فعالية برنامج قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن

عدنان خلف سفهان الحباشنة
(مدير مدرسة)

مقدمـــة:

يختلف دور معلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين في ظل الاتجاهات المعاصرة لتدريس الرياضيات، فلم يعد ناقلاً للمعرفة ، بل يجب عليه أن يعمل على مشاركة الطلاب في الحصول على المعلومات ، فيعطي الحد الأدنى منها ، وعلى الطالب ان يبحث عن بقية المعلومات التي يحتاجها من مصادرها المتعددة، حيث إن الهدف من تدريس الرياضيات هو تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب بأنواعه المختلفة، لذا فمعلمو الرياضيات في حاجة إلى التدريب على العديد من استراتيجيات التدريس التي تنقل الطالب من ثقافة الذاكرة إلى ثقافة النقد وهذا بدوره يساعد في توليد المعلومات الرياضية حتى يتمكن الطلاب من توظيفها في المواقف المختلفة ، ومن بين تلك الاستراتيجيات استراتيجيات ما وراء المعرفة ، فهي تعد بمثابة عمليات تحكم عليها وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم، وأنها تمثل قدرة الفرد على التفكير في مجريات التفكير أو حوله وأنه التفكير بصوت عال أو الحديث مع الذات بهدف متابعة ومراجعة حل المشكلة (جروان ، ١٩٩٩، ٤٣) .

كما عرفها بوريتش (Borich) بأنها العمليات العقلية التي يستخدمها المتعلم لفهم واستدعاء محتوى التعلم وتشمل المعرفة والوعي والضبط (Borich, 1996, 338).

ومن هذه الاستراتيجيات على سبيل المثال : استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة ، استراتيجية التساؤل الذاتي، استراتيجية المنظمات السابقة التمهيدية ، استراتيجية التفكير بصوت عال ، استراتيجية السؤال والجواب ، استراتيجية العصف الذهني ، استراتيجية التعلم التعاوني ، استراتيجية عمل الاشكال التوضيحية (استراتيجية K.W.L.H) ،.....إلخ.

ولاشك أن استخدام تلك الاستراتيجيات لها دورا فعالا في تنمية قدرة الطالب على الاستيعاب والتنبؤ وجمع المعلومات وتوظيفها ، كما يصبح الطالب أكثر وعياً بعمليات تفكيره ، وتقلل من صعوبات التعلم التي تواجه الطلاب أثناء دراستهم للمقررات الدراسية (الطناوي ، ٢٠٠١ ، ١٠، الهاشمي ، الدليمي ، ٢٠٠٨، ٥٢).

وحتى تنشط بيئة تعلم الطالب يجب الاستفادة من التطورات التكنولوجية ، حيث أصبحت المستحدثات التكنولوجية ضرورة ملحة

لجميع الطلاب لما لها من أهمية في توفير بيئة تعليمية من الراحة والألفة ، حيث تسهم تلك الوسائط من نصوص مكتوبة وأصوات ورسوم توضيحية أو حركية وصور ثابتة وموسيقى في تحقيق العديد من الأهداف التربوية (عبد المنعم ، ٢٠٠٦ ، ١٥).

ويري ماير Mayer أن التدريس باستخدام تلك الوسائط يساعد في اكتساب المفاهيم والتعميمات والمهارات عبر شاشة الكمبيوتر، كما يشجع على الاستنتاج والتفسير وإدراك المعلومات (Mayer , 2001, 41).

ومن مميزات استخدامها : مراعاة مبدأ الفروق الفردية بين الطلاب ، استثارة دافعية الطلاب للتدريس وإيجابية الطالب، سرعة الإدراك وجذب الانتباه ، ترميز المثيرات مثل السمعي والبصري ، سرعة الاستجابة والفهم (العريفي ، ٢٠٠٢، عبد الحميد ، ٢٠٠٩، Bruder,1997, 22-26)

وبالنسبة لاستخدام الوسائط في تعليم الرياضيات فقد أشارت ٥٠% من البحوث والدراسات في مجال استخدام تكنولوجيا التعليم في تعليم وتعلم الرياضيات يزيد من الفهم للرسوم والمعلومات وينمي القدرة على حل المشكلات (Fry, Ketteridge, Marchall, 1999, 427)

كما أن التدريس المدعوم بالصوت والصورة والتقنيات الحديثة يمكن أن يحفز الطلاب وينمي التعاون والتنافس والمشاركة بينهم، كما أوصى بذلك المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) بضرورة توفير تكنولوجيا التعليم لدى الطلبة والمعلمين من اجل دراسة الرياضيات .

وقد حاول الباحث في بحثه الدمج بين عدة استراتيجيات ما وراء معرفية وعددها (٩) والوسائط المتعددة **كمتغير مستقل واحد** من خلال برنامج قائم على تلك الاستراتيجيات والوسائط المتعددة.

ويعد تنمية مهارات التفكير الناقد أحد الأهداف الرئيسة لتدريس مادة الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي، حيث تهدف أنشطة التفكير الناقد إلى تقديم أنواع من المثيرات تتحدى تفكير الطلاب ليختبروا طرق تفكيرهم في الرياضيات واستخداماتها وتتضمن قدرات عقلية فرعية تتمثل في التحليل والتركيب والتقويم لما يتعرض له من محتوى رياضي (عبيد ، ٢٠٠٤، ٢٦١) .

كما يظهر التفكير الناقد في عدة مظاهر منها: التفسير والتحليل والاستدلال والتقويم ووضع الحجج والتأمل ، ومن مهاراته : معرفة الافتراضات والتفسير وتقويم المناقشات والاستنباط والاستنتاج (أبو زينة ، عبابنة، ٢٠٠٧، ٢٨٤) .

كما تضمنت وثيقة (NCTM,2000) معيار التفكير حيث تناولت :

- إدراك أهمية التفكير والبرهان في الرياضيات .
- بناء تخمينات رياضية والتحقق منها .
- تطوير وتقييم حجج وبراهين رياضية .
- اختيار واستخدام أنماط متعددة من التفكير المنطقي وأساليب البرهان .

