طلبة الصف الأول الثانوي، بحث منشور، **المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات: كلية التربية، جامعة بنها، 20- 21يوليو.
- بل، فريدريك. هـ (1987). **طرق تدريس الرياضيات**، ترجمة وليم عبيد ومحمد المفتى وممدوح سليمان، الجزء الثانى، القاهرة: الدار العربية للنشر والطباعة.
- البنا، مكة عبد المنعم محمد (2008). إستراتيجية مقترحة فى ضوء ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل فى مادة حساب المثلثات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١١)**، كلية التربية ببنها- جامعة الزقازيق.
- بهلول، إبراهيم أحمد (2004). اتجاهات حديثة فى استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تعليم القراءة، **مجلة القراءة والمعرفة، العدد(٣٠)**، يناير الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- جابر، جابر عبد الحميد (1998). **التدريس والتعليم: "الأسس النظرية- الاستراتيجيات والفاعلية "**، ط1، سلسلة المراجع فى التربية وعلم النفس (6)، القاهرة: دار الفكر العربى.
- جابر، جابر عبد الحميد (1999). **استراتيجيات التدريس والتعليم**، سلسلة المراجع فى التربية وعلم النفس، القاهرة: دار الفكر العربى.
- جروان، فتحي عبدالرحمن (1999). **تعليم التفكير- مفاهيم وتطبيقات**، العين: دار الكتاب الجامعي، الإمارات العربية المتحدة.
- حسن، عبد المنعم (1992). بيئة الفصل وعلاقتها بكل من التحصيل والاتجاه نحو العلوم والرياضيات لتلاميذ الصف الثانى الإعدادي، **المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية للمناهج** (3- 6أغسطس).
- حسن، محمد عبد السميع (1990). أثر استخدام أسلوب حل المشكلة فى رفع مستوى تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي فى حل التمارين الهندسية اللفظية واتجاهاتهم نحو الرياضيات، **مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، العدد (١١)**، يناير.
- حسين، حسين غريب (1987). برنامج مقترح لتدريب تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي على ممارسة أسلوب حل المشكلات، **مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد (٢)**، الجزء (2).
- خضر، نظلة حسن (2010). **معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية**،ط1، القاهرة:عالم الكتب.
- خضراوي، زين العابدين شحاتة (2003). أثر إستراتيجية ما وراء المعرفة على تشخيص طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات للأخطاء المتضمنة فى حلول المشكلات الرياضية المكتوبة، **مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، المجلد (٧)**، كلية التربية، جامعة المنيا.
- خطاب، أحمد على إبراهيم على (2007). أثر استخدام ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية بالفيوم.

- الرياشي، حمزة عبدالحكم والباز، عادل إبراهيم (2000). إستراتيجية مقترحة فى التعلم التعاونى حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسى وإختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثالث**، يوليو. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية بينها، جامعة الزقازيق.
- زهران، العزب محمد (2004). فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي،**مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد ٧**، العدد (1).
- زهران، العزب محمد وعلى، عبد الحميد محمد (2002). إستراتيجية مقترحة فى تدريس حل المشكلات الرياضية وأثرها فى تنمية مهارات حل المشكلة والاتجاه نحو الرياضيات وخفض مستوى القلق الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسى، **مجلة كلية التربية ببنها**، جامعة الزقازيق، أبريل.
- الزيات، فتحى مصطفى (1998). **الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي**، المعرفة والذاكرة والابتكار، ط1، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- الزيات، فتحى مصطفى (1998). **صعوبات التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية**، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- الزيات، فتحى مصطفى (2007). **صعوبات التعلم الاستراتيجيات التدريسية والعلاجية**، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- زيتون، حسن حسين (2003). **استراتيجيات التدريس: رؤيا معاصرة طرق التعليم والتعلم**، القاهرة: عالم الكتب.
- سلامة، حسن على (2001). **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، ط2، القاهرة، دار الفجر.
- سلامه، حسن على (1986). **بحوث فى تعلم وتعليم الرياضيات**، ط1، مكة المكرمة: مكتبة الطالب الجامعى.
- السيد، أحمد جابر أحمد (2002). تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بسوهاج "دراسات فى المناهج وطرق التدريس"، العدد، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، (77)، يناير، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- شحاتة، حسن محمد (2005). "التعليم وصناعة العقول المفكرة"، **المؤتمر العلمي الثالث مناهج التعليم قبل الجامعي (الواقع واستراتيجيات التطوير)، كلية التربية ببنى سويف، جامعة القاهرة**، 7-9 مايو 2000.
- الشرقاوي، أنور محمد (1991). **التعلم "نظريات وتطبيقات"** ط2، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- شهاب، منى عبد الصبور (2000). استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، **مجلة الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (الثالث)**، العدد (٤)، كلية التربية- جامعة عين شمس.
- صالح، ماجدة محمود (2003). برنامج رياضيات مقترح لتنمية مهارات التفكير لدى طفل ما قبل المدرسة، "دراسات فى المناهج وطرق التدريس"، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**،**العدد الخامس والثمانون، مايو**، كلية التربية، جامعة عين شمس.

