# أثر استراتيجية النمذجة فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى

إعداد
د/السيد مصطفى حامد مدين
استاذ مساعد طرق تدريس الرياضيات – كلية التربية – جامعة كفر الشيخ

**ملخص البحث:**

**أهداف البحث:** هدف البحث إلى (١) تحديد مهارات ما وراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية ، (٢) التعرف على مدى تمكن تلاميذ الصف الثانى الإعدادى من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية، (٣) التعرف على أثر استراتيجية النمذجة فى تنمية قدرة هؤلاء التلاميذ على استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية.

**إجراءات البحث**: لتحقيق الهدفين الأول والثانى من أهداف البحث تم تطبيق اختبار حل المشكلات الجبرية (بعد تقنينة) على عينة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بلغ عددها (٣٧٨) تلميذا اختيرت عشوائيا من(٧) مدارس للتعليم الإعدادى بمحافظة الغربية حيث أختير فصل عشوائيا من فصول الصف الثانى الإعدادى من كل مدرسة، ولتحقيق الهدف الثالث، تم اختيار عينة أخرى بلغ عددها (٦٢) تلميذا عشوائيا من تلاميذالصف الثانى الإعدادى من مدرستين، حيث اختير عشوائيا فصل من فصول الصف الثانى الإعدادى من كل مدرسة ،وتم تقسيم تلك العينة إلى مجموعتين أحدهما تجريبية (٣١) تلميذا تم تدريبهم على ممارسة مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية المتعلقة بوحدة تحليل المقدار الثلاثى باستخدام استراتيجية النمذجة ، والأخرى ضابطة(٣١) تلميذا تعلمت نفس وحدة تحليل المقدار الثلاثى بالطريقة المتبعة .

**نتائج البحث:** أسفرت نتائج البحث عن أن نسبة كبيرة (٥٠% فأكثر) من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى لم يتمكنوا من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية، وان استراتيجية النمذجة كانت ذات أثر فى تنمية قدرة تلاميذ المجموعة التجريبية على استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية مماساهم فى تفوقهم على زملائهم تلاميذ المجموعة الضابطة فى استخدام تلك المهارات فى حل المشكلات الجبرية.

**Abstract**

The current research aims to identify the second grade prep. School student's ability on using metacognitive skills on developing Algebraic problems, and identify the effects of modeling strategy on developing such skills in those students. To achieve the first objective a pilot study of the first grade secondary students was chosen (378) male and female second grade prep. School students, in El-Gharbia Governorate, using Algebraic Problems Test, the participant's performance were analyzed about using metacognitive skills to solve such problems. To achieve the second objective a sample of (62) male and female second grade prep. School students chosen randomly from two prep. Schools in El-Gharbia Governorate whom divided into experimental group (31) male and female students who trained on using metacognitive skills to solve algebraic problems using the modeling strategy, and the control group (31) male and female who taught to solve algebraic problems using the traditional teaching strategy. The results showed that more than half (50%) of second grade prep. School students, couldn't use metacognitive skills to solve algebraic problems, and that there were significant statistically differences between the mean scores of the experimental and control groups in the post assessment of their metacognitive skills to solve algebraic problems favoring the experimental group.

## مقدمـة:

يعد حل المشكلات أعقد نشاط عقلى يقوم به الانسان، بل هو أرقى صورة من صور التفكير الذى يميز الانسان عن باقى المخلوقات، ولذلك سعت العديد من الدول المتقدمة الى الاهتمام بتنمية التفكير لدى أبنائها من خلال تقديم المناهج الدراسية وطرائق التدريس التى توفر للتلاميذ فرصا لممارسة الانشطة وحل المشكلات التى تنمى لديهم القدرة على التفكير، ففى أمريكا وضع المجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM فى الوثيقة التى أصدرها عن مبادىء ومعايير الرياضيات المدرسية Principles and Standards for School Mathematics (NCTM,2000, 34) وضع حل المشكلات فى المرتبة الاولى لمعايير العمليات الرياضية بأعتبارها هدفا رئيسى يدور حولة تعليم الرياضيات المدرسية وتعلمها فى كافة مراحل التعليم، اعتقادا منها أن تقدم الامة يعتمد على بناء وتشكيل عقول ابناءها القادرة على التفكير وحل المشكلات ومواجهة التحديديات والتطورات السريعة فى مجال المعرفة وتكنولوجيا المعلومات التى يشهدها القرن الحادى والعشرين مستخدمين فى ذلك ما لديهم من امكانيات بشرية ومادية.

ومن ثم أصبحت الحاجة ملحة الى تنمية مهارات التفكير من خلال تعليم مناهج الرياضيات وتعلمها، بل أكثر من ذلك يجب الأهتمام بتنمية مهارات ما وراء التفكير أوما يعرف بـ "التفكير فى التفكير"

أو "ماوراء المعرفة ""Metacognition"، ويتطلب ذلك تدريب التلاميذ على كيفية معالجة المعلومات التى تقدم لهم فى مناهج الرياضيات للاستفادة منها في مواقف الحياة المختلفة، حتى يكونوا قادرين على ممارسة مهارات التفكير في حل المشكلات التى تواجههم فى دراسة الرياضيات أو فى الحياة العامة.

وفى سنغافورة اهتم المسئولين عن إعداد مناهج الرياضيات بمهارات ماوراء المعرفة فى أثناء تناول المشكلات الرياضية، حيث يرون أن مهارات ماوراء المعرفة أحد المكونات الرئيسية لحل المشكلات فى الرياضيات، حيث تساعد مهارات ماوراء المعرفة مثل "التخطيط ، واختيار الاستراتيجية المناسبة للتعامل مع المشكلة المطروحة" الفرد على حل المشكلة وفى تحديد من أين يبدأ؟ وما النتائج المتوقعة ؟ ومن أين يسلك طريقا معينا؟ علاوة على مراقبته لتقدمة فى

الوصول الى الحل، والتعديل من الخطط والاستراتيجيات حتى يمكن أن يستخدمها فى حل مشكلات أخرى (Corliss, 2005,10)

ويجب أن يسعى التعليم الناجح الى تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ومساعدتهم على أن يصلوا الى تطبيق العمليات المعرفية (وهى العمليات التى تهتم بانجاز المهمة من فهم ، وتذكر ، وانتباة ، وتجهيز المعلومات) بشكل أفضل من خلال السيطرة على ما وراء المعرفة (Livingston,1997, 24)، وأن مهارات ماوراء المعرفة لاتورث وانما يمكن أن تنمى لدى التلاميذ من خلال مواقف مباشرة يتدربون من خلالها على ممارسة تلك المهارات ( Thamraksa, 2004,44 )

ويعتمد تعليم الرياضيات وتعلمها فى مدارسنا على حشو أذهان التلاميذ بالمعلومات عن طريق التلقين لها ، مما يعنى الغاء ملكة العقل واعتماد كثير من التلاميذ على حفظ الحقائق والمعلومات التى يقدمها له المعلم ولكن لا يستطيع استخدمها فى حل ما يواجهه من مشكلات فى الحياة العامة بعد تخرجة من المدرسة، لانه تعود على الغير فى الحصول على المعلومات، بينما كان من المفترض أن يساعدة التعليم على اكتساب اسلوب للتفكير الذاتى، والقدرة على اكتساب مهارات التفكير غير المرتبطة بمعرفة معينة، وهومايسمى ماوراء المعرفة.

ويرتبط تنمية مهارات ماوراء المعرفة بتنمية قدرة الفرد على حل المشكلات، لأن الشخص الذى ينشغل بحل مشكلة معينة يقوم بعدة أدوار فى أثناء قيامة بهذا العمل حيث يكون مولدا للأفكار ومخططا ومراقبا لمدى التقدم الذى يحدثه، ومدعما لفكرة معينة وموجها لسلوك معين للوصول الى الحل، ويقيم أفكارة وحلوله ، ويختار من بينها ما يراه الأفضل ، وهو بذلك يكون مفكرا منتجا، ولاشك أن ذلك هو ما يتطلبة العصر الحالى الذى نعيشة ،وهذا هو التحدى الذى يواجهة مستقبل التربية التى اصبحت الأن فى وضع تساؤل عن القيام بدورها فى اعداد المواطن الذى يمتلك ليس فقط المعرفة والقادر ليس فقط على التفكير بل التفكيرفى التفكير (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣، ٢٦)

واذا استطاع التلاميذ ادراك تفكيرهم بصورة واضحة فأنهم بذلك يمكنهم أن يصفوا مايدور فى رؤسهم عندما يفكرون، وان يصفوا ما يعرفونه، وما يحتاجونة من معرفة، ويصفوا خطة عملهم قبل أن يبدؤا فى حل المشكلة، ويصفوا خطوات

الحل فى تسلسل، ويوضحوا أين هم فى هذه السلسلة أثناء حل المشكلة ، وأن يبتعدوا عن الطرق المسدودة التى لاتوصلهم للحل ، وان يطبقوا الجوانب المعرفية بشكل صحيح، وهم بذلك يمارسون مهارات ماوراء المعرفة (Costa, 2000, 10)

ومن ثم يجب أن يهتم معلمى الرياضيات باستخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة مثل " استراتيجية التساؤل الذاتى ، والنمذجة" لتدريب التلاميذ على ممارسة مهارات ماوراء المعرفة المتمثلة فى التخطيط ،والمتابعة والتحكم ، والتقويم ،حيث أن تمكن التلاميذ من تلك المهارات يساعدهم على النجاح فى حل المشكلات فى الرياضيات.

**الاحساس بمشكلة البحث**: من خلال ما يلى :

١- الزيارات الميدانية للباحث لمدارس التعليم الاعدادى أثناء متابعة طلاب التربية العملية، لاحظ ما يلى :

أ- أن بعض معلمى الرياضيات وطلاب التربية العملية يعتمدون في تدريسهم لموضوع تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات لتلاميذ الصف الثانى الأعدادى على الإلقاء والتلقين لحلول المسائل مما يترتب علية حفظ التلاميذ الآلي لتلك الحلول دون فهم لها، وهذه الطريقة التقليدية في تدريس الرياضيات تهبط من دافعية التلاميذ نحو تعلم الرياضيات لأن المعلومات المكتسبة بهذه الطريقة لا تشكل لهم أية أهمية في حياتهم، ولا تحل لهم مشكلاتهم، وتنتهي صلتهم بها باجتياز الامتحانات مما يترتب على هذه الطريقة التقليدية في التدريس فقدان التلاميذ لمقومات التفكير السليم فى حل المشكلات التى تقدم لهم فى دراسة الرياضيات.

ب-ان غالبية تلاميذ الصف الثانى الاعدادى يجدون صعوبة فى حل المسائل بموضوع تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد، ويعتمدون على المعلم لكى يقدم لهم الحلول لتلك المسائل.

٢- فحص عينة من أوراق الاجابة بلغ عددها (٣١٢ورقة اجابة ) اختيرت عشوئيا من (٦) مدارس للتعليم الاعدادى بمحافظة الغربية بمعدل (٥٢ورقة) من كل مدرسة وهذه الاوراق خاصة بامتحانات نهاية الفصل الدراسى الثانى، وبعد فحص حلول التلاميذ للمسائل المتعلقة بتحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد، وحساب النسبة المئوية وجد أن٥٧,٨٦% من

هؤلاء الطلاب لم يتمكنوا من كتابة حلول صحيحة للمسائل المتعلقة بحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد فى الصورة الرمزية (٢س٢ _ س =١)، ونسبة ٦٣,٤٦% من هؤلاء التلاميذ لم يتمكنوا من كتابة حلولا صحيحة للمسائل اللفظية على نفس الموضوع ، مما يدل على ان نسبة كبيرة من تلاميذ الصف الثانى الاعدادى يجدون صعوبة فى حل المسائل المتعلقة بتحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد سواء فى كانت فى الصورة (الرمزية أو اللفظية) ، وهذا ما أثار اهتمام الباحث للقيام بالدراسة الحالية ، للتعرف على أثر استرتيجية النمذجة فى تنمية مهارات ماوراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى .

## مشكلة البحث:

فى ضوء ماتقدم تتحدد مشكلة البحث الحالى فى وجود قصور لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى حل المشكلات الجبرية المتعلقة بموضوع تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد ، ولعلاج ذلك يقترح دراسة أثر استراتيجية النمذجة فى تنمية مهارات ما وراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية لدىتلاميذ الصف الثانى الأعدادى– ويتطلب ذلك الإجابة على الأسئلة التالية:

١- ما مهارات ما وراء المعرفة التي يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الاعدادى في كتابة حلول صحيحة للمشكلات الجبرية؟

٢- ما مدى تمكن تلاميذ الصف الثانى الأعدادى من استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية ؟

٣- ماأثر كل من (استراتيجية النمذجة ،والطريقة المتبعة) على أداء تلاميذ الصف الثانى الاعدادى لمهارات ما وراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية؟

## فروض البحث:

١. لا يصل مستوى أداء تلاميذ الصف الثانى الاعدادى لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية إلى الحد الأدنى لمستوى التمكن وهو (٨٠%).

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بينمتوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدى لادائهم لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية.