ويتطلب التفكير الناقد أن نمد تفكيرنا لنصل إلى فهم كامل للموضوع أو الحدث وهذا يتطلب عدة مهارات مثل : التحليل والمقارنة والتفسير وإصدار الأحكام والتصنيف والترتيب وفحص المعلومات والتأكد من دقة المصادر، وهذه الأمور تعد متطلباً سابقاً تمكن الإنسان من حل المشكلات واتخاذ القرارات (عبيدات ، أبو السميد ، ٢٠٠٥ ، ١٢٢).

كما يوجد اختلاف بين الباحثين في تحديد مفهوم التفكير الناقد حيث اعتبر منهج في التفكير أو مجموعة من المهارات أو عمليات عقلية، ولكن هناك قواسم مشتركة بين هذه التعريفات وهي: الابتعاد عن القفز إلى النتائج، تقييم الأدلة المتوفرة ومصادر المعلومات، استخدام العقل بفاعلية عالية، توفير الفرص للتدريب على صنع القرارات (سليمان ، ٢٠١١، Raw, 1998,102).

وقد أولت الأردن اهتماماً بالغاً بتعليم التفكير الناقد ، حيث أعدت وزارة التربية والتعليم خطة لتدريب المعلمين في الفترة من (١٩٩١-١٩٩٨) وكان أحد أهداف تلك الخطة توجيه التدريس لتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب ، وفي هذا السياق جاء افتتاح مدرسة اليوبيل للطلبة الموهوبين في مطلع العام (١٩٩٣-١٩٩٤) في عمان لتقدم نموذجاً في التعليم يركز على تنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي.

وقد أجريت عدة بحوث ودراسات في مجال استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات منها على سبيل المثال : (Collhorp, 1990 , Sherzer, 1995, El-emam, 1999, Marje, 2001.)

أما في مجال استخدام الوسائط المتعددة في تدريس الرياضيات فقد أجريت عدة بحوث ودراسات منها على سبيل المثال (Nguyen&Kulm,2005 , Suh, Moyer, Heo, 2005 , Taylor, 2008).

أما البحوث والدراسات التي أجريت في مجال تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات يمكن إيجازها في الآتي (أبو جوده ،٢٠٠٤ ؛ عبد القادر ، ٢٠٠٦ ؛ العلوان ، العزازي ، ٢٠٠٧ ؛ عبد النظير ، ٢٠٠٨ ؛ خشان ، ٢٠١٠ ؛ هلال ، ٢٠١٢ ؛ حبيب ، ٢٠١٣).

وقد تم تحديد أربع مهارات رئيسة للتفكير الناقد وهي : الاستنتاج، التفسير، تقويم الحجج، مدى مناسبة المعلومات (Christopher, 1998, Burn & Boys, 2000).

مشكلة البحث :

تتلخص مشكلة البحث الحالي في تدني مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن، كما اتضح من خلال نتائج البحوث والدراسات السابقة ، وكذلك خبرة الباحث في مجال تدريس الرياضيات، ويمكن تحديد المشكلة في الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

ما فعالية برنامج مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن ؟

هدف البحث :

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الهدف التالي:

- قياس فعالية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن.

فرضا البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للتفكير الناقد في الرياضيات ومهاراته لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

٢- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي – البعدي لاختبار التفكير الناقد ومهاراته في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لصالح التطبيق البعدي .

أهمية البحث :

يمكن تحديد أهمية البحث فيما يأتي :

١- أهمية موضوعه والمتمثل في فعالية برنامج مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن.

٢- يوجه مخططي المناهج ومؤلفي كتب الرياضيات المدرسية إلى الاهتمام باستراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة من خلال البرنامج المقترح لتدريس وحدتي :تحليل المقادير الجبرية، الاقترانات التربيعية.

٣- تحسين مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن.

٤- استفادة معلمي الرياضيات من الأنشطة المتضمنة في البحث في ضوء البرنامج المقترح وكذلك كراسة نشاط الطالب المعدة لهذا الغرض .

أداة البحث ومواده:

- اختبار التفكير الناقد في الرياضيات لطلاب الصف التاسع الأساسي من إعداد الباحث بالإضافة إلى المواد الآتية:
- برنامج لتدريس وحدتي الرياضيات بالصف التاسع الأساسي طبقاً للبرنامج المقترح .

- كراسة نشاط الطالب في وحدتي الرياضيات بالصف التاسع الأساسي.

عينة البحث :

تم اختيار عينة قصدية من مدرسة راكين الثانوية للبنين بقصبة الكرك بالأردن مقر عمل الباحث لوجود تيسيرات خاصة بالتطبيق بواقع شعبتين قوام كل منهما (٣٠) طالبا , وزعا عشوائيا إلى مجموعتين احداهما تجريبية والاخرى ضابطة بالتساوي حيث قام الباحث بالتدريس لطلاب المجموعتين معا لتثبيت متغير الخبرة ووجود طلاب المجموعتين في منطقة جغرافية واحدة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١- وحدتين من وحدات كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي خلال الفصل الدراسي الأول ٢٠١٧- ٢٠١٨م ، وهما الوحدة الأولى : تحليل المقادير الجبرية، الوحدة الثانية: الاقترانات التربيعية.

٢- مدرسة راكين الثانوية للبنين التابعة لقصبة الكرك بالأردن.

منهج البحث :

استخدم الباحث كلاً من المنهجين التاليين:

١- **المنهج الوصفي التحليلي** لتحديد مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ، واستقراء البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث ، ووصف وإعداد أداة البحث ، وفي تفسير ومناقشة النتائج .

٢- **المنهج شبه التجريبي** لتحديد فعالية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن.

وكانت **المتغيرات** على النحو التالي :

المتغير المستقل :وله مستويان هما :

أ- البرنامج المقترح القائم على استراتيجات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة .

ب- طريقة التدريس المعتادة .

المتغير التابع:

- مهارات التفكير الناقد في الرياضيات.

وقد تم استخدام تصميم المجموعتين المتكافئتين (التجريبية ، الضابطة) مع التطبيق القبلي / البعدي لأداة البحث كما يأتي:

- التطبيق القبلي لاختبار التفكير الناقد على عينة البحث.
- تطبيق البرنامج المقترح على طلاب المجموعة التجريبية ، وتطبق طريقة التدريس المعتادة على طلاب المجموعة الضابطة
- ثم التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

إجراءات البحث :

سارت إجراءات البحث في الخطوات الآتية :

١- استقراء البحوث والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث ووضعها في محاور تبعاً لمتغيرات البحث.

٢- دراسة الإطار النظري وفقاً لمتغير البحث المستقل والتابع.

٣- إعداد البرنامج القائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة وعرضه على السادة المحكمين.

٤- إعداد كراسة الأنشطة المتعلقة بوحدتي الدراسة وعرضها على السادة المحكمين.

٥- إعداد أداة البحث وهي: اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، وعرضها على السادة المحكمين.

٦- اختيار عينة البحث قصدياً وتوزيعها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وتحقيق التكافؤ بينهما من حيث بعض المتغيرات مثل القائم بالتدريس.

٧-تطبيق أداة البحث على عينة استطلاعية غير عينة البحث الأساسية لتحديد الزمن ومعاملات السهولة والقدرة على التمييز وثبات تلك الأداة .

٨- تطبيق أداة البحث قبلياً على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠١٧-٢٠١٨م.

٩- التدريس لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج المقترح وفي نفس الوقت تم التدريس لطلاب المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس.

١٠- تطبيق أداة البحث بعدياً بعد الانتهاء من تدريس وحدتي الدراسة على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وتسجيل النتائج تبعاً لأسئلة البحث.

١١- تحليل نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

١٢- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث.

مصطلحات البحث :

١- استراتيجيات ما وراء المعرفة:

تعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنها مجموعة الإجراءات التي تختلف من استراتيجية إلى أخرى حيث يقوم بها الطالب بتوجيه من المعلم لتوضيح مدى وعيه بالعمليات الذهنية ونوع التفكير المستخدم في حل المشكلة التي تقابله قبل / أثناء / بعد دراسته لوحدتى تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي مما يسهل تحصيله وتنمية مهارات التفكير الناقد وخفض قلق الرياضيات لديه وتشمل الآتي: تنشيط المعرفة السابقة، التساؤل الذاتي، العصف الذهني، التفكير بصوت عال، التعلم التعاوني، التلخيص، KWLH، التدريس التبادلي، وعمل الأشكال التوضيحية.

٢- الوسائط المتعددة:

تعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنها أدوات تساعد في عرض المادة العلمية في وحدتي التحليل إلى العوامل والاقترانات التربيعية باستخدام الكلمات والصور معاً، فمن حيث الكلمات أن المحتوى الرياضي السابق يعرض بشكل لفظي أي بشكل نص مسموع أو مطبوع، ويعنى بالصورة أن المحتوى الرياضي يعرض بشكل تصويري أي باستخدام الرسوم البيانية مثل الصور والمخططات والبيانات المجدولة والرسوم المتحركة مثل الصور الحركية، حيث يتم عرضها باستخدام جهاز Data Show.

٣- البرنامج القائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة:

يعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنه مجموعة المفاهيم والتعميمات والمهارات والمشكلات الرياضية التي تقدم لطلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن من خلال دمج بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة حيث يشتمل كل درس على الأهداف والمحتوي واستراتيجيات التدريس والأنشطة وأساليب التقويم المتبعة.

٤- التفكير الناقد:

يعرف الباحث التفكير الناقد بأنه أحد أنواع التفكير المتوقع حدوثها في سلوك الطالب داخل حصص الرياضيات، حيث أن جوهر هذا النوع من التفكير يتمثل في التمهل والتأني في إصدار الأحكام والتحقق من صحة الأداء، اختبار الحقيقة، ويتكون في الدراسة الحالية من المهارات الفرعية الآتية (الاستنتاج، التفسير، تقويم الحجج، تحديد مدى مناسبة المعلومات) ويقاس بدرجة الطالب في اختبار التفكير الناقد الذى أعده الباحث في الرياضيات لهذا الفرض.

مراحل إعداد البرنامج المقترح من خلال الخطوات الآتية:

١- **أسس إعداد البرنامج** : تم إعداد البرنامج المقترح في ضوء استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة حيث اعتمد على :

أ- توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة في تعليم وتعلم وحدتي الرياضيات وهما وحدة تحليل المقادير الجبرية، ووحدة الاقترانات التربيعية.

ب- مراعاة خصائص نمو طلاب الصف التاسع الأساسي حيث إنهم في مرحلة العمليات المجردة.

ج- التنوع في استخدام أساليب التقويم المستخدمة من حيث التقويم الذاتي, التقويم من قبل المعلم, التقويم من قبل الأقران, الاختبارات التكوينية, كتابة التقارير, التقويم القبلي والختامي والملاحظة.

د- توفير بيئة صفية مناسبة من خلال : الاستماع لآراء الطلبة و تشجيع المنافسة , تقبل أفكارهم , تنمية ثقتهم بأنفسهم, توفير أنماط متعددة من التغذية الراجعة ,

السماح لهم بطرح الأسئلة , سهولة الحركة داخل الفصل.

هـ- التنوع في استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة.

و- التنوع في استخدام الوسائط المتعددة.

ز- صياغة واستخدام أنماط متعددة من الأسئلة في مستويات المجال المعرفي.

ح- استخدام مصادر المعرفة داخل وخارج المدرسة.

ط- تنوع الأنشطة بحيث تتناسب مع مستوى الطلاب.