- عبد الحكيم، شيرين صلاح وكمال، مرفت محمد (2007). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس مقرر طرق تدريس الرياضيات على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل وبقاء أثر التعليم لدى الطالبات المعلمات، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (١٢٣)**.
- عبدالوهاب، عبد الناصر أنيس وأبوستة، فريال عبده (2008). أثر التدريب القائم على التكامل بين الاستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، **مجلة البحوث النفسية والتربوية، العدد الأول**.
- عبيد، وليم تاوضروس (1998). "التوجيهات المستقبلية لمناهج المرحلة الثانوية"، قسم المناهج وطرق التدريس: **المؤتمر العلمي الثانى، الكويت** 7-10 مارس.
- عبيد، وليم تاوضروس (2000). المعرفة وما وراء المعرفة، **مجلة القراءة والمعرفة، العدد الأول**، نوفمبر الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- عبيد، وليم تاوضروس (2004). ما وراء المعرفة "المفهوم والدلالة"، **المؤتمر العلمي الرابع**، رياضيات التعليم العام فى مجتمع المعرفة 7- 8 يوليو 2004، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، نادي أعضاء هيئة التدريس بينها.
- عبيد، وليم تاوضروس وآخرون (1998). **تعليم وتعلم الرياضيات فى المرحلة الابتدائية**، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- العدل، عادل محمد وعبد الوهاب، صلاح شريف (2003). القدرة على حل المشكلات ومهارات ما وراء المعرفة لدى العاديين والمتفوقين عقلياً، **مجلة كلية التربية، الجزء الثانى**، جامعة عين شمس.
- عطيفى، زينب محمد كامل (2011). أثر استخدام إستراتيجية مقترحة مُعينة على قراءة المسائل اللفظية الرياضية على تنمية مهارات حل المسائل اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وعلى تعديل الاتجاه نحو المسألة اللفظية لديهم، **مؤتمر التربية والمجتمع" الحاضر والمستقبل"، جامعة جرش**-29:31 مارس.
- عفانة، عزو ونشوان، تيسير محمود (2004). أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومى لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المؤتمر العلمى الثامن "الأبعاد الغائبة فى مناهج العلوم بالوطن العربى"، الإسماعيلية: 25- 28 يوليو.
- عفيفي، أحمد محمود أحمد (2009). أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**.
- عقيلات، إبراهيم (2000). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- على، أحمد على إبراهيم (2007). أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة فى تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعى لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، رسالة ماجستير،غير منشورة،كلية التربية، جامعة الفيوم.