**أهمية البحث:** تتلخص أهمية البحثفي:

١- تحديد قائمة بمهارات ما وراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى كتابة حلول صحيحة للمشكلات الجبرية ، لعل ذلك يفيد الباحثين فى استخدامها.
٢- التعرف على مستوى اداء تلاميذ الصف الثانى الاعدادى لمهارات ما وراء المعرفة التى يستخدموها فى حل المشكلات الجبرية، لعل ذلك يفيد معلمى ومخططى مناهج الرياضيات باختيار الانشطة لتدريب التلاميذ على ممارسة تلك المهارات.
٣- التعرف على اثر استخدام استراتيجية النمذجة على قدرة تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية ،لعلها تسهم فى تنميتها لديهم ، مما قد يفيد المعلمين والباحثين فى استخدامها
٤- اعداد اختبار لقياس مهارات ماوراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى حل المشكلات الجبرية ، لعله يفيد المعلمين او الباحثين فى استخدامة

**أهداف البحث:** يهدف البحث إلى:

١- التعرف على مهارات ماوراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى كتابة حلول صحيحة للمشكلات الجبرية.
٢- التعرف على مستوى اداء تلاميذ الصف الثانى الاعدادى لمهارات ماوراء المعرفة التى يستخدموها فى حل المشكلات الجبرية.
٣- التعرف إلى أثر استخدام استراتيجية النمذجة على اداء تلاميذ الصف الثانى الاعدادى لمهارات ماوراء المعرفة التى يستخدموها فى حل المشكلات الجبرية.

**حدود البحث:** اقتصر البحث على :

١- وحدة تحليل المقدار الثلاثىوحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد المقررة في كتاب الرياضيات للصف الثانى الاعدادى للعام الدراسي ٢٠١٣/٢٠١٤م.

٢- استخدام استراتيجية النمذجة كأحدى استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تدريب تلاميذ الصف الثانى الاعدادى على مهارات ماوراء المعرفة عند حل المشكلات الجبرية بوحدة تحليل المقدارالثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد .

## منهج البحث:

اتباع البحث الحالي المنهج شبة التجريبي بنظام المجموعتين (التجريبية والضابطة) الذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي للتعرف إلى أثر تنفيذ تجربة البحث على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة .

## مصطلحات البحث:

ما وراء المعرفة: Metacognition

يرى (Fisher, 2005, 12) أن ماوراء المعرفة يتضمن تفكير الفرد فى تفكيرة الخاص ويتضمن معرفتة لنفسة على سبيل المثال: تحديد ما يعرفه، وما تعلمه، وما يستطيع عمله لتحسين تعلمه وتحصيله، كما يتضمن مهارات الأدراك والاحساس بالمشكلات، وتحديد عناصر المشكلة ، والتخطيط لما يفعلة لحل المشكلات، ومراقبة تقدمه، وتقييم نتائج تفكيره الخاص او نشاطة فى حل المشكلات.

ويرى (Mcmurray & Sanft, 2005, 30) أن ماوراء المعرفة يشير الى وعى التلميذ بتفكيرة وتعلمة والقدرة على التحكم وتقويم وتنظيم عملية التعلم .

ويعرف (مجدى عزيز ، ٢٠٠٤، ٢٠) ماوراء المعرفة بأنة عمليات تحكم عليا وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقويم لأداء الفرد فى حل المشكلات ، وهى مهارات تنفيذية مهمتها توجية وإدارة مهارات التفكير المختلفة العامة فى حل المشكلة ، وهى أحد مكونات الأداء الذكى أو معالجة المعلومات .

ويرى ( عدنان العتوم ، ٢٠٠٤، ١٥) أن ماوراء المعرفة يعد من أعلى مستويات التفكير، حيث يتطلب من الفرد أن يمارس عمليات التخطيط والمراقبة، والتقويم لتفكيرة بصورة مستمرة، كما يعد شكلا من اشكال التفكير الذى يتعلق بمراقبة الفرد لذاته وكيفية استخدامه لتفكيره، أى التفكير فى التفكير.

ويرى (Imel,2002, 20) ان ماوراء المعرفة هى جزء مهم من القدرات الانسانية المساعدة على تنمية الخبرة، أى أنة يمكن النظر الى ماوراء المعرفة على انها قدرة من القدرات التى تؤدى الى زيادة خبرة التلميذ، كما يشير ماوراء المعرفة الى قدرة التلميذ على أدراك ومراقبة عمليات التعلم.

ويشير (وليم عبيد ، ٢٠٠٠، ٢٧) الى أن التفكير وراء المعرفى يشمل أنشطة عقلية متنوعة مثل التخطيط ،ومراقبة التقدم ، وتقويم الأداء واتخاذ القرارات .

ويرى(Zachary , 2000, 51) أن ماوراء المعرفة هى عملية "المعرفة حول المعرفة" فاذا كانت المعرفة الانسانية تشير الى المعرفة الداخلية وعمليات معالجة المعلومات داخليا فماوراء المعرفة تشير الى كيف يفكر الفرد ويتحكم فى عملياتة.

ويشير ( فتحى جراون ، ١٩٩٩، ١٧) الى أن مفهوم ماوراء المعرفة يدل على عمليات التفكير العليا التى تتحكم فى توجية وأدارة نشاطات حل المشكلة واتخاذ القرار وتبقى على وعى الفرد لذاتة ولغيرة فى أثناء القيام بالمهمات التى تتطلب معالجة المعلومات، وهو نوع من الحديث مع الذات والتفكيرحول التفكير عن طريق التخطيط للأداء ومراقبة تنفيذ الخطة والتقييم.

ويعرفه (جابر عبد الحميد ،١٩٩٩، ٩) بأنة تفكيرالمتعلمين فى تفكيرهم وقدراتهم على استخدام استراتيجيات تعلم معينة على نحو مناسب .

ويرى (Blakey &Spennce, 1990,6) ان ما وراء المعرفة يشير الى التفكير فى التفكير ، وتحديد ما نعرفة وما لانعرفة كما انها تعمل كمدير تنفيذى لأدارة التفكير.

ويعرف (Flavell,1976,13) ماوراء المعرفة بأنة معرفة الفرد لما يتعلق بلعملياتة المعرفية ونواتج تلك العمليات والخصائص المتعلقة بطبيعة المعرفة والمعلومات لديه، وكل ما يتعلق بها مثل الاولويات الملائمة لتعلم المعلومات أو المعطيات ، وتستند الى التقويم النشط وضبط وتنظيم هذه العمليات فى ضوء الموضوعات المعرفية أو المعطيات .

**ويقصد بماوراء المعرفة فى البحث الحالى**: وعى تلميذ الصف الثانى الاعدادى بتفكيرة وأسلوب ممارسة له والتى تتضمن التخطيط والمراقبة والتأمل والتحكم والتقويم والمراجعة لعمليات التفكير التى استخدمها فى حل المشكلات بموضوع

تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد ، وتحديد الى أى مدى يكون فى المسار الصحيح للوصول الى حل المشكلة.

## مهارات ماوراء المعرفة: Metacognition Skills

يعرف (ابراهيم بهلول ، ٢٠٠٤، ١) مهارات ما وراء المعرفة بأنها تشير الى الوعى بما يمتلكة الفرد من قدرات واستراتيجيات ومصادر ووسائل يحتاجها لأداء المهام بفاعلية أكثر.

ويعرف ( فتحى جراون، ١٩٩٩، ١٧) مهارات ماوراء المعرفة بأنها مهارات عقلية معقدة تعد من أهم مكونات السلوك الذكى فى معلجة المعلومات وتنمو مع التقدم فى العمر والخبرة، وتقوم بمهمة السيطرة على جميع نشاطات التفكير العاملة والموجهه لحل المشكلة ،واستخدام القدرات أوالمواد المعرفية للفرد بفاعلية فى مواجهة متطلبات مهمة التفكير.

**ويقصد بمهارات ماوراء المعرفة فى البحث الحالى**: بانها وعى تلميذ الصف الثانى الاعدادى بما يقوم به قبل وأثناء وبعد تعلمه موضوع تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد، وقدرته على التخطيط ووضع خطط لتحقيق أهدافة واختيار الخطة المناسبة وتعديلها وابتكار خطط واستراتيجيات جديدة، وقدرتةعلى المراقبة والتحكم، والتقويم لذاتة باستمرار، وتقاستلك المهارات بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى الاختبار المعد لهذا الغرض.

**المشكلة الجبرية:**

**يقصد بالمشكلة الجبرية فى البحث الحالى**: هى موقف أوسؤال فىتحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد يواجة تلميذ الصف الثانى الإعدادى ولايستطيع حله بصورة سريعة وفورية بل يتطلب منه التفكيرمن أجل الوصول للحل.

**حل المشكلة الجبرية**:

**يقصد بحل المشكلة الجبرية فى البحث الحالى**: هى المهارات المعرفية مثلكتابة خطوات تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة وما يكمن من ورائها من مهارات (مهارات ماوراء المعرفة) والمتمثلة فى التخطيط ،المراقبة والتحكم، والتقويم التى

يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الإعدادى للوصول إلى تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلة من الدرجة الثانية فى متغير واحد .

## الإطار النظري للبحث:

مفهوم ماوراء المعرفة : Metacognition

يستخدم مصطلح Metacognition فى اللغة بعدة مترادفات منها : ماوراء المعرفة، ما فوق المعرفة، ما بعد المعرفة، الميتا معرفية، ماوراء الادراك، التفكير فى التفكير ، التفكير حول التفكير ، التفكير فى المعرفة، التحكم فى التعلم، المعرفة حول المعرفة التعلم حول التفكير(cox, 2005, 9)، ((Adkins, 1996, 1)

وقد ظهر مفهوم "ما وراء المعرفة" في بداية السبعينات على يد ( Flavell ) ليضيف بعداً جديداً في علم النفس المعرفيالمعاصر، ويفتح آفاقاً واسعة للدراسات التجريبية والمناقشات النظرية في موضوعات الذكاء والتفكير والذاكرة والاستيعاب ومهارات التعلم (فتحى جروان: ١٩٩٩، ١٧)، وتطور الاهتمام بهذا المفهوم في عقد الثمانينات، وقد لقى اهتمام على المستويين النظرى والتطبيقى ،واجرى عليه Brown تطبيقات عديدة فى مختلف المجالات الاكاديمية وتوصل من خلالها الى الاهمية البالغة لدور كل من المعرفة وماوراء المعرفة فى التعـــــــلم الفعال (فتحى الزيات، ١٩٩٦، ١٨) ،ولا يزال يلقى الكثير من الاهتمام باعتباره طريقة جديدة في تدريس التفكير، فحين نفكر فيما انجزناة من اعمال، نصبح على وعي بكيفية ما نعمل ونستطيع أن نعدله تعديلا قصديا.

**أهمية ماوراء المعرفة:**

تنطوى النظرة الحديثة للتعلم على ثلاثة مسلمات وهى: (رضا السعيد، ٢٠٠١،١٢):

- التعلم هو عملية بناء المعرفة وليس مجرد استلامها أو استيعابها جاهزة.
- التعلم عملية تعتمد على توظيف المعرفة ، حيث يتم استخدام المعرفة السابقة فى بناء معارف جديدة.
- التلميذ واع بالعمليات المعرفية ويمكنة التحكم فيها والتأثير بفعالية فيما يتعلمه.

ومن ثم يمكن القول ان تنمية ماوراء المعرفة أصبح ضرورة من ضرورات تعليم الرياضيات وتعلمها لأنها تسعى الى :

- تنمية قدرة التلاميذ على تصميم خطط لتعلمهم وتنفيذها ومتابعة مدى تحقيقها لاهدافها
- تدريب التلاميذ على التعلم الذاتى
- مساعدة التلاميذ على تنمية مهاراتهم على المراجعة وتنظيم انشطتهم المعرفية
- جعل التلاميذ اكثر ادراكا لعمليات ونواتج التعلم ، واكثر ادراكا لتفكيرهم
- جعل التلميذ قادرا على وصف عمليات تفكيرة ، واظهار ما يدور فى ذهنة
- جعل التعلم باقى الاثر، وتنمية قدرة التلميذ على نقل ماتعلمة الى مواقف جديدة.

**مكونات ماوراء المعرفة:**

تؤكد مجمل التعريفات التى تناولت مفهوم ما وراء المعرفة على أنه يرتبط بثلاثة صنوف من السلوك العام وهي: (وليم عبيد، عزوعفانة: ٢٠٠٣، ٢٦).

أ- معرفة الفرد عن عمليات فكره الشخصي ومدى دقته في وصف تفكيره.

ب- التحكم والضبط الذاتي ومدى متابعة الفرد لما يقوم به عند انشغاله بعمل عقلي مثل حل مشكلة معينة ومراقبة جودة استخدام الفرد لهذه المتابعة في هدي وإرشاد نشاطه الذهني في حل هذه المشكلة.

جـ - معتقدات الفرد وحدسياته الوجدانية فيما يتعلق بفكره عن المجال الذي يفكر فيه ومدى تأثير هذه المعتقدات في طريقة تفكيره.

ويتفق العديد من الباحثين ( Nancarrow,2004,33), (Panaoura&Philippou ,2004,36 ( Kumer,1998, 22), (Lee,2004,26),(ربيع رشوان ، ٢٠٠٦، ١١) على أن ماوراء المعرفة تشتمل على مكونين أساسين وهما :

١- معرفة ماوراء المعرفة :Metacognition Knowledge

وهى تشير الى المعرفة المكتسبة حول العمليات المعرفية أى أنها تعنى معرفة الفرد واعتقاداتة حول العوامل التى تسيطر على العمليات المعرفية والادراكية لثلاثة أنواع من المعرفة وهى :

أ- المعرفة التقريبية : تشير الى المعلومات الواقعية والعقلية المتاحة التى يجب أن يعرفها الفرد عن الموضوع (معرفة ما).