٢- أهداف البرنامج المقترح :

الهدف العام للبرنامج : هدف البرنامج الحالي إلى تحسين التحصيل في الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الناقد وخفض قلق الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن من خلال الدمج بين استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة ويمكن ترجمة هذا الهدف العام إلى مجموعة من الأهداف الإجرائية.

فمن المتوقع في نهاية البرنامج أن يكون الطالب قادرا على أن :

- يحلل الفرق بين مربعي حدين إلى عوامله الأولية.
- يحل مسائل على تحليل فرق بين مربعين.
- يحلل العبارة التربيعية على الصورة أ س^{٢} + ب س + ج.
- يحلل مسائل على تحليل العبارة التربيعية.
- يحلل مجموع مكعبي إلى عوامله الأولية.
- يحل مسائل على تحليل مجموع مكعبين
- يحلل الفرق بين مكعبين إلى عوامله الأولية.
- يحل الطالب مسائل على تحليل الفرق بين مكعبين
- يوجد العامل المشترك الأكبر بين حدين أو أكثر.
- يحل مسائل على العامل المشترك الأكبر.
- يوجد المضاعف المشترك الأصغر بين حدين أو أكثر.
- يختصر المقادير الكسرية بعد تحليلها إلى عواملها الأولية.
- يحل مسائل على المقادير الجبرية.
- يحلل المعادلة الكسرية إلى عواملها الأولية.
- يحل مسائل على المعادلة الكسرية.
- يرسم منحنى الاقتران التربيعي.
- يحدد أصفار الاقتران التربيعي.
- يحل المعادلة التربيعية بيانيا.
- يحل المعادلة التربيعية بتحليلها إلى عواملها الأولية.

- يحل المعادلة التربيعية بإكمال المربع.
- يحل المعادلة التربيعية باستخدام القانون العام.
- يحل مسائل حياتية على الاقتران التربيعي.
- يستنتج المعلومات الرياضية من قضايا معطاه.
- يفسر الأسباب لكل عملية رياضية.
- يقوم الحجج الرياضية المرتبطة بقضية رياضية مثارة.
- يحدد المفاهيم الرياضية غير المناسبة بين عده مفاهيم معطاه.
- يحدد اسما للرابطة الرياضية التي تجمع بين أكثر من مفهوم رياضي.
- يكون جملة رياضية تضم عده مفاهيم رياضية متشابهة.
- يتفهم أن الرياضيات مادة من صنع الإنسان جاءت لتحل العديد من المشكلات الحياتية.
- ألا يتخوف من دراسة مادة الرياضيات أو من المعلم أو حل المسائل.

٣- المحتوى العلمي للبرنامج :

يتكون المحتوى العلمي للبرنامج الحالي من وحدتين من الرياضيات بكتاب الصف التاسع الأساسي في الأردن وهما:

الوحدة الأولى (تحليل المقادير الجبرية) وتتكون من (٨) دروس هي:

- الدرس الأول: الفرق بين مربعين وتحليله.
- الدرس الثاني: تحليل العبارة التربيعية.
- الدرس الثالث: مجموع مكعبين وتحليله.
- الدرس الرابع: الفرق بين مكعبين وتحليله.
- الدرس الخامس : العامل المشترك الأكبر.
- الدرس السادس : المضاعف المشترك الأصغر.
- الدرس السابع : المقادير الكسرية.
- الدرس الثامن: المعادلة الكسرية.

الوحدة الثانية : (الاقتران التربيعي) وتتكون من (٦) دروس وهي :

- الدرس الأول : الاقتران التربيعي ورسم منحناه
- الدرس الثاني : أصفار الاقتران التربيعي
- الدرس الثالث : حل المعادلة التربيعية بيانيا
- الدرس الرابع : حل المعادلة التربيعية بالتحليل إلى العوامل
- الدرس الخامس : حل المعادلة التربيعية بإكمال المربع
- الدرس السادس : حل المعادلة التربيعية بالقانون العام

حيث تم إعادة صياغة المحتوى السابق في ضوء كل من استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة عند تدريسه لطلاب المجموعة التجريبية, وتدريس المحتوى السابق نفسه لطلاب المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة في التدريس

٤- استراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس البرنامج :

استخدم الباحث (٩) استراتيجيات من بين استراتيجيات ما وراء المعرفة عند إعادة صياغة المحتوى العلمي للبرنامج , حيث أنها اكثر ملاءمة لطبيعة وحدتي الدراسة وهي استراتيجيات:

- **استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة:**

في هذه الاستراتيجية يقوم الطلاب بعدة مهام قبل وأثناء وبعد قراءة الموضوع الرياضي: قبل القراءة يحدد الطالب أهم خبراته السابقة ويربطها بالمعرفة الجديدة التي سوف يتعلمها ويبحث عن المفاهيم الرياضية الشائعة، أثناء القراءة يحدد الطالب كيف يمكن تطبيق المعرفة السابقة في المواقف والمعلومات الجديدة ثم يصحح معلوماته السابقة إذا كانت خاطئة وبعد القراءة يقيّم مدى استفادته في الربط بين السابق والحالي.

- **استراتيجية التساؤل الذاتي:**

قبل التعلم: يتم تدريب الطلاب على استخدام أسلوب البحث الذاتي لتنشيط عمليات ما وراء المعرفة (ماذا أفعل أولا؟ لماذا أفعل هذا؟ لماذا يعد هذا مهما؟ ما الذي أعرفه عن هذا الموضوع؟) والهدف من ذلك تشجيع الطلاب على وضع أهداف تثيرهم وتحفزهم للعمل وجمع المعلومات.

أثناء التعلم: ما الأسئلة التي أواجهها في هذا الموقف؟ هل أحتاج لحظة لفهم هذا أو تعلمه؟ ما الأفكار الرئيسة في هذا الموقف حيث إن هذه الأسئلة تساعد في تنظيم المعلومات وتذكرها وتوليد مزيد من الأفكار.