- على، محمد عبد السميع (1989).معرفة طلاب الصف الأول الثانوي للأهداف التعليمية لوحدة العلاقات والتطبيقات وأثر ذلك على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات، **مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، العدد(١٠)**، السنة 4.
- العنزى، متعب بن زعزوع (2010).فاعلية برنامج تدريبى لإكساب معلمى الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات الرياضية على تنمية القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضى والاتجاه نحو الرياضيات لدي طلابهم،رسالة دكتوراه،كلية التربية، جامعة أم القرى.
- عواد، محمد رجا شحادة (1999).أثر تدريب طالبات الصف العاشر الأساسي على مهارات حل المسألة الرياضية وفق نموذج بوليا فى المدارس الحكومية فى مدينة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين.
- العويشق، ناصر حمد (2009).برنامج تدريبى مقترح لمعلمات الرياضيات فى المرحلة الابتدائية حول استراتيجيات حل المسألة وفاعلية فى أدائهم وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي والتحصيل لدى طلابهم، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
- كفافى، علاء الدين (1997). **منهاج مدرسي للتفكير "مقالات فى تعليم التفكير"**، مركز تنمية الإمكانات البشرية، القاهرة: دار النهضة العربية.
- المالكى، عوض بن صالح (2011).أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد(166).
- محمد، صلاح عبد الحفيظ (1992). أثر استخدام أسلوب حل المشكلات فى تنمية التفكير الرياضى لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية، العدد السادس عشر**، يونيه، جامعة طنطا.
- محمد، وائل عبد الله (2004). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (٩٦)**.
- المشد، محمد أحمد (1992). "استخدام الكمبيوتر فى تنمية القدرة على حل المشكلات فى الرياضيات، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
- المصري، ماجد موسى (2003). أثر استخدام إستراتيجية بوليا فى تدريس المشكلة الرياضية الهندسية فى مقدرة طلبة الصف التاسع الأساسى على حلها فى المدارس الحكومية التابعة لمحافظة جنين، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- مصطفى، أحمد السيد وإسماعيل، محمد ربيع (1992). أثر التدريس بأسلوب حل المشكلات على أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى حل المسائل اللفظية، **مجلة البحث فى والتربية وعلم النفس، العدد (٢)**، المجلد (6)، أكتوبر، كلية التربية، جامعة المنيا.
- المغيرة، عبد الله بن عثمان (1989). **طرق تدريس الرياضيات**، عمادة شئون المكتبات، جامعه الملك سعود، المملكة العربيه السعودية.

- موافي، سوسن محمد (2001). مستويات السعة العقلية لتلميذات المرحلة المتوسطة بمنطقة مكة المكرمة وأثرها على حل المشكلات الهندسية والاتجاه نحوها، **مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الرابع**، أكتوبر، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية بنها، جامعة الزقازيق.
- ميخائيل، ناجى ديسقورس (2005). حل المشكلة الرياضية معرفياً وما وراء معرفياً، **المؤتمر العلمي الخامس "التغيرات العالمية التربوية وتعليم الرياضيات"، كلية التربية، جامعة بنها**، 20-21/ يوليو.
- النذير، محمد بن عبد الله (2009). "تحليل استراتيجيات حل المشكلة الرياضية والأنماط الرياضية أثناء الحل والسمات الجوافولوجية لدى طلاب تخصص الرياضيات بكليات المعلمين"، **مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (١٢)**، مارس.

## ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Ahn, D. (1999). An Exploratory Study into the Development of Cognitive and Metacognitive Processes in Mathematics Problem-Solving Via Computer, **D.A.I, Vol. (59)**, No. 12, 4356A.
- Antoniettie. Et al (2000). Metacognitive Knowledge about Problem-Solving Methods", **British Journal of Educational Psychology, vol. (70).**
- Artzt, A. F. & Armour, T. E. (1998). Mathematics Teaching as Problem Solving. A framework for Studying Teacher Metacognition Underlying Instructional Practice in Mathematics, **Instructional Science, Vol. (26)**, No. (10, PP. 5-25.
- Artzt, A. F., & Armour, T. (1998). Development of Cognitive, Metacognitive Framework for Protocol Analysis of Mathematical Problem Solving in Small Group, **Cognition and Instruction, Vol. (99)**, 137-175.
- Benito, Y. (2000). Metacognitive Ability and Cognitive Strategy to Solve math and Transformation Problems", **Gifted Educational International vol. (14)**, No.2.
- Braten, I & Throndsen, I. S. (1998). Cognitive Strategies in Mathematics, Part II: Teaching a more Advanced Addition Strategy to an Eight-. Year Old Girl with Learning Difficulties, Scandinavian, **Journal of Educational Research, vol (42)**, No. 2. PP. 151-175.
- Brayon; M. A. (2004). Metacognition and Spatial Development: Effect of Modern and Swanskin Schooling Available at: http:/www.unige.ch/fapse /SSE/ teachers/dasen/home/pages.
- Brien, J. D. (1997). "Teachers Perceptions of Noncognitive and Metacognitive Factors that Influence Children's Mathematical Problem Solving", EDD, Columbia University, **D.A.I, vol. (58)**, No. 5.
- Brow, K. (1999). Effects of Metacognitive Strategy Training and Learning Styles of College Level Arab Students on their Reading Comprehension Achievement in Arabic. **D.A.I, vol. (60)**, No. 106A.