ب - المعرفة الاجرائية : تشير الى معرفة كيف يعمل شيىء ما ، وكيف ينفذ التلميذ الخطوات فى موقف معين، على سبيل المثال يعرف كتلة جسم وسرعتة النسبية ، وكيف يجرى العمليات الحسابية لايجاد مجاهيل أخرى كالعجلة باستخدام ما يعرفه (معرفة كيف)

جـ - المعرفة الشرطية: تشير الى المعرفة عن متى يستخدم اجراء أو مهارة أواستراتيجية معينة لا يستخدمها، بالأضافة الى معرفة اجراءات العمل وفق شروط معينة، ومعرفة الاجراء الافضل لحل المشكلة وفق الشروط المتاحة (معرفة متى وكيف) .

ويرى ( Panaoura&Philippou,2004,36) أن التلاميذ بحاجة الى الانواع الثلاثة من المعرفة لحل المشكلات فى الرياضيات.

٢- مهارات ماوراء المعرفة : Metacognition Skills

مهارات ما وراء المعرفة تساعد التلاميذ فى التركيز على المعلومات ذات العلاقة بالمهمة لبناء فهم وتمثيل كاف للمهمة، ولذلك يمكن تصميم خطة العمل وتحديد الأهداف المرجوة ،ودراسة أنشطة التعلم ، وهذه المهارات تظهر عند التلميذ عال ومنخفض الذكاء على السواء ويختلفان فى كيفية توظيفها فى أنشطة التعلم (47Veenman&Spaans, 2005,).

ويشير (Thamraksa, 2004, 44) الى أن المعلمين يجب أن يزودوا التلاميذ بالانشطة الكفيلة بتحسين مهارات ماوراء المعرفة (التخطيط ، المراقبة، التقويم ).

ويشير (, 2Anderson, 2002) الى أن الفهم والتحكم فى عملية التعلم تعد احد مهارات ماوراء المعرفة الاساسية للتعلم ، ويمكن للمعلمين مساعدة التلاميذ على اكتسابها ، فالمعلمون المهرة هم الذين يستخدمون مهارات ماوراء المعرفة ويعملون على تنميها لدى التلاميذ.

ويرى (Peters,2000, 37) أن تمكن التلاميذ من مهارات ماوراء المعرفة يساعدهم على الإدراك الذاتى لتفكيرهم وتعلمهم وتجعل التعلم فعالا ونشطا.

ويشير ( Tanner&Jonse, 2000, 42) الى أن المعلمين فى المرحلة المتوسطة يستطيعون أن يعلموا التلاميذ مهارات ما وراء المعرفة الرئيسة ،والتى بدورها تسهم فى تعلم معرفة جديدة بصورة عملية وبفهم أعمق.

ويرى (جابر عبد الحميد ، ١٠،١٩٩٤) أن الخبرة والتعليم المقصود يلعبان دورا مهما فى تنمية مهارات ماوراء المعرفة اكثر مما يفعل النضج وحدة ،ولذا فان من مسؤلية المعلمين أن يساعدوا تلاميذهم على تنمية مهارات ماوراء المعرفة.

وأكد كل من (Beeth,1998, 4), ( Lindstorm,1995,23 ) على أن اكتساب مهارات ما وراء المعرفة والوعي بها تساعد المتعلم على:

- الفهم والتعلم الايجابي الفعال.
- اكتساب عادات جديدة في التفكير.
- اكتساب مهارات عقلية تمكنه من التعلم الذاتي المستقل.
- التحكم في التفكير.
- تحسين قدرته على الفهم والاستيعاب والتخطيط والإدارة وحل المشكلات.

**مهارات ماوراء المعرفة وحل المشكلات فى الرياضيات:**

يتفق كلا من ( (Corliss, 2005, 10) , (31Meale,2005,) (14 Fowler,2003,) ، (Gama ,2004, 15)، (فتحى جراون ،١٩٩٩، ١٧ ) (40Schraw &Brooks , 1999,) ، (Kumer, 1998, 22) على أن مهارات ماوراء المعرفة هى :

١- التخطيط :Planing

ويعنى وضع الخطط والأهداف وتحديد المصادر الرئيسية قبل التعلم ، وتشير إلى الأنشطة التى تنظم كافة عمليات التعلم ، وتشمل :

- تحديد الهدف ،أو الشعور بوجود مشكلة ، وتحديد طبيعتها
- إختيار استراتيجية تنفيذ الحل
- ترتيب وتسلسل خطوات التنفيذ
- تحديد الصعوبات والأخطاء المحتملة
- تحديد أساليب مواجهة هذه الصعوبات والأخطاء
- تحديد الوقت اللازم للتعلم
- التنبؤ بالنتائج المرغوب فيها ، أو المتوقعة

٢- المراقبة والتحكم : Monitoring and Controlling

وتعنى وعى الفرد لما يستخدمة من استراتيجيات للتعلم أو حل المشكلة وقدرتة على استخدام الاستراتيجيات البديلة لتصحيح الفهم وأخطاء الأداء، وتشير الى الأنشطة التى تسهل التقدم فى عملية التعلم، على سبيل المثال يمكن التلميذ أن يسأل نفسة ماذا أفعل؟ ما المسار الصحيح للتعلم؟ ما المعلومات المهمة لإكمال المهمة المعطاة؟ هل يجب أن أعمل فى اتجاهات مختلفة ؟

وكيف؟ ...وغيرها من الاسئلة ، ومن أنشطة المراقبة التى يمكن أن تظهر أثناء القيام بأنشطة التعلم مايلى :

- الابقاء على الهدف فى بؤرة الاهتمام
- الحفاظ على تسلسل الخطوات
- معرفة متى يتحقق كل هدف فرعى
- تحديد متى يجب الإنتقال الى العملية التالية
- اكتشاف الصعوبات والأخطاء
- معرفة كيفية التغلب على الصعوبات ، والتخلص من الأخطاء.

٣- التقويم : Evaluating

وتعنى القدرة على تحليل الأداء والإستراتيجيات الفعالة عقب حدوث التعلم أو حل المشكلة، وتشير الى تقييم الفرد لعمليات تعلمة ، وتتضمن تقويم لمدى تقدمة فى إنجاز أنشطة التعلم، ومهارة التقويم تساعد التلاميذ على تنمية مجموعة من المهارات والإستراتيجيات الضرورية التى تعينهم فى عملية التعلم وتحسينه، وتشمل:

- تقويم مدى تحقق الهدف
- الحكم على دقة النتائج وكفايتها
- تقويم كفاية التغلب على الصعوبات والأخطاء
- تقويم فاعلية الخطة والإستراتيجية المستخدمة وكيفية تنفيذها

ويضيف (27Lee, Baylor,2006,) مهارة رابعة وهى :

٤- المراجعة: Revising

وتتضمن تعديل خطة العمل الموضوعة مسبقا بخصوص تحقيق الاهداف ، والإستراتيجيات، ومداخل

التعلم التى استخدمت ، وتشمل :

- تعديل خطة العمل
- ربط الخبرات الجديدة بالسابقة
- توسيع مجال العمل

ويرى(Lee & Baylor ,2006,27) أن فى بيئة التعلم لممارسة مهارات ماوراء المعرفة يجب على التلميذ تصميم خطط وعلاقات فعالة تعكس وعيه بمهارات ماوراء المعرفة وفهمة للمهمة المطلوبة) ،إذ تساعد مهارات التخطيط ماوراء المعرفة ، واختيار الاستراتيجية المناسبة للتعامل مع المشكلة المطروحة على حل المشكلة وفى تحديد من أين يبدأ؟ وما النتائج المتوقعة ؟ ومن أين يسلك طريقا معينا؟ علاوة على مراقبة لتقدمة فى الوصول الى الحل ، والتعديل من الخطط والاستراتيجيات حتى يمكن أن يستخدمها فى حل مشكلات أخرى (Corliss, 2005, 10)

وحدد (Gama, 2004, 15) مهارات ماوراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات ،نلخصها فيما يلى :

١- مهارة التخطيط : ويشمل:

-الوعى بمعلومات السابقة : وتعنى القدرة على استدعاء المعلومات السابقة من

ذهنi المرتبطة بالموقف المطروح فى سياق حل المشكلة، وقدرته على استدعاء معلومات من مشكلات سابقة مرتبطة بالموقف الحالى من أجل وضع خطة الحل.

- الوعى بمستوى فهمه للمشكلة : وتعنى ان الفرد يعى بأن لديه هدف يسعى لتحقيقه، وقدرته على وصف المشكلة.
- الوعى بضعف أو قوة ذكائه: وتعنى وعية بقدراتة العقلية.

٢- المراقبة أوالتحكم : وتشمل :

- تنظيم المعلومات السابقة واستخدام مشكلات مألوفة: وتعنى استخدام المعلومات السابقة والحالية فى موقف التعلم والتعليم الجديد، وحل المشكلة، ومقارنة المشكلات السابقة بالحالية.
- تنظيم الاستراتيجيات : وتعنى التفكير فى الاستراتيجيات التى تم استخدامها فى مواقف مشابهة سابقة، وامكانية تطبيق هذة الاستراتيجيات.
- تنظيم العمل والقدرة على وضع ومتابعة وتطوير خطة العمل لحل المشكلة: وتعنى توضيح الخطة الموضوعة للهدف، التعريف بالخطوات التى اتخذت نحو

الهدف بالموقف المحدد، اختبار الاستراتيجية المستخدمة، رؤية الخطوات التى يمكن أن تقود للنجاح فى حل المشكلة، وتحديد مدى حاجة الخطة الى تقويم ،وتطويرها تبعا للمخرجات الجزئية فى الخطوات السابقة.

٣- التقويم: ويشمل:

- تقويم الخطوات التى اتخذت نحو الهدف: وتعنى تحديد وتوجية المسار الجيد فى أداء أنشطة التعلم، وتقويم الاجراءات التى اخذت فى الحسبان عند وضع الاهداف.
- تقويم فاعلية الاستراتيجيات المختارة: وتعنى امكانية حكم الفرد على نفسه فى اطار خبرات تعلمه.

٤- المراجعة : وتشمل :

- تعديل خطة العمل: وتعنى تصحيح خطة العمل الموضوعة مسبقا بخصوصتحقيق الاهداف والاستراتيجيات.

**مهارات ماوراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية فى البحث الحالى:**

وفى ضوء ما تقدم عرضة يمكننا تحديد مهارات ما وراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية فى تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلة من الدرجة الثانية فى متغير واحد فى الأتى:

**أولا : التخطيط:** ويتضمن الأتى:

أ- **الوعى بمستوى فهمة للمشكلة**: وتشمل :

١- يصف البيانات المعطاة والمطلوب ايجادة من رأس المشكلة.

٢-يترجم الألفاظ والعبارات من رأس المشكلة إلى رموز جبرية.

٣-يكون الحدود الجبريةالمعبرة عن العلاقات بين البيانات المعطاة.

٤-يكون المقدارالثلاثى أو المعادلة مستخدما (+،-،×،=)للربط بين الحدود الجبرية.

ب- **الوعى بالمعلومات السابقة اللازمة لحل المشكلة**: وتشمل :

٥- يتذكر القوانين والنظريات الخاصة بحساب "محيط ومساحة" بعض الأشكال الهندسية واللازمة لتكوين المقدار الثلاثى أو المعادلة.

٦- يتذكر طرق تحليل المقدار الثلاثى.

**ثانيا : المراقبة والتحكم** :وتتضمن الأتى:

أ- **الوعى بمتطلبات وضع خطة لحل المشكلة**: وتشمل :

٧- يقترح الطرق اللازمة لتحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة

٨- يحدد أى من الطرق تكون مناسبة لتحليل المقدار الثلاثى أو لحل المعادلة.