بعد التعلم: كيف أنا عملت؟ هل ما تعلمته يقترب مما كنت أتوقعه؟ هل أحتاج إلى إعادة المهمة من جديد؟ حيث إن هذه التساؤلات تساعد في تحليل المعلومات والاستفادة منها.

- **استراتيجية K.W.L.H:** تتلخص هذه الاستراتيجية في عمل جدول من أربع خانات كل خانة فيها حرف حيث إن هذه الاستراتيجية تركز على بناء المعنى فمثلا:
  - (K) تعني ماذا أعرف عن هذا الموضوع؟ حيث يسجل الطالب أهم خبراته السابقة فيه.
  - (W) تعني ماذا أتوقع أن أتعلمه في هذا الموضوع؟ ويتم ذلك عن طريق عرض أهداف الدرس على الطلاب.
  - (L) تعني ماذا تعلمت في هذا الموضوع من مفاهيم وتعميمات ومهارات رياضية؟
  - (H) تعني كيف تم التعلم, بأي استراتيجية أو طريقة وهل يمكن تعميمها بكل المواقف أم لا؟
- **استراتيجية العصف الذهني:** عبارة عن مناقشة جماعية لتوليد أكبر عدد ممكن من

الأفكار ثم تصنيفها واختيار المناسب منها لحل المشكلة , حيث يبدأ المعلم بطرح سؤال أو مشكلة على الطلاب ثم يطلب منهم توليد أكبر عدد ممكن من الحلول أو المقترحات لحل هذه المشكلة، ثم يسجل هذه الأفكار دون التعليق عليها، ثم يبدأ في مناقشتها معهم، واختيار البديل المناسب للحل، حيث يعتمد ذلك على: مبدأ العصف الذي يعني أن الكم يولد الكيف, وتأجيل النقد والتقييم ثم قواعد العصف الذهني التي تهتم بإطلاق العنان للأفكار من حيث الكم وعدم النقد والتدقيق بين الأفكار وتطويرها.

- **استراتيجية التفكير بصوت عال:** حيث يتم تطبيق هذه الاستراتيجية عندما يتوصل الطلاب إلى نتيجة غير متوقعة فيطلب المعلم من أحدهم أن يفكر بصوت عال مسموع عن الخطوات التي اتبعها لحل المشكلة ويستطيع المعلم أن يحدد موضع الخطأ في التفكير فمثلا يقول أحد الأطفال أن ٦٧+٥=٩٠ وعند تفكيره بصوت عال قال ٦٧ , ٦٨ , ٦٩ , ٧٠ , ٨٠ , ٩٠ وهنا يتدخل المعلم لتعديل السلوك الخاطئ حيث يستطيع الطلاب اكتشاف الأخطاء والاعتقادات الخاطئة وتزيد من تحكمهم في أنفسهم وتحسن أدائهم الإيجابي وأن يفكروا بدقة أكثر وبأسلوب منظم.
- **استراتيجية التعلم التعاوني:** عبارة عن موقف تعليمي يتعلم فيه الطلاب في مجموعات صغيرة غير متجانسة تحصيليا وتتكون من ثلاثة إلى خمسة طلاب يسعون نحو تحقيق أهداف مشتركة معتمدين على بعضهم البعض وتساعد هذه الاستراتيجية على:
  - الاعتماد الإيجابي بين الطلاب فالطالب ليس مسؤولا فقط عن تعلمه بل مسؤولا أيضا عن تعلم كل عضو في المجموعة.
  - التفاعل بالمواجهة حيث يكون التفاعل بين أفراد المجموعة وجها لوجه لفظيا وعمليا.
  - المحاسبة الفردية بمعنى أنه على الرغم من أن العمل يتم في مجموعة إلا أن كل فرد فيها مطالب بتعلم جوانب معينة في الموضوع.
  - المهارات الاجتماعية حيث يتطلب العمل في المجموعة بعض المهارات الاجتماعية مثل الاستماع إلى الآخرين, احترام الرأي والرأي الآخر, تشجيع الآخرين ومن أشهر استراتيجيات التعلم التعاوني: التعلم التعاوني الجمعي (دوائر التعلم)، البحث الجمعي (استقصاء التعاون)، التنافس بين المجموعات، التنافس الفردي.
- **استراتيجية التدريس التبادلي:** عبارة عن نشاط تعليمي يحدث في صورة حوار بين المعلم والطلاب، أو بين طالب وآخر بمعنى أن يعمل الطلاب في مجموعات توزع فيها الأدوار على كل منهم مع وجود مرشد أو قائد لكل مجموعة، واختيار مهارة معينة من النص الرياضي وبعد تبادل قراءتها بين جميع الأعضاء ومما تنظمه من أفكار وأراء، يتم اختيار مرشد آخر في قراءة فقرة جديدة يتبادلون فيها الأدوار،

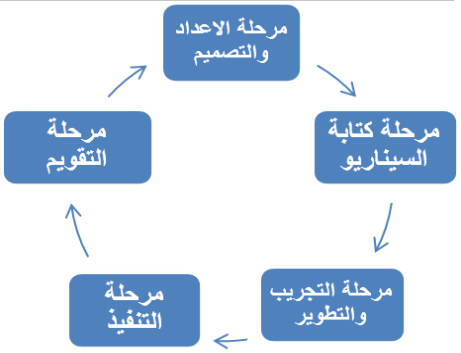
حيث تم طرح الأسئلة حول مضمون المهارة والتساؤل فيما بينهم، حيث يعزز التساؤل فكرة تلخيص المحتوى الرياضي وتوجيه الأسئلة، والتوضيح المطلوب والتنبؤ بما سيحدث مستقبلا في ضوء المعلومات المعطاة، حيث تعتمد هذه الاستراتيجية على التلخيص وتوجيه الأسئلة والتوضيح والتنبؤ.