- Buyzzel, A. (2001). "Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade3", **Journal of Learning Disabilities, vol. (34)**, No. 5, sep/oct.
- CAI, J. (1994). "AProtocol- Analytic Study of Metacognition in Mathematical Problem solving", **Mathematics. Education Research Journal, Vol. (6)**, No. 2.
- Cardinal, L. A. (1992). The Effects of Computer- Assisted Learning Strategy on the Achievement of Objectives, **Journal of Chemical Education, vol. (71)**, No. (2).
- Carin, A. A. (1997). **Teaching Modern Science**, Seventh Edition, Newjersy: Merrilin Publishing Company, New Jersey, Columbus.
- Cassarino, C. A. (2006). The Impact of Problem-based Learning on Critical Thinking and Problem Solving Skills, Ed. D. dissertation, Nova South Eastern University, U.S.A, Florida.
- Costa, A. L. (1991). **Mediating the Metacognitive in Developing Minds**, A resource Book for Teaching Thinking Revised Edition, vol. (1), USA, Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cozza, M. (1997). Concept Mapping through Logs and Metacognitive Reflection During Third Graders Scientific Problem-solving. **D.A.I, vol. (57)**, No. 10, 4356A.
- Daniel,G. E. (2003). Effects of Cognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Student with Learning Disabilities, **D.A.I, 64 (06)**, 1968. (UMI No. 3093640).
- Desoete, A. et al (2002). "Off-line Metacognition Adomain Specific Retardation in Young Children with Learning Disabilities?" **Learning Disability Quarterly, vol (25)**, No. 3.
- Desoete, A. et al. (2003). "Can off-line Metacognition Enhance Mathematical Problem Solving? **Journal of Educational Psychology, vol. (95)**, No. 1.
- Dole, J. et al (1991). "Moving From the Old to the New, Research on Reading Comprehension Instruction", **Review of Educational Research, vol (61)**.
- Edawar, Maria (1992). "Promoting Self-Regulation in Mathematics Problem Solving Individualized Feedback" **Bilingual Review, Vol. (17)**, No. 1.
- El-Emam, Yousef: A. (2001). The Effectiveness of an Instructional Program of Promoting Prospective Mathematics Teachers Use of Metacognitive Strategies in Problem Solving, **College of Education**, University of Tanta, Egypt.
- Erez, G. & Peled, I. (2001). Cognition and Metacognition: Evidence of Higher Thinking in Problem Solving of Adolescents with Mental Retardation Education and Training in Mental Retardation and Developmental, **Disabilities, Vol. (36)**, No. 1, PP. 83-93.
- Flavell, J. (1996). Speculations about the Nature and Development of Metacognition In. F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), **Metacognition Motivation and Understanding** (PP. 21-29). New Jersey, Lawrence Publishers.