ب-**الوعى بتنظيم المعلومات السابقة وعلاقتها بالبيانات المعطاة بالمشكلة**: وتشمل :

٩- يستخدم القوانين والنظريات الخاصة بحساب"محيط ومساحة" بعض الأشكال الهندسية لتكوين المقدار الجبرى أو المعادلة بصورة صحيحة

١٠- يستخدم طرق تحليل المقدارالثلاثى أوحل المعادلة بصورة صحيحة

جـ- **الوعى بتنظيم استراتيجيات حل المشكلة** :وتشمل :

١١- ينظم خطواته فى تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة بصورة دقيقة

١٢- يصل لناتج تحليل المقدار الثلاثى أوحل المعادلة بصورة صحيحة

**ثالثا: التقويم** : ويشمل :

١٣- يراجع خطواتة فى تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة مصححا الخطأفيها

١٤- يتحقق من صحة ناتج تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة

١٥- يقيم قدرته على حل المشكلات الجبرية ذاتيا

**وسائل قياس مهارات ماوراء المعرفة:**

اعتمد الباحثون Tobias & ) ,( O'Neil &Abedi ,1996,35) (Everson,1996,46، ( ايمن عامر،٢٠٠٢ ، ٥ ) فى قياس مهارات ماوراء المعرفة على عدة وسائل منها :-

١- الاستبيانات – قوائم التقرير الذاتى:

حيث يكلف المفحوص فى هذه المقاييس بتحديد موقفهم باختيار أحد البدائل تجاة عبارات معينة تخص المهارات والاستراتيجيات التى يستخدموها أثناء التعلم

٢- تحليل البروتوكول:

يعتبر البروتوكول وصفاً للانشطة الذهنية المتتابعة التى يقوم بها الفرد عند أدائة لمهمة أوحل مشكلة ، وتقسم البروتوكولات من حيث طريقة تقديمها الى نوعين وهما:

أ- البروتوكولات الشفوية:

حيث يطلب من الفرد أن يعبر عن عمليات تفكيرة بصوت مسموع Thinking a loud أثناء أداء المهمة ، وتعتمد هذه الطريقة على أن يتلفظ الفرد بكل مايخطر على ذهنة أثناء حل المشكلة ، ثم تحسب عدد العبارات التى تعبر عن مهارات ما وراء المعرفة التى استخدمها مثل ( التخطيط للحل ، ومراقبة عمليات التقدم نحو الحل ، .....) ( ايمن عامر ،٢٠٠٦، ٤)

ويرى (Tobias & Everson , 1996,)46 أن هذه الطريقة تتطلب ما يلى :

- أن يعمل كل تلميذ فى أداء المهام بمفردة
- أن يلاحظ أداء التلاميذ بدقة
- تسجيلا الملاحظات عن طريق شرائط الفيديو ، والكاست.
- تحديد الاجراءات المتعلقة بالتعليمات التى تطرح على التلاميذ قبل واثناء قياس مهارات ماوراء المعرفة

ويرى ( Panaoura&Philippou,2004, 36) أنه يمكن عقب أداء الفرد للمهمة أن يطلب منه وصف المهارات التى قام بها اثناء أدائة للمهمة لفظيا بما يسمى التحدث حول Talking a bout أو استعادة الاحداث الماضية حيث يستدعى الفرد كل ما كان يفكر فيه عندما كان يؤدى مهمة معينة، ثم يتم تسجيلها على شرائط الفيديو أو الكاسيت ثم تفرغ بعد ذلك وفقا لنموذج محدد

ب-البروتوكولات التحريرية:

حيث يطلب من المفحوص أن يسجل كتابة طريقة أدائة للمهمة أو حل المشكلة من لخظة تقديمها له وحتى انجازها، ويطلق على هذه الطريقة Thinking a loud on Paper

وقد استخدم الباحثين ( Bannert & Mengelkamp, 2008 , 3) ( Gexun & Land , 2003, 16) ( Veenman & Spaans,2005, 47) البرتوكولات الشفوية والتحريرية فى تحديد مهارات ماوراء المعرفة التى يستخدمها الفرد اثناء أدائة لمهمة معينة أوحل مشكلة.

**وفى البحث الحالى يستخدم كل من البرتوكولات الشفوية والمكتوبة،** حيث يطلب من التلميذ التحدث بصوت مسموع أثناء أدائة لحل المشكلات الجبرية المقدمة له بالاختبار مع التسجيل له بواسطة الميكرفون المثبت فى عروة قميصة والمتصل بجهاز الكمبيوتر ، وفى نفس الوقت يكتب كل ما يفكر فية الاجابة بورقة فى المكان المتروك له عقب كل مشكلة

**الإستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات وما وراء المعرفة**:

**أ- الإستراتيجيات المعرفية**

يعرف (وليم عبيد، عزو عفانة ،٢٠٠٣،٢٦) الإستراتيجيات المعرفية بأنها: عمليات وطرق يقوم بها الفرد من أجل تذكر وادراك ومعالجة المعلومات وعمل الارتباطات بين المعلومات الجديدة والقديمة، وتخطيط الخبرات التعليمية لتحقيق أهداف محددة، فهى خطوات أو عمليات تستخدم فى حل المشكلات وتتطلب تحليلا وتركيبا لمواد التعلم ، كما ان للإستراتيجيات المعرفية عمليات متعددة مثل المقارنة والتخمين والاستنتاج، وتساعد تلك العمليات على اكتساب المعلومات ومعالجتها عقليا .

**ب- إستراتيجيات ما وراء المعرفة:**

يعرفها (7Broyon,2004,) بانها سلسلة من الاجراءات التى يستخدمها الفرد للسيطرة على الانشطة المعرفية والتأكد من تحقيق الهدف ، وهذة الاجراءات تساعد على تنظيم ومراقبة عملية التعلم وتشتمل على تخطيط ومراقبة الانشطة المعرفية والتأكد من تحقيق أهداف هذه الانشطة.

ويعرفها ( حسن شحاتة ، زينب النجار، ٢٠٠٣،٧) بأنها العمليات الخاصة بتوجية الانتباة أثناء التعلم، وتخطيط وتنظيم، ومراقبة ومراجعتة وتقويم عملية التعلم.

وتعرفها ( عفت الطناوى ،٢٠٠١، ١٦) بأنها مجموعة من الأجراءات التى يقوم بها التلميذ بهدف تحقيق متطلبات ماوراء المعرفة وهى: معرفة طبيعة التعلم وعملياته وأغراضه، والوعى بالاجراءات والانشطة التى ينبغى القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، والتحكم الذاتى فى عملية التعلم وتوجيهها.

ويعرفها كل من (Henson & Eller, 1999 , 18) بأنها مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب

التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم للتذكر والفهم والتخطيط والإدارة وحل المشكلات وباقي العمليات المعرفية الأخرى ".

أى أن الفرق بين الاستراتيجيات المعرفية ،واستراتيجيات ماوراء المعرفة يتلخص فى أن الاستراتيجية المعرفية : تستخدم لمساعدة التلميذعلى تحقيق هدف معين ، مثال ذلك فهم نص ،أما استرتيجيات ماوراء المعرفة : تستخدم للتأكد من أن هذا الهدف قد تم انجازة أم لا ، مثال أن يسأل الفرد نفسة لتقييم فهمة لهذا النص ( Livingston, 1997, 24).

وفى الرياضيات تستخدم استراتيجيات ماوراء المعرفة من أجل مساعدة التلاميذ على ادراك الحل المطروح للمشكلة والسعى الى حلول أخرى ، والتفكير فى هذا الحل ( الذى هو نتاج تفكيره) ومراقبة من أجل استخلاص أفكار جديدة ومختلفة والوقوف على الاخطاء التى يمكن أن يقع فيها هو أو زميلة أثناء حل المشكلة الرياضية أى أن دورة لا يقف عند فهم المشكلة بل مراقبة هذا الفهم من أجل هدف أعلى وهو ادراك الحل بصور مختلفة والوصول لحلول اخرى بافكار مختلفة.

**استراتيجيات تنمية مهارات ماوراء المعرفة:**

اقترح كلا من ( Koch,2001,21)، (Humel,2000, 19 )، (سامى الفطايري، ١٩٩٦،١٤) استراتيجيات لتنمية مهارات ماوراء المعرفة منها ما يلى:

١- التفكير بصوت عال: Thinking Aloud
٢- التساؤل الذاتى: Self – Questioning
٣- خرائط المفاهيم : Concept Mapping
٤- دورة التعلم فوق المعرفية : Metacognitive Learning
٥- التعلم التعاونى : Cooperative Learning
٦- التدريس التبادلى : Reciprocal Teaching
٧- خرائط العقل :Mind Maps
٨- خرائط الشكل : DiagramVee
٩- النمذجة: Modeling

وحيث أن البحث الحالى يهتم بتجريب استراتيجية النمذجةلعلها تسهم فى تنمية قدرة تلاميذ الصف الثانى الاعدادى على استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى

حل المشكلات الجبرية، لذلك سوف نركز على عرض خطوات تلك الاستراتيجية فيما يلى:

**خطوات استراتيجية النمذجة:**

اقترح كل من (Wilen& Phillips, 1995, 48) خطوات لإستراتيجية النمذجة استخدمت فى تدريس المواد الاجتماعية لتنمية مهارات ماوراء المعرفة ،واستخدامهابعض الباحثين (زين العابدين خضراوى ،٢٠٠٣ ، ١٣) فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات ماوراء المعرفة ، وخطوات هذه الاستراتيجية هى:

١- تقديم المهارة : Introduction of the Skill

حيث يقدم المعلم المهارة مباشرة أو من خلال مادة تعليمية مقروءة يعدها المعلم ، ويتضمن ذلك تعريف للمهارة وأهميتها وعملية التفكير المتضمنة فيها وتوضيحها بأمثلة مع عرض لبعض الأخطاء التى يتوقع وقوع التلاميذ فيها ،واسبابها وكيفية التغلب عليها، أى أن المعلم يقدم توضيحا حول الاستراتيجيات التى سوف يستخدمها فى الحل، ويوضح لماذا هذه الاستراتيجيات ذات أهمية ومتى يحتاج التلاميذ استخدام هذه الاستراتيجيات والهدف من أداء المهمة وربط الخبرات الجديدة بالسابقة.

٢- النمذجة بواسطة المعلم : Modeling by Teacher

يقدم المعلم نموذجاً للعمليات العقلية المتضمنة فى المهارة، حيث يفكر المعلم بصوت مرتفع أمام التلاميذ ، موضحا كيف تستخدم المهارة وهو يحل مشكلة معينة، ويمارس التساؤل الذاتى ويعبر لفظيا عما يدور فى رأسة ، والمعلم يقوم بعملية النمذجة للإستراتيجيات التى يستخدمها فى التفكير لتنمية سلوك ماوراء المعرفة ،وتتضمن عمليات تحديد ( ما اعرفة وما لا اعرفة ، والتفكير بصوت عال، والتساؤل الذاتى عن عملية التفكير وايضاح ما يدور فى ذهنة أمام التلاميذ).

٣- النمذجة بواسطة المتعلم: Modeling by Learner

يقوم كل تلميذ بنمذجة المهارة مثل ما فعل المعلم ولكن فى مشكلة أخرى ، ثم يقارن التلميذ عملياته فى التفكير بعمليات زميل له يجلس بجوارة بحيث يعبر كل منهما للاخر بما يدور فى ذهنه، وبذلك يصبح التلاميذ مدركين لعمليات تفكيرهم ، والمعلم يتأكد من فهم التلاميذ لعملية التفكير بأن يطلب منهم أن يوضحوا كيف توصلوا الى الحل ، وبناء على ما يقولة التلاميذ يزودهم المعلم بتوضيحات

اضافية( تغذية راجعة ) تساعدهم على التفكير كالخبراء ، وبالمثل عندما يستمعون الى زملائهم وهم يصفون عملياتهم العقلية فانهم ينمون بذلك مرونة فى التفكير فى الطرق المختلفة لحل نفس المشكلة .

## الدراسات السابقة:

١- دراسة (هيفاء بدن،٢٠١٤ ،٢٤ )هدفت إلى معرفة أثرأنموذج التفكير النشط فى اكتساب المفاهيم الجغرافية وتنمية المهارات فوق المعرفية لدى طالبات الصف الرابع الأدبى ، تكونت العينة من (٦٠) طالبة قسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية تعلمت المفاهيم الجغرافية بأنموذج التفكير النشط ، والثانية ضابطة تعلمت نفس المفاهيم بالطريقة التقليدية ، وطبق اختبار المهارات فوق المعرفية على طالبات المجموعتين قبل وبعد التدريس ، اسفرت النتائج عن وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لمهارات فوق المعرفية لصالح المجموعة التجريبية يرجع إلى طريقة التدريس

٢- دراسة (محمود عكاشة ،ايمان ضحا، ٢٠١٢ ، ٢١ ) هدفت إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوى عن طريق تدريبهم بواسطة برنامج أعدة الباحثان ، ويسعا الى الكشف عن أثرة على سلوك حل المشكلة لدى أفراد العينة ، واسفرت النتائج عن وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات طلاب عينة الدراسة فى ألاداء (القبلى والبعدى) لصالح القياس البعدى لمهارات ماوراء المعرفة وسلوك حل المشكلة

٣- دراسة (خالد الخوالدة ، جعفر الربابعة ، بشار السليم ، ٢٠١٢ ، ٨ ) هدفت إلى التعرف على درجة اكتساب طلبة المرحلة الثانوية فى محافظة جرش لمهارات التفكير ما وراء المعرفى ، تكونت العينة من (٣٨٠) طالبا وطالبة بالصف الثانى الثانوى، واعد اختبار لقياس مهارات ماوراء المعرفة (التخطيط ، المراقبة والتحكم ،والتقويم)، واسفرت النتائج عن أن طلبة المرحلة الثانوية يكتسبون مهارات ماوراء المعرفة بدرجة كبيرة بالنسبة لمهارة التخطيط ، وبدرجة متوسطة بالنسبة لمهارتى المراقبة والتحكم ،والتقويم ، ووجود فروق دالة احصائيا فى اكتساب مهارات ماوراء المعرفة ترجع الى متغير التحصيل

٤- دراسة (أمل زيدان ، ٢٠١٠ ، ٣ ) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تحصيل طالبات الصف الرابع العام فى مادة الاحياء ،تكونت العينة من (٨٠) طالبة فى اعدادية المربد للبنات، قسمت إلى

مجموعتين الاولى تجريبية (٤٠) طالبة تعلمت وفقا لاستراتيجيات ماوراء المعرفة ، بينما تعلمت المجموعى الضابطة نفس الموضوعات بالطريقة الاعتيادية ، واسفرت النتائج عن أن هناك فروقا دالة احصائيا بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة فى تحصيل الاحياء لصالح طالبات المجموعة التجريبية

٥- دراسة (ندى زيدان ، ٢٠٠٩ ، ٢٣ ) هدفت إلى معرفة أثر برنامج تعليمى فى تنمية استراتيجيات ما وراء المعرفة لدى طلبة قسم الكمياء بالفرقة الرابعة بجامعة الموصل ، حيث قسم الطلاب وعددهم (١٠٩) طالبا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة للتعرف على الفروق بينهما فى استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة (التخطيط ، والمراقبة ، والتقويم ) ،واسفرت النتائج عنوجود فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى استخدام استراتيجيتى المراقبة والتقويم ، ولم توجد فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات المجموعتين فى استخدام استراتيجية التخطيط

٦- دراسة (Sarver,2006, 39) هدفت إلى تحديد عمليات ماوراء المعرفة التى يستخدمها التلاميذ أثناء حل المشكلات فى الرياضيات ، وأوضحت نتائج الدراسة أن عمليات ماوراء المعرفة التى يستخدمها التلاميذ فى حل المشكلات فى الرياضيات هى : القراءة ، الفهم ، التحليل ، وضع خطة الحل، عمليات الاكتشاف ، التطبيق ، التحقق من صحة الحل ، وتفاوت السيطرة على ماوراء المعرفة وفق مستويات التحصيل ، أذ ظهرت بدرجة عالية عند مرتفعى التحصيل ثم متوسطى ومنخفضى التحصيل.