- **استراتيجية التلخيص** : تساعد هذه الاستراتيجية على تلخيص أهم النقاط الرئيسة في الدرس بعد الانتهاء من شرحه من قبل المعلم، حيث تركز عادة في الرياضيات على القوانين والنظريات والنتائج المتعلقة، بالدرس حيث يتطلب ذلك من المعلم أن يميز بين الأفكار الأساسية وغير الأساسية, وأن يركز على الكلمات المفتاحية, والربط الجيّد بين الجمل والفقرات على ألا يزيد الموضوع بعد تلخيصه عن (٣٠%) من الموضوع الأصلي.
- **استراتيجية عمل الأشكال التوضيحية:** حيث يتطلب ذلك من المعلم أن يساعد الطلاب على ترجمة العبارات اللفظية إلى رموز أو معادلات رياضية أو رسم للنظريات والتمارين، وعند وجود شكل توضيحي يطلب المعلم من الطلاب تحديد المفاهيم الرياضية المتضمنة فيه، حيث تعد استراتيجية الرسم احدى استراتيجيات حل المسألة اللفظية الرياضية, حيث تحول المحتوى الرياضي إلى رسم يظهر العلاقة بين الأجزاء حيث تشمل هذه الأشكال عمل جداول, أشكال فن, مصفوفات المقارنة, الخرائط ومخططات المشكلة .

حيث تم استخدام هذه الاستراتيجيات مع الوسائط المتعددة حيث أنها منظومة تعليمية متكاملة تشمل النصوص المكتوبة , الصوت المسموع , الصور , الرسوم الثابتة والمتحركة تعمل معا كوحدة وظيفية واحدة , حيث تمت مراعاة عدة شروط عند تصميم وإنتاج هذه الوسائط (عفانة نشوان , ٢٠٠٥ , ٩٦-٩٨) وهي:

- الابتعاد عن الشكلية
- عدم ازدحام الدرس بالوسائط
- ملاءمة تلك الوسائط لمستويات الطلاب
- تحديد الهدف من كل درس
- تكامل تلك الوسائط مع منهج الرياضيات للصف التاسع الأساسي
- تجربة الوسائط والاستعداد المسبق من جانب المعلم لاستخدامها
- تقويم استخدام تلك الوسائط من جانب الطلاب

وقد مر تصميم الوسائط المتعددة في عدة مراحل (كشك , ٢٠١٥ ؛ شومان , ٢٠١٥؛ سرور , ٢٠١١؛ ملقى، ٢٠١١ب؛ Terry, 2004) والشكل التالي يوضح مراحل تصميم البرنامج:



شكل(١)مراحل تصميم البرنامج المرحلة الأولى:

مرحلة الإعداد والتصميم : تشتمل هذه المرحلة على الآتي:

- تحديد الخطوط العريضة لمحتويات البرنامج من الأهداف السلوكية, أهم الخبرات السابقة, جوانب التعلم المستهدفة, استراتيجيات ما وراء المعرفة, مهارات التفكير الناقد, الوسائط المتعددة, الأنشطة, أساليب التقويم المستخدم.
- تحديد الدور المنوط للمعلم من حيث تشغيل بعض الأجهزة أثناء التدريس , تدريب الطلاب على التشغيل وتقسيمهم إلى مجموعات تعاونية , تنظيم حلقات المناقشة وتوجيه النشاط الفردي, الرد على تساؤلات الطلاب, استخدام الاختبارات التكوينية.
- تحديد دور الطالب حيث يختلف هذا الدور من طالب إلى آخر فمنهم من يقود المناقشة أو يشغل الأجهزة أو يقدم تقريراً عن عمل مجموعته , جمع بعض النماذج من البيئة المحلية أو مساعدة المعلم في بعض الأعمال, أو تزويد الطلاب بمطبوعات.
- إعداد خريطة تدفق البرنامج وانسيابية المعلومات عن طريق خرائط التدفق الخطي والتفريعي , بحيث تترابط المعلومات من شريحة إلى أخرى ويكون هناك ترابطاً رأسياً في المعلومات داخل كل درس , ومن درس إلى درس آخر .
- إعداد استراتيجيات التدريس المستخدمة في كل درس ومهارات التفكير الناقد والأنشطة التي يجب على الطالب القيام بها والتغذية الراجعة المطلوبة.
- التركيز على أنواع التقويم المختلفة من قبلي / تكويني / بعدي / تشخيصي.
- توفير شاشات العرض , تخصيص مكان المطبوعات , التوصيلات الكهربائية .

المرحلة الثانية : كتابة السيناريو :

هي المرحلة التي يتم فيها تحليل محتوى كل موضوع إلى جوانب التعلم المتضمنة فيه من مفاهيم وتعميمات ومهارات وترجمتها إلى عدة أنشطة , ومعرفة خصائص الطلاب وحاجتهم , وتحديد أهم الخبرات السابقة , وصياغة الأهداف , وذلك من حيث :

- تحديد المواقع على شاشة العرض.
- تحديد تتابع ظهور المعلومات على الشاشة والفواصل الزمنية بين كل معلومة وأخرى.

- اختيار الوسائط المناسبة لطبيعة كل درس مع استراتيجية التدريس المناسبة.
- تحديد نوع التغذية الراجعة الواجب توافرها بعد استجابة الطالب للأسئلة التي تعرض عليه هل فورية أم مؤجلة أم شفوية أم مكتوبة؟
- تحديد عدد الأمثلة والتدريبات ومواقع عرضها على الشاشة والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (١): وصف الإطار العام للبرنامج

الجانب المقروء	وصف الاطار	زمن الاطار
الافتتاحية	**دخول البسملة من الشمال إلى اليمين كلمة كلمة مع الصوت بلون مميز**	مجر الانتهاء من البسملة
ترحيب الطلاب أعد هذا البرنامج من اجل تنمية مهاراتك في تحسين التحصيل في الرياضيات وتنمية مهاراتك في التفكير الناقد وخفض قلق الرياضات لديك	**دخول الكلمات مع الصوت من الشمال إلى اليمين كلمة كلمة**	٢-٣دقيقة
انتبه محتوى البرنامج عبارة عن وحدتين الوحدة الأولى (تحليل المقادير الجبرية ويتكون من (٨) دروس والوحدة الثانية (الاقتران التربيعي) ويتكون من (٦) دروس		
عزيزي الطالب تشمل الوحدة الأولي الدروس التالية: - الدرس الأول : الفرق بين مربعين وتحليله - الدرس الثاني : تحليل العبارة التربيعية - الدرس الثالث : مجموع مكعبين وتحليله - الدرس الرابع : الفرق بين مكعبين وتحليله - الدرس الخامس : العامل المشترك الأكبر	دخول العنوان مع الصوت من الشمال إلى اليمين	