- Fortunato, I. (1991). Metacognition and Problem Solving, **Arithmetic Teacher, Vol. (39)**, No. 4, PP. 38-40.
- Fuchs, L. et al (2008). Effects of Preventative Tutoring on the Mathematical Problem Solving of Third-grade Students with Math and Reading Difficulties, **Exceptional Children, (74)**, 2, 155-171.
- Glover, J. R. R. & Bruning, R. (1990). **Cognitive Psychology for Teachers**, U.S.A: Macmillan Publishing Company.
- Gray, S.S. (1991). Ideas in Practice: Metacognition and Mathematical Problem Solving. **Journal of Developmental Education, Vol. (14)**, No. 3, PP. 24-26.
- Harris, D. M. (1998). Effects of Metacognitive Skills Training Upon Academic Performance in Accounting, **D.A.I, Vol. (59)**, No. 6.
- Henson, K. T & Elier, B. F. (1999). **Educational Psychology for Effective Teaching**. 2nd Ed. Boston, London, New York, Wodswoth Publishing Company.
- Hiebert, J. & Carpenter, T. (1992). Learning and Teaching With Understanding. In: D. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics **Teaching and Learning** (pp. 65-97), New York: Macmillan.
- Houtz, J.C. & Selby, E. C. (2009), Problem Solving Style, Creative Thinking and Problem Solving Confidence, **Educational Research Quarterly, vol.(33)**, No(1), P. 18-30.
- Jitendra A., Griffin, C. H., P., & Kaduvetoor, A. (2005). A comparison of Schema-based Instruction and General Strategy Instruction on Third grade Students' Mathematical Problem Solving. Paper Presented at the Annual Meeting of the Pacific Coast Research Conference, San Diego.
- Judy, A. (1998). "Metacognition Designing for Transfer", Available on line at: Error! Hyperlink reference not valid. whuitt/psy702/digests/Metacogn.dig.
- Karmarski, B. et al. (2001). "Effects of Multilevel Versus unmultilevel Metacognitive Training on Mathematical Reasoning". **The J.E.R., Vol (94)**, No. 5, May/June.
- Kelly, R. & Lang, H. (2008). Mathematics Word Problem Solving for Deaf Student: A survey of Practice in Grade 6-12. **Journal of Deal Studies and Deaf Education, vol. (8)**, No. 2, 104.
- Kim, S. (2003). Mathematical Word Problem-Solving: Comparing Strategies for improving performance of Students with Learning Difficulties. Ph.D. dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A.
- Leon, M. B., et al. (1997). Towards a Global Improvement Engineering Maths Teaching Available online at: http://www.fie.engrang.pitt.edu/ fie98/papers/1181.PDF).
- Lescault, J. M. (2003). Problem-Solving Strategies of Eighth- Grade Accelerated Mathematics Students, Ph.D. Illinois state University, **D.A.I, vol (63)**, No.(9).
- Lin, X., D. & et al. (2005). Toward Teachers, Adaptive Metacognitive, **Educational Psychology, vol. (40)**, No. 1, 245-255.

- Lindstrom, C. (1995). Empower the Child with Learning Difficulties to Think Metacognitively. **Australian Journal of Remedial Education, vol. (27)**, No. (2).
- Livingston, J. A. (1997). Metacognition: An Overview: Available online at: URL: http://www.gse. bufflo.edu,/fas/shuell/Cep569/Metacog/htm.
- Lucangeli, D.; Coi, G.; Bosco, P. (1997). Metacognitive Awareness in Good and Poor Math Problem Solvers. **Learning Disabilities Research and Practice, vol. (12)**, No. 4, PP. 209- 212.
- Maqsud, M. (1997). "Effects of Metacongitive Skill and Nonverbal Ability on Academic Achievement of High School Pupils", **Educational Psychology, vol. (17)**, No. 4.
- Maqsud, M. (1999). Effects of Metacognitive Instruction on Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics of Low Mathematics Achiever", **Educational Research, vol. (40)**, No. (2), PP. 237-243.
- Marge, J. J. (2002). The Effect of Metacognitive Skills and Nonverbal Ability on Academic Achievement of Higher School Pupils. **Educational Psychology, Vol. (17)**. No. (4).
- Metcalfe, J. (2004). **Metacognition: Knowing about Knowing**, New York: Mitt press.
- Mevarech, Z. R. (1999). Effects of Metacognitive Training Embedded in Cooperative Setting on mathematical Problem Solving. **The Journal of Educational Research, Vol. (92)**, No. (4), PP. 195-205.
- Mohan, C. & Michael, L. (1996). "The Effect of Training in the Used of Executive Strategies in Geometry Problem Solving", **Learning and Instruction, vol. (6)**, No. 1.
- Morgan& Brown, A.D. (1990). "Effects of Modeling on the Cognitive Performance of Students in Problem Solving" **D.A.I, vol. (51)**, No.5.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). Principle and Standards Mathematics, Available at: http.//www.nctm.org/ standards/content. Aspx?id= 16909.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**, Reston, VA: (NCTM).
- Nolan, M. B. (2000). The Role of Metacognition in Learning with an Interactive Sciences Emulation, Eric: Ed 306008.
- Odafe, D. (1987). The Effects of a Problem Solving Instructional Mode on the Mathematics Achievement of Selected College Students, **D.A.I, vol. (47)**, No. 8. Feb.
- Oladunni, M. O. (1998). An Experimental Study of the Effectiveness of Metacognitive and Heuristic Problem Solving Techniques on Computational Performance of students in Mathematics. International Journal of Mathematical, **Education in Science and Technology, vol. (29)**, No. 6, PP. 867-879.