٧- دراسة (أشرف النمراوى ،٢٠٠٥، ٢)هدفت إلى التعرف على عمليات ماوراء المعرفة التى يمارسها تلاميذ الصف الخامس الابتدائى اثناء حل المشكلات، واظهرت نتائج الدراسة أن اكثر عمليات ماوراء المعرفة التى يمارسها هؤلاء التلاميذ اثناء حل المشكلات هى عملية : التخطيط والترتيب والتنظيم ويلتها عملية التنفيذ واجراء العمليات ، ثم عملية ادارة وتوجية المعلومات وأقلها ظهورا عملية مراجعة الحل والتحقق منة، وان اغلب العمليات ظهرت عند التلاميذ ذوى المستوى الممتاز، وقليلا عند المستوى (جيد جدا)، ولاتكاد تظهر كثيرا عند التلاميذ ذوى المستوى (الجيد) فى تحصيل الرياضيات.

٨- دراسة (Gama, 2004, 15) هدفت إلى التعرف على مدى إدراك التلاميذ لعمليات ماوراء المعرفة وعلاقة ذلك بقدرتهم على حل المشكلات ، وأشارت

النتائج إلى أن التلاميذ القادرين على إدراك عمليات ما وراء المعرفة كان أداؤهم أفضل فى حل المشكلات من أقرانهم

٩- دراسة ( Panaoura& Philippou 2004, 36) هدفت إلى تحديد قدرات ما وراء المعرفة ذات الصلة بالاداء الرياضى ،واجريت الدراسة على عينة بلغ عددها (١٢٦تلميذا) فى الاعمار (٨-١١سنة) ، واشارت النتائج أن الشرط الضرورى لتصور الفرد عن أداءة الرياضى وهى من المهارات

١٠- الاساسية لماوراء المعرفة ذات الصلة بالرياضيات اعتمدت على كفاءة استخدام المعلومات الرياضية أثناء حل المشكلات الرياضية.

١١- دراسة (Yimer,2004, 50) هدفت الى التعرف على اسباب الأداء السيىء للتلاميذ فى حل المشكلات الرياضية، وأوضحت نتائجها أن الأداء السيىء فى حل المشكلات ليس سببة قلة المعرفة الرياضية ،وانما يعود الى عدم قدرة التلاميذ على القيام بعمليات التنظيم والمراقبة وهى من العمليات الاساسية لماوراء المعرفة .

١٢- دراسة ( وائل على ، ٢٠٠٤، ٢٥)هدفت الى بحث مدى فاعلية استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة والتى تقوم على الربط بين التساؤل الذاتى ،والتفكير بصوت عال ، فى التحصيل وحل المشكلات الرياضية ،وأشارت النتائج إلى فاعلية استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة ( التساؤل الذاتى ، والتفكير بصوت عال ) فى تنمية التحصيل وحل المشكلات فى الرياضيات ، واوصت بضروة توجية نظر المعلمين الى استخدام استراتيجية (النمذجة) كاحدى استراتيجيات ماوراء المعرفى فى تعليم الرياضيات.

١٣- دراسة (Teong, 2003, 45) هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية ماوراء المعرفة فى تدريس المشكلات اللفظية لطلبة المرحلة المتوسطة باستخدام الحاسوب ، حيث يعمل الطلاب فى أزواج ليفكروا بصوت عال أثناء حل المشكلات اللفظية ، وتكونت العينة من (٣٦) طالب وطالبة ، واسفرت النتائج عن أن استراتيجية ماوراء المعرفة تساعد على زيادة وعى وأدراك الطلاب فى حل المشكلات اللفظية وزيادة تحصيلهم لها

١٤- دراسة (زين العابدين خضراوى،٢٠٠٣،١٣ ) هدفت إلى بحث أثراستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة (النمذجة) على أداء طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات فى تحديد الاخطاء واسبابها المتضمنة فى الحلول المكتوبة للمشكلات الرياضية، وأوضحت نتائجها أن استخدام أستراتيجية النمذجة كان لها أثر كبير فى تحسن أداء طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات

فى تحديد الاخطاء واسبابها المتضمنة فى الحلول المكتوبة للمشكلات الرياضية.

١٥- ودراسة (ليلى حسام الدين، ٢٠٠٢، ١٩) هدفت إلى قياس فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنمية الفهم القرائي والتحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ولتحقيق ذلك اختارت الباحثة وحدة "المادة" وأعدتها باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنمية الفهم القرائي، ولتقويم فاعلية الوحدة أعدت الباحثة اختباراً للفهم القرائي، واختباراً آخراً للتحصيل في العلوم ثم طبقت هذه الأدوات على عينة مكونة من (٩٦) طالباً، ( ٤٨طالباً تجريبية ، ٤٨ طالباً ضابطة) من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدرسة "سرس اللبان" الإعدادية المشتركة بالقاهرة، وذلك قبل تدريسها للوحدة وبعد تدريسها لها، وقد أشارت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على أقرانهم طلاب المجموعة الضابطة في كل من اختبار الفهم القرائي والاختبار التحصيلي في مستويات التذكر والفهم والتطبيق.

١٦- دراسة ( Koch, 2001, 21) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الفهم القرائي في نصوص الفيزياء، وقد أعد لذلك اختباراً للفهم القرائي طبقه على عينة مكونة من (٦٤) طالباً (٣٠ طالباً تجريبية، ٣٤ طالباً ضابطة) قبل دراستهم للوحدة التي أعدها باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة وبعد دراستهم لها، وقد أوضحت النتائج تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية على أقرانهم طلاب المجموعة الضابطة في اختبار الفهم القرائي .

١٧- دراسة (Tarja& Jarvela, 2000, 43)هدفت إلى التعرف على امكانية استخدام طلاب المرحلة الثانوية لعمليات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات فى الرياضيات ، وأوضحت نتائجها أن طلاب المرحلة الثانوية يستطيعون ايجاد الحلول واعطاء المبررات فى خطوات حل المشكلات الرياضية ، بالاضافة الى توضيحهم للمفاهيم الرياضية ، ومن خلال عمليات ماوراء المعرفة يكتشف الطلاب الطرق المنطقية ويستطيعون التحدث عن الحل بصوت عال.

١٨- دراسة (منى شهاب، ٢٠٠٠ ، ٢٢) هدفت إلىالتعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي، ولتحقيق هذا الهدف أعادت الباحثة صياغة وحدة "الصوت

والضوء" المقررة على طالبات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم بطريقة تساعد عينة البحث على التفكير في التفكير، وأعدت لذلك اختباراً تحصيلياً في مفاهيم الوحدة، ومقياساً لعمليات العلم التكاملية، واختباراً للتفكير الابتكاري، وطبقت هذه الأدوات قبل وبعد تدريس الوحدة على عينة مكونة من (٩٣) طالبة (منها ٤٨ طالبة تجريبية، ٤٥طالبة ضابطة) ، وقد أوضحت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين أفراد المجموعة التجريبية، وأفراد المجموعة الضابطة في جميع أدوات الدراسة المستخدمة، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

١٩- دراسة (Mevarech, 1999, 32) هدفت إلى بحث أثر تدريب التلاميذ على مهارات ماوراء المعرفة على قدرتهم فى حل المشكلات فى الرياضيات ، وأشارت النتائج إلى تفوق أداء التلاميذ الذين تلقوا تدريبا على ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الرياضية على أقرانهم الذين لم ينالوا هذا التدريب

٢٠- دراسة (Lee,1997, 25 )هدفت الى قياس تأثير كل من استراتيجيات ما وراء المعرفة مع الوسائط المتعددة في تعلم عينة من الطلاب موضوع "الجينات"، واستخدم لذلك عدة استراتيجيات ما وراء المعرفة مثل: خرائط المفاهيم، والتعلم من خلال الأنشطة، والتشبيهات، وعمل الرسومات، والأمثلة. وقد توصل الباحث وإلى أن إستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة يؤدي إلى زيادة تحصيل الطلاب في العلوم.

٢١- دراسة (Leon &et.al., 1997,28) هدفت إلى بحث التأثير الايجابى لاستراتيجيات ماوراء المعرفة فى تحصيل التلاميذ وتنمية تفكيرهم الرياضى ، حيث أشارت النتائج الى أن ٦٠% من التلاميذ كان لديهم قدرة على حل المشكلات الرياضية بدون مساعدة ، وبعد (٣-٤) جلسات باستخدام استرتيجية ماوراء المعرفة استطاع ٨٠% منهم من حل مشكلات رياضية على درجة عالية من الصعوبة بدون مساعدة المعلم لهم

٢٢- دراسة (Gillies& et.al., 1996,17) هدفت إلى بحث مدى فاعلية استخدام استراتيجية ماوراء المعرفة فى تنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات اللفظية وتحصيل الرياضيات ، اجريت الدراسة على مجموعة من التلاميذ فى احدى المدارس الابتدائية فى انجلترا ، وأشارت نتائجها إلى فاعلية استخدام استراتيجية ماوراء المعرفة فى حل المشكلات اللفظية وزيادة تحصيل التلاميذ فى الرياضيات.

٢٣- دراسة (سامى الفطايري، ١٩٩٦ ، ١٤) والتي هدفت إلى استخدام استراتيجية ما وراء الإدراك في تنمية مهارات قراءة النص والميول الفلسفية بالمرحلة الثانوية، وتحقيقاً لهذا الهدف أعد الباحث وحدة "الإنسان ومشكلة الحرية من المنظور الإسلامي" باستخدام استراتيجيات ما وراء الإدراك، كذلك قام بإعداد اختبار الفهم القرائي واختبار تحصيلي للمفاهيم المتضمنة بالوحدة، طبقت هذه الأدوات قبل تدريس الوحدة وبعد تدريسها على عينة مكونة من (٧٢) طالباً وطالبة (٣٦ تجريبية، ٣٦ ضابطة)، وقد أشارت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في كل من اختبار الفهم القرائي والاختبار التحصيلي على أقرانهم طلاب المجموعة الضابطة.

٢٤- دراسة (Berardi- coletta& et.al., 1995,5 )هدفت إلى بحث فاعلية استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تحسين قدرات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ، وأشارت نتائجها إلى أن استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة ساهم فى تحسين قدرات التلاميذ على حل المشكلات فى الرياضيات.

## تعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

يتضح من العرض السابق للدرسات السابقة أن بعض الدراسات اهتمت ببحث العلاقة بين أدراك التلاميذ لمهارات ماوراء المعرفة وقدرتهم على حل المشكلات فى الرياضيات ، بينما اهتمت بعض الدراسات الاخرى ببحث أثر استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة مثل(استراتيجية النمذجة) فى تنمية مهارات ماوراء المعرفة والتحصيل والقدرة على حل المشكلات فى الرياضيات والعلوم وغيرها ، وقد استفاد الباحث من هذه الدراسات فى تحديد مهارات ماوراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية ، وفى إعداد إختبار حل المشكلات الجبرية ، وفى تحديد خطوات استراتيجية النمذجة .

## أدوات البحث:

١- **أعداد دليل المعلم**:-

تم إعداد دليل المعلم وفقا للخطوات التالية:

- تحديد الأهداف العامة لوحدة تحليل المقدار الثلاثى.
- تحيد الأهداف السلوكية لتلكالوحدة.

– التخطيط لتدريس كل موضوع من موضوعات الوحدة باستخدام استراتيجية "النمذجة".

وقد تم عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات بهدف التحقق من صلاحيته من حيث:

– سلامة صياغة الأهداف السلوكية وتكاملها.

– ترابطالخطوات والأنشطة المستخدمة فى استراتيجية النمذجة .

– مناسبة وسائل التقويم المرحلي والختامي لكل موضوع من مواضيع الوحدة لتحقيق أهدافها.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الدليل في صورته النهائيةمعدا وصالحاً للاستخدام.

**٢- إعداد إختبار حل المشكلات الجبرية**:

لإعداد هذا الاختبار تم أجراء ما يلى:

أ- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مهارات ما وراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الأعدادى فى حل المشكلات المشكلات الجبرية المتعلقة بموضوع تحليل المقدارالثلاثى.