- الدرس السادس : المضاعف المشترك الأصغر - الدرس السابع : المقادير الكسرية - الدرس الثامن: المعادلة الكسرية والوحدة الثانية وتشمل الدروس التالية :- - الدرس الأول : الاقتران التربيعي ورسم منحناه - الدرس الثاني : أصفار الاقتران التربيعي - الدرس الثالث : حل المعادلة التربيعية بيانيا - الدرس الرابع: حل المعادلة التربيعية بالتحليل إلى العوامل - الدرس الخامس: حل المعادلة التربيعية بإكمال المربع - الدرس السادس: حل المعادلة التربيعية بالقانون العام		

المرحلة الثالثة : التنفيذ

هي المرحلة التي يتم فيها تنفيذ السيناريو في صورة برمجية وسائط متعددة حيث يتم التدريس باستخدامها لطلاب المجموعة التجريبية

المرحلة الرابعة : التجريب والتطوير

عرض البرمجية على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات , تكنولوجيا التعليم ومعلمي وموجهي الرياضيات بهدف التحقق من:

- صحة المادة العلمية ومدى ملاءمتها لمستوى الطلاب.
- ملائمة المحتوى لتحقيق أهداف البرنامج.
- ملائمة الاختبارات التكوينية التي تلي كل جزء.
- أشياء أخرى يجب إضافتها.

المرحلة الخامسة : مرحلة التقويم

التي تهدف إلى تقويم البرنامج المقترح وتحديد مدى فاعليته في تحسين التحصيل ومهارات التفكير الناقد وخفض قلق الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

٥- الأنشطة المستخدمة في البرنامج المقترح

تم مراعاة أن تكون الأنشطة جماعية أو في مجموعات صغيرة أو فردية يقوم بها الطلاب أثناء التعامل مع البرنامج , حيث يمكن أن تمارس هذه الأنشطة داخل الفصل وخارجه كما يمكن أن تستخدم حلقات المناقشة عند عرض شفافيات Slides بها تمارين رياضية أو عروض عملية لنماذج ومجسمات رياضية على تحليل الفرق بين مكعبين أو مجموع مكعبين أو تحليل الفرق بين مربعين.

٦- أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج المقترح

تم استخدام التقويم القبلي عند التمهيد للدرس, التقويم التكويني أثناء عرض جزئيات الدرس, التقويم النهائي في نهاية كل درس أو وحدة, وكذلك التقويم التشخيصي عند وجود صعوبات تواجه الطلاب في فهم عمليات التحليل أو رسم الاقترانات التربيعية.

- **إعداد كراسة نشاط الطالب :**

تضمنت كراسة الأنشطة حل تدريبات ومسائل على وحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقترانات التربيعية حيث اشتملت الوحدة الأولى على ثمانية دروس تضمن كل درس أربعة أنشطة يطلب من الطالب حل الأنشطة المتعلقة بكل درس بعد الإنتهاء من تدريسه مباشرة وبذلك يصبح المجموع الكلي (٣٢) نشاطاً على الوحدة الأولى.

واشتملت الوحدة الثانية من ستة دروس تضم (٢٧) نشاطاً تغطي الأفكار الرئيسة في الوحدة ويطلب من الطالب حل التدريبات والمسائل المتعلقة بكل درس بعد الإنتهاء من تدريسه مباشرة حيث قام الباحث بمتابعة أداء الطلاب في كل درس والتعليق على أهم الأخطاء الشائعة وتصحيها أولا بأول .

مراحل إعداد اختبار التفكير الناقد في الرياضيات:

مر إعداد هذا الاختبار بعدة خطوات يمكن تلخيصها في الآتي:

أ- تحديد الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار إلى قياس المهارات الفرعية للتفكير الناقد في الرياضيات وكذلك الدرجة الكلية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي قبل/بعد دراستهم لوحدتي تحليل المقادير الجبرية والاقتران التربيعي وقياس فعالية البرنامج المقترح في تنميه تلك المهارات في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

ب- تحديد مهارات التفكير الناقد لتحديد هذه المهارات تم الاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة (هلال , ٢٠١٢؛الرباط , ٢٠١١؛ عبيد,٢٠٠٤؛ ترفيفر , ناسب, ٢٠٠٠؛ابو شعبان, ٢٠١٠) وفي ضوء ما سبق وطبيعة موضوعي البحث أمكن تحديد أربع مهارات فرعيه للتفكير الناقد وهي :

١_ مهارة الاستنتاج: تشمل الأسئلة من (١-٦) حيث يشمل كل سؤال مقدمة أو عبارة مرتبطة بمجال تدريس الرياضيات في الصف التاسع يليها أربعة بدائل والمطلوب من الطالب اختيار البديل الذي يتفق مع مقدمة كل سؤال.

٢_ مهارة التفسير : وتشمل الأسئلة من (٧-١٢) حيث اشتمل كل سؤال على قضية مرتبطة بمجال تدريس الرياضيات يليها أربعة تفسيرات والمطلوب من الطالب

اختيار التفسير المناسب للمقدمة أو القضية.

٣_ تقويم الحجج: تشمل الأسئلة من (١٣-١٨) وأطلب من الطالب اختيار أقوى حجة من بين الحجج الأربع المعطاة في كل سؤال .