- Ozsoy, G. & Atman, A. (2009). The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Achievement, International Electronic ,**Journal of Elementary Education, Vol.(1),** Trssuez, March, 2009.
- Peak, P.L. (2003). Problem Solving Strategies and Metacognitive Skills on SAT Mathematics Items. **D.A.I, 6 (9),** 3139B. (UMI No. 3063511).
- Perkins, D. (1997). Student Self- Assessment: at the Intersection of Metacognition and Authentic Assessment, **D.A.I, vol. (57),** No. 7; 2845A.
- Polya, G. (1973). **How to solve it?** A New Aspect of Mathematical method, 2nd, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Pugalee, D.K. (2001). Writing, Mathematic, and Metacognition Problem Solving. Looking for Connection through Students: Work in Mathematical Problem solving, **School Science and mathematics,(101),** 236-245.
- Rivera- D. P. (1997). Mathematics Education and Students with Learning Disabilities. Introduction to the Special Series, **Journal of Learning Disabilities, vol. (3),** No. 68, PP. 2-19.
- Sarver, M. E (2006). Metacognition and Mathematical Problem Solving: Case Studies of Six Seventh-Grade Students. EDD, Montclair state University, AAT 3205987
- Sawason, L. & Trahan, M. (1996). Learning Disabled and Average Readers Working Memory and Comprehension: Does Meta-memory Play areole? British, **Journal Educational Psychology, (66).**3, 333-335.
- Schoenfield, A.H. (2004). "Learning and Mathematics. Educational policy, 18(1), 253-286.
- Sebastain, S. (2007). Definition of metacognition part 2, Available on line at: Error! Hyperlink reference not valid..
- Semra, S. & Burcu, S. (2009). An Analysis of Turkish High School Students, Metacognition and Motivation Available Online at: Error! Hyperlink reference not valid.
- Shraw, G. & Dennison, R. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. **Contemporary Educational Psychology, vol. (19),** No. (4).
- Staulters, M. L. (2006). Universal Design for Learning Mathematics: Reducing Barriers to Solving Word Problems. Ph. D, dissertation, State University of New York at Albany, United States, New York. Retrieved November, 2009, from **Dissertation & theses**: Full text. (Publication No. AAT 3233292).
- Swanson, H. L. (1992). The Relationship between Metacognition and Problem Solving in Gifted Children. **Rocper Review, Vol. (15),** No. 1, PP. 43-48.
- Taylor, S. (1999). Better Learning through Better Thinking Developing Students Metacognitive Abilities. **Journal of College Reading and Instruction, vol.( 30),** No. (1).

- Victor, A.M (2004). The Effects of Meta cognitive Instruction on Planning and Academic Achievement of first and Second Grade Children. (Doctorate thesis). Chicago, IL: Graduate College of Illinois Institute of Technology.
- Wade, S, E. & Ralphe, E.R. (1989). Development Metacognitive Awareness, **Journal of Reading.**
- Walle, J. A. (1994). **Elementary School Mathematics. Teaching Developmentally**. 2nd Ed. New York: Longman.
- Wilen, W. & Phillips, J. (1995). Teaching Critical Thinking Ametacognitive Approach. **Social Education**, March.
- Willburne, J. M. (1997). The effects of Teaching Metacognition Strategies to Preserves Elementary School Teachers on Their Mathematical Problem Solving Achievement and Attitude. **D.A.I. Vol. (35)**, No. (1).
- Wilson, J., & Clarke, D. (2002). Monitoring Mathematical Metacognition (Eric Document Reproduction service, No. ED 465519).www.mathforum.org/~sarah/discussion.sessions/schoenfeld.html.December,1-4.
- Yore, L. D & et al. (1998). Index of Science Reading Awareness: An Interactive Constructive Model, Test Verification and Grades 4-8 Results, **Journal of Research in Science Teaching, Vol. (35),** No.(1).
- Zental, S. (1990). Fact-Retrieval Auto Immunization and Math Problem Solving By Learning Disabled, Attention- Disordered and Normal Adolescents. **Journal of Educational Psychology, (82) 4**, 856-865.

******