ب- تحليل محتوى وحدة المقدار الثلاثى: للتعرف على (المفاهيم ، وطرق تحليل المقدار الثلاثى ، والمهارات) المتضمنة بها،وبعد شهرين من عملية التحليل الأولى تم أعادة التحليل للمرة الثانية ، وتم حساب معامل ثبات التحليل باستخدام معادلة (Cooper , 1974, 8 )، وقد تراوحت قيم معاملات الثبات بين (٠,٨٧-٠,٩٩) وهذه القيم تدل على أن تحليل الباحث لمحتوى وحدة

تحليل المقدار الثلاثى يتمتع بمعاملات ثبات عالية(أنظر ملحق البحث رقم ( ٢ ))، وتم عرض تحليل المحتوى على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وبعد عمل التعديلات التى اقترحوها ، تم العرض تحليل المحتوى على نفس المحكمين ، وبحساب متوسط نسب الاتفاق بين أراء المحكمين فوجد أنها تساوى (٠,٨٩) وهذه القيمة تدل على أن تحليل الباحث لمحتوى وحدة تحليل المقدار الثلاثى يتمتع بمعامل صدق عال .

جـ - الاطلاع على الكتب الخارجية ونماذج الامتحانات ،بالاضافة الى الكتاب المدرسى للتعرف على انواع صياغات المسائل الواردة بها والمتعلقة بموضوع تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد.

دـ - صياغة مفردات الاختبار: فى ضوء الخطوات السابقة (أ،ب، جـ) تم وضع مفردات الاختبار، وبلغ عددها (٨)أسئلة من النوع المقالى .

ه - **صدق الاختيار**: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين ومرفق معه تحليل محتوى وحدة تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد للإبداء رأيهم حول سلامة مفردات الاختبار وصحة صياغتها ومناسبتها لتلاميذ الصف الثانى الأعدادى ، وقد أبدى المحكمين بعض الملاحظات على صياغة بعض الأسئلة ، وقد تم تعديل صياغةتلك الأسئلة في ضوء ما اتفق علية غالبية المحكمون ، ثم عرض الإختبار مرة أخرى على نفس المحكمين ، وبعد حساب متوسط نسب الإتفاق بين أراء المحكمين وجد أنه يساوى (٨٦, .) مما يدل على أن الإختبار يتمتع بمعامل صدق محتوى عال.

و- **ثبات الأختبار**: طبق الإختبار على عينة مكونة من (٢١٦) تلميذا من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى (٤) مدارس اختيرت عشوائيا من مدارس المرحلة الإعدادية بمحافظة الغربية، فى نهاية شهر فبراير ٢٠١٤م ، وقد روعى قبل عملية التطبيق التأكد من أن المعلمين الذين يدرسون لتلك الفصول أنهم انتهوا من تدريس وحدة "تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلات من الدرجة الثانية فى متغير واحد"، وطلب منهم الباحث عمل مراجعة للتلاميذ على تلك الوحدة، وتم ضم حصتين متتاليتين لإتاحة الفرصة امام التلاميذ لحل أسئلة الإختبار، والطلب من التلاميذ تسجيل زمن البداية والنهاية فى حل أسئلة الإختبارعلى ورقة الإجابة، وبعد تصحيح حلول التلاميذ (حيث اعطيت درجة لكل مهارة يمارسها التلميذ من مهارات ما وراء المعرفة فى كتابة حلول للمشكلات الجبرية التى قدمت له بالإختبار، وبعد رصد درجات التلاميذ ،تم معالجتها احصائيا باستخدام معادلة "كيودورورىتشاردسون" الصورة (٢١) ( بشرى أسماعيل ،٢٠٠٤، ٦) فوجد أن قيمة معامل الثبات تساوى (٠,٨٧) وهى قيمة تدل على أن الإختبار يتمتع بمعامل ثبات عال.

ز - **زمن الاختبار**: بعد رصد الأزمنة التى سجلها التلاميذ على أوراق الأجابة لزمن البداية والنهاية فى حل اسئلة الاختبار، تم ترتيب تلك الأزمنة تصاعديا ثم

حساب متوسط زمن أداء تلاميذ الإرباعى الأعلى ومتوسط زمن أداء تلاميذ الإرباعى الأدنى ، ثم حساب المتوسط العام لتلك الازمنة فوجد أنه يساوى (٤٨) دقيقة، وبذلك اصبح الاختبار معد فى صورة النهائية (انظر ملحق البحث رقم (١)

## إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم إجراء ما يلى :

أولا : للإجابة عن السؤال الأول: ومؤداة :مامهارات ماوراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى كتابة حلول صحيحة للمشكلات الجبرية ؟ - تم إجراء ما يلى :

أ- تطبيق أختبار حل المشكلات الجبرية فى منتصف شهر مارس ٢٠١٤م على عينة بلغ عددها (٣٧٨) تلميذا اختيرت عشوائيا من (٧) مدارس بالمرحلة الاعدادية فى محافظة الغربية ،حيث اختيرعشوئيا فصلا من فصول الصف الثانى الإعدادى من كل مدرسة ، وقد روعى فى عملية التطبيق نفس الإجراءات التى اتبعت فى حساب ثبات الإختبار بالإضافة الى الإلتزام بزمن أداء الإختبار (٤٨) دقيقة .

ب- حصر عدد التلاميذ الذين كتبوا حلولا صحيحة ( لمشكلة أو أكثر) من المشكلات الجبرية التى قدمت لهم بالأختبارمن تلاميذ العينة المختاره (٣٧٨) تلميذا، فوجد أن عددهم (١٤٥) تلميذا وذلك للتعرف على مهارات ماوراء المعرفه التى يستخدموها فى كتابة حلول صحيحة لتلك المشكلات، وبعد شهرمنعملية التحليل الأولى تم إعادة التحليل للمرة الثانية، واستخدمت معادلة**(Cooper , 1974,8)** لحساب معامل ثبات التحليل حيث تراوحت قيم معاملات ثبات التحليل بين (٠,٩٩٣-٠,٩٩٧) (انظر ملحق البحث رقم ( ٣ )) وهذه القيم تدل على أن تحليل الباحث لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدمها تلاميذ تلك العينة (١٤٥) تلميذا فى كتابة حلولا صحيحة للمشكلات الجبرية يتمتع بمعاملات ثبات عالية، وذلك للإجابة عن السؤال الأول من اسئلة البحث.

ثانيا : للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث ومؤداة : ما مدى تمكن تلاميذ الصف الثانى الإعدادى من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية؟ - تم تحليل الحلول ( الصحيحة :الكاملة ،وغير الكاملة ) التى كتبها جميع تلاميذ العينة المختارة (٣٧٨) تلميذا ، وتم حساب النسبة المئوية لعدد التلاميذ الذين تمكنوا من استخدام مهارات ماوراء المعرفة الى اجمالى عدد تلاميذ

الصف الثانى الإعدادى عينةالبحث (٣٧٨) تلميذا ، وذلك للإجابة عن السؤال الثانى من اسئلة البحث.

ثالثا :للإجابة عن السؤال الثالث من اسئلة البحث ومؤداة : ماأثر استخدام كل من (استراتيجية النمذجة ، والطريقة المتبعة) على تنمية قدرة تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فىاستخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية؟ - تم إجراء ما يلى:

١-إختيار مدرستين عشوائيا من مدارس المرحلة الاعدادية بمحافظة الغربية ، ثم إختيار فصلا عشوائيا من فصول الصف الثانى الإعدادى من كل مدرسة ،وحيث أن عدد التلاميذ فى كل فصل يزيد عن (٥٠) تلميذا ، لذلك اختير عشوائيا من كل فصل (٣١) تلميذا ، بحيث يمثل احدهما مجموعة تجريبية (٣١) تلميذا ، والأخر يمثل مجموعة ضابطة (٣١) تلميذا ، وتم بحث تجانس المجموعتين بالنسبة لى :

أ- تحصيل الرياضيات:

تم بحث مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) التى حصلوا عليها فى امتحانات الرياضيات التى قدمت لهم فى نهاية الفصل الدراسى الأول لعام ٢٠١٤م، واستخدمت لذلك معادلة t-test للمتوسطات غير المرتبطة، حيث بلغت قيمة t ( ٠,٩٥) وهذه القيمة غير دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠٥, ) (انظر ملحق البحث رقم ( ٤ ) مما يدل على تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لمتغير تحصيل الرياضيات .

ب- الأداء القبلى لمهارات ماوراء المعرفة التى يستخدموها فى حل المشكلات الجبرية:

تم تطبيق اختبار حل المشكلات الجبرية على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التدريس لهم ، للتعرفعلى أدائهم لمهارات ماوراء المعرفة التى يستخدموها فى حل المشكلات الجبرية (باعتباره قياسا قبليا لادائهم لتلك المهارات)، ولبحث الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين فى أدائهم القبلى لتك المهارات ،استخدمت t-test للمتوسطات غير المرتبطة ، فوجد أن قيم t تراوحت بين ( ٠,٢٧- ٠,٩٦ ) وهذهالقيمغير دالة أحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) (انظر ملحق البحث رقم ( ٤ )) مما يدل على تجانس المجموعتين

بالنسبة لأدائهم القبلى لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية.

جـ - التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية وحدة تحليل المقدار الثلاثى باستخدام استراتيجية النمذجة، ولتلاميذ المجموعة الضابطة نفس الوحدة باستخدام الطريقة المتبعة ، واستمرالتدريس من بداية شهر مارس ٢٠١٥م لنهايته بمعدل حصتين اسبوعيا.

د- وبعد الأنتهاء من تدريس وحدة تحليل المقدار الثلاثى لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، تم تطبيق اختبار حل المشكلات الجبرية على تلاميذ المجموعتين باعتبارة قياسا بعديا لأدئهم لمهارات ما وراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية،ثم معالجة متوسطات درجاتهم البعدية لتلك المهارات احصائيا ، وذلك للأجابة عن السؤال الثالث من اسئلة البحث.

## نتائج البحث:

أولا : نتائج تتعلق بالإجابة عن السؤال الأول من اسئلة البحث ومؤداة: مامهارات ماوراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى كتابة حلول صحيحة للمشكلات الجبرية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حصر عدد التلاميذ الذين كتبوا حلولا صحيحة (لمشكلة أو أكثر) من المشكلات الجبرية التى قدمت لهم بالأختبارمن تلاميذ العينة المختاره (٣٧٨) تلميذا، فوجد أن عددهم (١٤٥ ) تلميذا ، وتم تحليل الحلول الصحيحة التى كتبوا للمشكلات الجبرية المتعلقة بتحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلة من الدرجة الثانية فى متغير واحد التى قدمت لهم بالاختبار وذلك للتعرف على مهارات ماوراء المعرفه التى يستخدموها فى كتابة الحلول الصحيحة لتلك المشكلات ، وبعد شهر من عملية التحليل الأولى تم إعادة التحليل للمرة الثانية ، وتم حساب معامل ثبات التحليل لتلك المهارات حيث تراوحت بين( ٠,٩٩٣-٠,٩٩٧) (انظر ملحق البحث رقم ( ٣ )) وهذه القيم تدل على أن تحليل الباحث لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدمها تلاميذ تلك العينة (١٤٥) تلميذا فى كتابة حلولا صحيحة للمشكلات الجبرية يتمتع بمعاملات ثبات عالية ، ومن ثم يكون البحث توصل الى تحديد مهارات ما راء المعرفة التى استخدمها تلاميذ الصف الثانى الاعدادى فى كتابة حلول صحيحةللمشكلات الجبريةالمتعلقة بتحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلا ت من الدرجة الثانية فى متغير واحد ، تمثلت فى ثلاثة مهارات رئيسية

وهى (التخطيط ، المراقبة والتحكم ، التقويم ) ، تضمنت (١٥) مهارة فرعيـــة (انظر ملحق البحث رقم ( ٣ ) ،وبذلك نكون أجابنا عن السؤال الأول من اسئلة البحث.

ثانيا : نتائج تتعلق بالإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث ومؤداة : ما مدى تمكن تلاميذ الصف الثانى الإعدادى من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكـــــــلات الجبرية ؟ والتحقق من صحة الفرض الأول وهو:

**الفرض الأول** :لا يصل مستوىأداء تلاميذ الصف الثانى الإعدادى لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية إلى الحد الأدنى لمستوى التمكن وهو (٨٠%).

وللإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرض الأول ،تم تحليل الحلول (الصحيحة: الكاملة ، وغير الكاملة ) التى كتبها جميع تلاميذ العينة المختارة (٣٧٨) تلميذا ، ثم حساب النسبة المئوية لعدد التلاميذ الذين تمكنوا من استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى كتابة حلول (صحيحة : كاملة ،وغير كاملة) للمشكلات الجبريةإلى إجمالى عدد تلاميذ الصف الثانى الإعدادى عينةالبحث (٣٧٨) تلميذا ، ونتائج هذه المعالجة الإحصائية بجدول (١) التالى:

**جدول (١) النسب المئوية لعدد التلاميذ الذين تمكنوا من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى كتابة حلول ( كاملة ، وغير كاملة ) للمشكلات الجبرية إلى إجمالى عدد تلاميذ الصف الثانى الإعدادى عينة البحث (٣٧٨) تلميذا**

| مهارات ما وراءالمعرفة الرئيسية | المهارات الفرعية لما وراء المعرفة | النسبة المئوية لعدد التلاميذ الذين تمكنوا من تلك المهارات |
|---|---|---|
| أولا: التخطيط | ويتضمن : الوعى بمستوى فهمة للمشكلة: وتشمل:- | |
| | ١- يصف البيانات المعطاة والمطلوب ايجادة من رأس المشكلة | %٤٧,٣٥ |
| | ٢-يترجم الألفاظ والعبارات من رأس المشكلة إلى رموز جبرية | %٤٤,٧١ |
| | ٣- يكون المقادير الجبرية المعبرة عن العلاقات بين البيانات المعطاة | %٤١,٨٠ |
| | ٤- يكون المقدار الثلاثى أو المعادلة مستخدما(+،-،×،=) للربط بين المقادير الجبرية | %٤٢,٣٣ |
| | ب- الوعى بالمعلومات السابقة اللازمة لحل المشكلة: وتشمل:- | |
| | ٥- يتذكر القوانين والنظريات الخاصةبحساب"محيط ومساحة" الاشكال الهندسية لتكوين المقدار الثلاثى أو المعادلة | %٤٥,٥٠ |
| | ٦-يتذكر طرق تحليل المقدار الثلاثى | %٤٨,٤١ |

| | | |
|---|---|---|
| ثانيا: المراقبة والتحكم | ويتضمن:-<br>أ-الوعى بمتطلبات وضع خطة لحل المشكلة: وتشمل:- | |
| | ٧-يقترح الطرق اللازمة لتحليل المقدار الثلاثى أوحل المعادلة | ٤١,٥٤% |
| | ٨-يحدد الطريقة المناسبة لتحليل المقدار الثلاثى أوحل المعادلة | ٤٢,٠٦% |
| | ب-الوعى بتنظيم المعلومات السابقةوعلاقتها بالبيانات المعطاة بالمشكلة وتشمل :- | |
| | ٩-يستخدم القوانين والنظريات الخاصة بحساب" محيط ومساحة" الاشكال الهندسية لتكوين المقدارالثلاثى أو المعادلة | ٤٣,٣٧% |
| | ١٠-يستخدم طرق تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة بصورة صحيحة | ٤٠,٧٤% |
| | جـ-الوعى بتنظيم استراتيجيات حل المشكلة: وتشمل :- | |
| | ١١-ينظم خطواتة فى تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة بصورة متسلسلة ومترابطة | ٤١,٢٧% |
| | ١٢-يصل لناتج تحليل المقدار الثلاثى أو حل المعادلة بصورة صحيحة | ٤٠,٤٨% |
| ثالثا : التقويم | ويتضمن :-<br>١٣-يراجع خطواتة فى تحليل المقدارالثلاثى أوحل المعادلة مصححا الخطأ فيها | ٤٣,٣٩% |
| | ١٤-يتحقق من صحة ناتج تحليل المقدارالثلاثى أو حل المعادلة | ٤٢,٨٦% |
| | ١٥-يقيم ذاتيا قدرته على حل المشكلات الجبريةفى ضوء عدد المشكلات التى حلها بصورة صحيحة المقدمة له بالإختبار | ٤١,٠١% |
| | الأداء الكلى | ٤٣,٧٢% |

**يتضح من جدول (١) :** قبول الفرض الصفرى الأول حيث تراوحت النسب المئوية بين (٤٠%- ٤٨%) لعدد التلاميذ الذين تمكنوا من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى كتابة حلول (صحيحة كاملة ،وغير كاملة ) إلى إجمالى عدد تلاميذ الصف الثانى الإعدادى عينة البحث (٣٧٨) تلميذا ،

ويعنى هذا أن (٥٢%- ٦٠%) من هؤلاء التلاميذ لم يتمكنوا من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى كتابة حلول ( صحيحة: كاملة أو غير كاملة) للمشكلات الجبرية ، أى أن هذه الفئة (٥٢ %-٦٠%) لديهم قصورا فى ممارسة مهارات ما وراء المعرفة اللازمة لحل المشكلات الجبرية ، وربما يرجع ذلك إلى الطريقة التى يستخدمها معلموا الرياضيات فى تدريس موضوع تحليل المقدار الثلاثى وحل المعادلة من الدرجة الثانية فى متغير واحد التى تعتمد على كتابة حلول المسائل على السبورة وينقلها التلاميذ دون فهم لكيفية استخدام طرق تحليل المقدار الثلاثى ، ولذلك يحاول البحث الحالى علاج هذا القصور من خلال تجريب استخدام استراتيجية النمذجة لعلها تسهم فى تنمية قدرة هؤلاء التلاميذ فى استخدام

مهارات ماوراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية ، وهو ما نوضحة فى الشق الثالث من نتائج البحث التالى :

**ثالثا : نتائج تتعلق بالإجابة عن السؤال الثالث ومؤداة :**ماأثركل من (استراتيجية النمذجة، والطريقة المتبعة) فى تنمية قدرة تلاميذ الصف الثانى الإعدادى على استخدام مهارات ماوراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية ؟**والتحقق من صحة الفرض الثانى وهو:**لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدى لأدائهم لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية.

ولبحث هذا الفرض استخدم معادلة t-test للفروق بين المتوسطات غير المرتبطة لبحث مدى دلالة الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لأدائهم البعدى لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية ، وتمت هذه المعالجة باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية SPSS ، واستخدمت معادلة "مربع إيتا" لتحديد حجم الأثر للمتغير المستقل (استراتيجية التدريس: النمذجة ) على المتغير التابع مهارات ما وراء المعرفة ، ونتائج هذه المعالجة الإحصائية بجدول (٢) التالى :

**جدول (٢) حساب قيم t-test ،و"مربع إيتا" للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية(٣١تلميذا) والضابطة (٣١تلميذا) بالنسبة لأدائهم البعدى لمهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية**

| مهارات ما وراء المعرفة الرئيسية | المهارات الفرعية لما وراء المعرفة | المجموعة | المتوسط القبلى | الانحراف المعيارى القبلى | قيمة t* | ج قيمة مربع ايتا | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أولا : التخطيط | أ-الوعى بمستوى فهمة للمشكلة | تجريبية | ٣٨,١٣ | ٣,٣٧ | ٢٢,٨٥ | ٠,٩٠ | كبير |
| | | ضابطة | ١٩,٨٧ | ٢,٢٦ | | | |
| | ب- الوعى بالمعلومات السابقة اللازمة لحل المشكلة | تجريبية | ٢٠,١٦ | ١,٦٩ | ٢٨,١٣ | ٠,٩٣ | كبير |
| | | ضابطة | ١١,٢٣ | ١,٨٤ | | | |
| ثانيا: المراقبة والتحكم | جـ-الوعى بمتطلبات وضعخطة لحل المشكلة | تجريبية | ١١,٤٨ | ٢,٢٨ | ١٦,٣٤ | ٠,٨٢ | كبير |
| | | ضابطة | ٥,٠٦ | ١,٥٧ | | | |
| | د-الوعى بتنظيم المعلومات السابقة وعلاقتها بالبينات المعطاة بالمشكلة | تجريبية | ١٠,٧١ | ١,٩٠ | ١٥,٨٨ | ٠,٨١ | كبير |
| | | ضابطة | ٤,١٠ | ٠,٧٥ | | | |
| | هـ-الوعى بتنظيم استراتيجيات حل | تجريبية | ١١,٣٢ | ١,٦٨ | ٢١,٨٨ | ٠,٨٩ | كبير |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **المشكلة** | ضابطة | ٣,٩٧ | ٠,٧٥ | | | |
| ثالثا : التقويم | **و- يراجع خطواتة فىتحليل المقدار الثلاثى أوحل المعادلة مصححاالخطأ فيها** | تجريبية<br>ضابطة | ٦,١٠<br>٢,٣٢ | ١,١٦<br>٠,٨٣ | ١٤,٠٢ | ٠,٧٧ | **متوسط** |
| | **ز- يتحقق من صحة ناتجتحليل المقدار الثلاثى أوحل المعادلة** | تجريبية<br>ضابطة | ٥,٠٣<br>٢,٣٩ | ٠,٧١<br>٠,٥٠ | ١٧,٥٦ | ٠,٨٤ | **كبير** |
| | **ح- يقيم ذاتيا قدرته على المشكلات الجبرية فى ضوء عدد المشكلاتالتى حلها لها بصورة صحيحة بالإختبار** | تجريبية<br>ضابطة | ٦,٠٦<br>٢,١١ | ١,١٠<br>٠,٨١ | ١٢,١٣ | ٠,٧١ | **متوسط** |
| | **الأداء الكلى** | تجريبية<br>ضابطة | ١٠٢,٨١<br>٤٨,٨٧ | ٦,٦٥<br>٣,٥٥ | ٥١,٢٥ | ٠,٩٨ | **كبير** |

* دالة حيث قيمة t-test عند درجات حرية (٦٠) لمستوى دلالة (٠,٠٥)= ٢,٠٠

**يتضح من جدول (٢)** : رفض الفرض الصفرى الثانى حيث كانت الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لادائهم البعدى لمهارات ما وراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية فى جميع مهارات ماوراء المعرفة والاداء الكلى لها ،وكانت قيم "مربع إيتا" لحجم الاثر "كبير" لجميع المهارات عدا (مهارة يراجع خطواتة فى تحليل المقدار الثلاثى أوحل المعادلة ، ومهارة يقيم قدرة على حل المشكلات الجبرية ذاتيا ) فقد كان حجم الأثر متوسط ، ويدل ذلك على أن استخدام استرتيجية النمذجة فى تعليم موضوع تحليل المقدار الثلاثىكانت ذات أثر إيجابى فى تنمية مهارات ماوراء

المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مما ترتب علية تفوق هؤلاء التلاميذ فى اداء تلك المهارات على زملائهم تلاميذ المجموعة الضابطة الذين استخدمت معهم الطريقة المتبعة .

## مناقشة عامة لنتائج البحث:

**يتضح من العرض السابق لنتائج البحث ما يلى :**

١- توصل البحث من خلال تحليل الحلول الصحيحة التى كتبها تلاميذ الصف الثانى الإعدادى للمشكلات الجبرية التى قدمت لهم بالإختبارالمعد لهذا الغرض بالبحث الحالى إلى (٣) مهاراترئيسية وهى ( التخطيط ، المراقبة والتحكم ، والتقويم ) تضمنت على (١٥) مهارة فرعية لمهارات ما وراء المعرفة التى يستخدمها

تلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى حل المشكلات الجبرية المتعلقة بوحدة تحليل المقدار الثلاثى، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة (Sarver,2006) ،ودراسة (أشرف النمراوى ،٢٠٠٥) ، ودراسة (Gama, 2004).

٢- تراوحت النسبة المئوية بين (٥٢%-٦٠%) لعددالتلاميذ الذين لم يتمكنوا من استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية إلى إجمالى عدد تلاميذ الصف الثانى الإعدادى عينة البحث (٣٧٨)تلميذا ، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة (Panaoura& Philippou 2004) ودراسة (Yimer,2004).

٣- أن استخدام استراتيجية النمذجة كانت ذات أثر ايجابى فى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على زملائهم تلاميذ المجموعة الضابطة فى أداء جميع مهارات ماوراء المعرفة التى استخدموها فى حل المشكلات الجبرية ، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة ( وائل على ، ٢٠٠٤ ) ، ودراسة (زين العابدين خضراوى،٢٠٠٣ ) ، ودراسة ( Tarja& Jarvela, 2000) ، ودراسة ( Mevarech, 1999 ) ، ودراسة ( Leon &et.al., 1997)، و دراسة (Gillies& et.al., 1996)، ودراسة (Berardi- coletta& et.al., 1995).

## توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث نوصى بمايلى :

١- يجب أن يهتم معلمى الرياضيات بتدريب التلاميذ على ممارسة مهارات ما وراء المعرفة عند قيامهم بحل المشكلات فى الرياضيات ، حيث أوضحت نتائج البحث أن نسبة كبيرة ( ٥٠ % فأكثر) من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى لم يتمكنوا من استخدام تلك المهارات فى حل المشكلات الجبرية.

٢- يجب أن يهتم المسئولين فى إدارات التعليم بعقد دورات تدريبية لمعلمى الرياضيات لتدريبهم على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تعليم التلاميذ كيفية التفكير فى حل المشكلات فى الرياضيات حيث أشارت نتائج البحث أن استخدام استراتيجية "النمذجة"وهى أحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة كانت ذات أثر ايجابى فى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على زملائهم تلاميذ المجموعة الضابطة( الذين استخدم معهم الطريقة المتبعة) فى استخدام مهارات ما وراء المعرفة فى حل المشكلات الجبرية.

٣- تدريب الطلاب المعلمين في كليات التربية على كيفية استخدام وتوظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تخطيط وتنفيذ دروس الرياضيات، وذلك من

خلال دراستهم لمقرارت طرق تدريس الرياضيات ، والتدريس المصغر، والتربية العملية.

## مقترحات البحث:

١- دراسة مدىفاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنميةمهارات الحل المبدع للمشكلات فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

٢- دراسة مدى تمكن معلمي الرياضيات من استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الثانوى.

٣-دراسة لمهارات ما وراء المعرفة التى يستخدمها تلاميذ الصف الثانى الثانوى فى حل المشكلات الهندسية وطرق تنميتها.

## المراجع:

## أولاً: المراجع العربية:

١-ابراهيم بهلول (٢٠٠٤) : اتجاهات حديثة فى استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تعليم القراءة ، مجلة القراءة والمعرفة ، العدد (٣٠)

٢- أشرف محمد ابراهيم النمراوى(٢٠٠٥): دراسة ميدانية حول حل المسائل غير الروتينية فى ، الرياضيات ، مجلة المعلم متاحة على الموقع: www.almualem.net/maga/C07.html

٣- بشرى أسماعيل (٢٠٠٤) : المرجع فى القياس النفسى ، القاهرة ، مكتبة الانجلوالمصرية الطبعة (١)، ص : ٨٠

٤- حسن شحاتة ، زينب النجار (٢٠٠٣): معجم المصطلحات التربوية والنفسية ، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية ، ص ص: ٤٢-٤٣

٥- جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٩) : استراتيجيات التدريس والتعلم ، القاهرة، دار الفكر العربى

٦- جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٤): علم النفس التربوى ، الطبعة (٣) ، القاهرة، مكتبة دار النهضة العربية ، ص: ٢٧٣

٧- ربيع عبدة أحمد رشوان (٢٠٠٦): التعلم المنظم ذاتيا وتوجيهات أهداف الإنجاز نماذج ودراسات معاصرة ، القاهرة ،عالم الكتب

٨- رضا مسعد السعيد (٢٠٠١): الأنشطة الإثرائية وأثرها على تدريس الرياضياتبالمرحلة الإعدادية ، الصحيفة التربوية الإليكترونية متاحة على الموقع :

http://mbadr.net/articales/view.asp?id=34

٩- زين العابدين شحاتة خضراوى(٢٠٠٣): أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة على تشخيص طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات للأخطاء المتضمنة فى حلول المشكلات الرياضية المكتوبة، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس ، كلية التربية جامعة المنيا ، المجلد (١٧) ، العدد(١) ، يوليو

سامي محمد الفطايري (١٩٩٦): فعالية استراتيجية ما وراء الادراك في تنمية مهارة قراءة النص والميول الفلسفية بالمرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية بالزقازيق العدد ٢٧ ، الجزء الأول،ص.ص.٢٢٥-٢٥٥.

١١-عدنان يوسف العتوم (٢٠٠٤): علم النفس المعرفى بين النظرية والتطبيق، عمان،دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ص: ٢٠٧

١٢- عفت مصطفى الطناوى(٢٠٠١): استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تدريس الكمياء لزيادة التحصيل المعرفى وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية ،

مجلة البحوث النفسية والتربوية ، كلية التربية ،

جامعة المنوفية ، العدد(٢) ، ص :٦

١٣- فتحي عبد الرحمن جروان (١٩٩٩): تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات، الأردن: دار الكتاب الجامعي، ص:٤٢٧

١٤- فتحى مصطفى الزيات (١٩٩٦): سيكولوجية التعلم بين التطور الإرتباطى والتطور المعرفى ، سلسلة علم النفس المعرفى القاهرة ، دار النشر للجامعات

١٥-ليلى عبد الله حسام الدين (٢٠٠٢): فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة لتنمية الفهم القرائي والتحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة التربية العلمية المجلد الخامس ، العدد الرابع، ص.ص. ١- ١٢٥.

١٦- مجدى عزيز ابراهيم (٢٠٠٤): استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم ، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية ، ص: ٨٠٩

١٧- منى عبد الصبور محمد شهاب (٢٠٠٠): أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث، العدد الرابع، ص.ص. ١ – ٤٠.

١٨- وائل عبد الله محمد (٢٠٠٤): أثر استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة فى تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى ، دراسات فى المناهج وطرق التدريس ، العدد(٩٦) ، أغسطس

١٩-وليم تاضروس عبيد، عزو عفانة (٢٠٠٣): التفكير والمنهاج المدرسي ، الكويت، دارالفلاح للنشروالتوزيع ، ص : ٩٣

٢٠-وليم تاضروس عبيد (٢٠٠٠): ما وراء المعرفة : المفهوم والدلالة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مجلة القراءة والمعرفة، العدد الأول، ص: ٦

## ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- Adkins, J. (1996), Metacognition : Designing for Transfer, Available at: http://www.usask .ca/education/coursework/ 802papers/adkins/ADKINS.pdf

2- Anderson,N.J.(2002), The Roles of Metacognition in Second Language Teaching and Tearning , ERIC Document ED 463659

3- Beeth, M.E. (1998): Teaching for Conceptual Change: using status as aMetacognitive Tool, Science Education,Vol.82, No.3.

4-Berardi – Coletta ,B. & et.al.(1995) , Metacognition and Problem Solving : AProcess- oriented APProach, Journal of Experimental Psychology : Learning ,Memory , and Cognition , Vol.21 , No.1

5-Blakey ,E. & Spence ,S.(1990) , Developing Metacognition, ERIC, Document ED399704

6- Broyon ,M.A.(2004), Metacognition and Spatial Development :Effects of Modern and Sanskrit Schooling , A Vailable at :http :// www.Unige .ch/fapse/sse/teachers/dasen/home/pages/broyonall ahahad.pdf

7- Cooper, J. (1974), Measurement and Analysis of BehavioralTechniques, Columbus, onio chate , E.Merill

8- Cox ,M.T.(2005) , Metacognition in Computation : Aselected History , Available at : http:// www.cs.umd.edu./anderson/MIC/

9- Corliss,S.B .(2005), The Effects Of Reflective Prompts and Collaborative Learning in Hypermedia Problem - Based Learning

Environments on Problem Solving and Metacognitive Skills , Doctor Of Philosophy, The Of Texas at Austin, Augtus, Available at:Universityrepositoris.Td1.org/handle/2152/1040/corlissd35552.pdf//http

10-Costa , A.L.(2000), Teaching for Intelligence Recognizing and Encouraging Skillful Thinking and Behavior , 29 June, Available at: http://www. Context. Org/ ICLIB/IC18/ Costa.htm

11 -Fisher, R.(2005) , Thinking Skills , Available at:http://www.Standards .dfes .gov.UK/thinking skills

12- Flavell, J.H.(1976), Metacognitive Aspects of Problem Solving , In Lauren B.Resnick(ed.) , the Nature of Intelligence ,Hillsdale, NJ: Erlbaum Available at: http://www. Buffalostate .edu./cbir/Index.asp

13 -Fowler ,D.A.(2003), Defining and Determining The Impact of a Freshman Engineering Students Approach To Learning ( Surface Versus Deep) , Doctor of Philosophy , Texax A&M University , August, Available at:http://txspace.tamu .edu/ bitstream/1969. 1/115311/etd-tamu-2003B-2003070114-Fowl-1.pdf

14-Gama,C.A.(2004) ,Integrating Metacognition Instruction in Interactive Lrarning Environments , Doctor Philosophy , University of Sussex , April, Available at : http:// www.dcc.ufba.br./claudiag/thesis/index Gama.pdf

15 -Gillies ,R.L. &et. Al.(1996) , The Effects of Metacognitive Strategy and Attributional Interventions on Students Ability to Solve Mathematical Word Problem , Paper Presented at AARE Conference , Hobart ,Tasmania , A vailable at :http ://www.edu.au195 pap/gillr 95125.txt.

16- Henson, K . T. & Eller, B.F. (1999): Educational psychology forEffective Teaching, second Edition, Boston, London, New York,Wadsworth publishing company , P:258

17-Hummel, S. (2000): Developing comprehension skills of , (secondarystudent with specific learning Difficulties), Australian Journal of learning Disabilities, Vol.5 , No.4 , pp:33-37.

18- Imel,S.(2002), Metacognitive Skills for Adult Learning , Trends and Issues Alert , No.39, Available at : http:// www.Cete.org./acve/docs/lia00107.pdf

19- Koch, A (2001): Training in Metacognition: (Metacognition and comprehension of physics, Texts Science Education, Vol.85, No.6 P.P.758 – 768

20- Kumer,A.E.(1998), the Influence of Metacognition on Managerial Hiring Decision Making : Implications for Management Development , Doctor of Philosophy , Virginia Polytechnic Institute and State University, June ,31, Available at:http://scholar.lib.vt.edu./theses/available/ etd-62698-122255 /unrestricted/Diss72698.pdf

21- Lindstorm, C. (1995): Empower the child with learning Difficulties to think Metaconitively, Australian Journal of Remedial Education, Vol.27,No.2, PP:28-31

22- Livingston, J.A. (1997), Metacognition: an Overview, Available at :http:// www.gse. Buffalo.edu./fas/shuell/ cep564/ Metacog.htm

23- Lee,K. (1997): Integrating concept Mapping and Metaconnive methods in Hypermedia Environment for learning Science , D. A. I. ,Vol.59 ,No. 11A., P: 4046

24 -Lee,K.(2004), Effects of Individual Versus online Collaborative Case Study Learning Strategies on Critical Thinking of Undergraduate Students , Doctor of Philosophy , the University of Texas at Austin , May, Available at : http:// dspace .lib.utexes .edu/bitstream/2152/ 1316/1/leeks515456.pdf

25-Lee,K.,&Baylor,A.L.(2006), Designing Metacognitive Map for Web-Based Learning , Educational Technology&Society , Vol .9 , No.1

26- Leon ,M.B. &et.al. (1997), Towards a Global Improvement of Engineering Maths. Teaching , A vailable at :http ://www.fie.engrng.pitt.edu/fie98/paper/1181/.pdf

27- Mayers, L. H. (1988): analyze is of students out comes in ninth Grade physical science thought with a science , technology, society Focus versus and Thought with a Textbook orientation, D. A . I.,Vol. 50 ,.No.

28- Mcmurray, E. & Sanft, M.(2005), Metacognitive Application Process : Aframework for Teaching Effective Thinking Skills in FYE Courses, Apaper Presented at the College Survival Becaming aMaster Student National Conference , (16-18), February , Available at: http://academy.byu.edu./pdf/ metacogntive Application Process.pdf

29- Meale,M.S.(2005), The Effect of Goal Setting , Self - Evaluation and Self – Reflection on Student Art Performance in Selected 4th and 5thGrade Visual Art

Classess , Doctor of Philosophy , the Florida State University, A vailable at:http://etd. Lib .fsu .edu/theses/A vailable/ etd-04122005-001818/ Unrestricted/meale 0407.pdf

30- Mevarech ,Z.(1999), Effects of Metacognitive Training Embedded in Cooperative Settings on Mathematical Problem Solving , A vailable at: http://www.questia.com /PM.qst? a=0 & d=5001247013

31- Nancarrow, M.(2004), Exploration of Metacognition and Non-Routine Problem Based Mathematics Instruction on Undergraduate Student Problem Solving Success , Doctor of Philosophy, the Florida State University , Available at:http://etd .lib.fsu.edu./theses/available /etd-04022004-160144/unrestricted 101mjn prelims.pdf

32- National Council Of Teachers Of Mathematics(2000), Principles and Standards for S chool Mathematics , Reston , VA:Author

33- Panaoure, A. & Philippou ,G.(2004) , the Measurement of young Pupils Metacognitive Ability in Mathematics: the Case of Self – Representation And Self – Evaluation , Available at: http:// cerme4.crm.es/papers20% definitius 2/panaoura.philippou.pfd

34-Peters ,M.(2000) , Does Constructivist Epistemology have a Place in Nurse Education ? , Journal of Nursing Education , Vol .39 , No.4

35- Rickey, D & stacy, A., (2000): the Role of Metaconition in learning chemistry, Journal of chemical Education, Vol.77,No.7.

36- Sarver ,M.E.(2006) ,Metacognition and Mathematical Problem Solving : Case Studies of Six Seventh - Grade Students Eds , Montclair State University , AAT 3205987 ,A vailable : http:// Library .montclair.edu./New Acquisitions/ New Acq 20060406.html.

Schraw, G.& Brooks, D.W.(1999), Helping Students Self - Regulate in37- Chemistry Courses :Improving the Will and the Skill , Available at: http://129.93.84.115/chau/ self Reg.html

38- Schraw, G. & Dennison, R (1994): An assisting Metcognitive Awareness, contemporary Educational psychology., Vol. 19, No 4.

39-Tanner , H. & Jones ,S.(2000) ,Assessing Childrens Mathematical Thinking in Practical Modelling Activities, University of Wales Swansea , Available at: http://math .Unipa.it/grim/A Tanner.pdf

40- Tarja R.H. &Jarvela , S. (2000), Metacognitive Processes in Problem Solving With CSCL in Mathematics , A vailable at :WWW.II.Unimaas.n1/euro-CSC1/ Papers/70.doc

41-Thamraksa ,C. (2004), Metacognition : Akey to Success for EFL Learners ,BU Academic Review, Vol.4, No.1,

42-Veenman, M. &Spaans, M.A.(2005) , Relation between Intellectual and Metacognitive Skills :Age and Task Differences Learning and Individual Differences , Vol. 15 , Available at: www.sciencedirect.com

43-Wilen , W.W & Phillips ,J.A.(1995) ,Teaching Cnitical Thinking : A Metacognitive Approach , Social Education Vol. 59 , No.3 ,Mar., ERIC Document EJ: 502217

44-Yimer,A.(2004), Metacognitive and Cognitive Functioning of College Students during Mathematical Problem Solving , Doctor of Philosophy, IIIinois State University , D.A.I., P:1292.

45-Yore, L., et.al., (1998): under of seiance reading a awareness: An Interactive constructive model, Test verification and Grades 4 – 8 result, Journal of research in science teaching vol. 35, No. 1

46-Zachary, W.(2000), Incorporating Metacognitive Capabilities in Synthetic Cognition , Presented in the Proceedings of the Ninth Conference on Computer Generated Forces and Behavioral Representation , Available at : http:// downloads.chiinc .com1.pdfs/INC META CAP.pdf.