٤_ تحديد مدى مناسبة المعلومات :تشمل الأسئلة من (١٩-٢٤) حيث يطلب من الطالب أن يدقق النظر في كل مجموعة من المفاهيم المعطاة (٤) مفاهيم ثم يجيب عنها في ضوء الآتي:

- ما المفهوم غير المناسب في كل مجموعه من المفاهيم ؟
- ما الرابطة المشتركة بين المفاهيم بعد حذف المفهوم غير المناسب ؟
- ضع كل مجموعة بعد حذف المفهوم غير المناسب في جملة مناسبة في ضوء الرابطة المشتركة بينهما.

ج- صياغه مفردات الاختبار: تم وضع أسئلة الاختبار في صورة الاختيار من متعدد (مقدمة + ٤ بدائل لكل سؤال)

د- وضع تعليمات الاختبار ثم وضع تعليمات للاختبار ككل لتوضيح المطلوب من الطالب ثم إعطاء مثال توضيحي لكيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار.

هـ- تقدير درجات الاختبار يعطى كل سؤال درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة, صفر في حالة الإجابة الخاطئة. وبالنسبة للمهارة الرابعة تعطي كل عبارة (٣) درجات بحيث تعطي درجة عن كل نقطة صحيحة وصفر في حاله الإجابة الخاطئة وبذلك تصبح الدرجة النهائية للاختبار (٣٦) درجة.

و- الدراسة الاستطلاعية الاختبار: (انظر نتائج الدراسة الاستطلاعية لاحقا)

جدول (٢)

جدول المواصفات الخاص باختبار التفكير الناقد في الرياضيات

المهارات الفرعية	أرقام الأسئلة	توزيع الدرجات	الدرجة الكلية
الاستنتاج	١-٦	درجة واحدة لكل سؤال	٦
التفسير	٧-١٢	درجة واحدة لكل سؤال	٦
تقويم الحجج	١٣-١٨	درجة واحدة لكل سؤال	٦
مدى مناسبة المعلومات	١٩-٢٤	٣ درجات لكل سؤال	١٨
الدرجة الكلية			٣٦ درجة

نتائج الدراسة الاستطلاعية لاختبار التفكير الناقد في الرياضيات على عينة الدراسة الاستطلاعية (ن = ٢٥)

أ – زمن إجراء الاختبار الكلي = ٢٦ دقيقة بالتعليمات موزعة كالآتي: (٥) دقائق لمهارة الاستنتاج ، (٥) دقائق لمهارة التفسير، (٥) دقائق لمهارة تقويم الحجج، (١١) دقائق لمهارة مدى مناسبة المعلومات، (٤) دقائق للتعليمات وقد تم حساب هذه الأزمنة عن طريق إيجاد المتوسط الحسابي لجميع الأزمنة التي استغرقها كل طالب على حدة.

جدول (٣)

معاملات السهولة والقدرة على التمييز لكل مفردة من مفردات اختبار التفكير الناقد في الرياضيات

رقم المفردة	المهارة	معامل السهولة	القدرة على التمييز	المهارة	رقم المفردة	معامل السهولة	القدرة على التمييز
١	الاستنتاج	٠,٦٨	٠,٢٢	تقويم الحجج	١٣	٠,٦٨	٠,٢٢
٢		٠,٦٨	٠,٢٢		١٤	٠,٦٤	٠,٢٣
٣		٠,٥٢	٠,٢٥		١٥	٠,٦٤	٠,٢٣
٤		٠,٥٦	٠,٢٥		١٦	٠,٥٢	٠,٢٥
٥		٠,٥٦	٠,٢٥		١٧	٠,٦	٠,٢٤
٦		٠,٥٢	٠,٢٥		١٨	٠,٥٢	٠,٢٥
٧	التفسير	٠,٥٢	٠,٢٥	مدى مناسبة المعلومات	١٩	٠,٦٨	٠,٦٤	٠,٦	٠,٢٢	٠,٢٣	٠,٢٤
٨		٠,٦٨	٠,٢٢		٢٠	٠,٦٤	٠,٥٢	٠,٤٨	٠,٢٣	٠,٢٥	٠,٢٥
٩		٠,٦٤	٠,٢٣		٢١	٠,٦٨	٠,٦	٠,٥٦	٠,٢٢	٠,٢٤	٠,٢٥
١٠		٠,٥٢	٠,٢٥		٢٢	٠,٦٨	٠,٦٤	٠,٦	٠,٢٢	٠,٢٣	٠,٢٤
١١		٠,٥٢	٠,٢٥		٢٣	٠,٦٨	٠,٦	٠,٥٦	٠,٢٢	٠,٢٤	٠,٢٥
١٢		٠,٦٨	٠,٢٢		٢٤	٠,٦٤	٠,٦	٠,٥٦	٠,٢٣	٠,٢٤	٠,٢٥

يلاحظ من الجدول السابق أن معاملات السهولة تنحصر بين (٠,٤٨ – ٠,٦٨) وأن معاملات القدرة على التمييز تنحصر بين (٠,٢٢ – ٠,٢٥) وجميعها معاملات مناسبة.

جدول (٤)

معاملات الاتساق الداخلي لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ومعامل الثبات الكلي للاختبار

مهارة الاستنتاج	مهارة التفسير	مهارة تقويم الحجج	مهارة مدى مناسبة المعلومات	معامل الثبات الكلي للاختبار
٠,٨	٠,٧٩	٠,٧٢	٠,٨٤	٠,٧٧

وجميع هذه المعاملات دالة إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

وقد تم حساب معامل ثبات الاختبار الكلي عن طريق إعادة تطبيق الاختبار .

وقد تم تطبيق اختبار التفكير الناقد قبليا على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠١٧-٢٠١٨م وكانت جميع قيم (ت) غير دالة إحصائياً حيث كانت قيمة (ت) بالنسبة لمهارة الاستنتاج (0.77) ، وبالنسبة لمهارة التفسير كانت (٠,٢٦) ، وبالنسبة لمهارة تقويم الحجج كانت (٠,٠٩) ، وبالنسبة لمهارة مدى مناسبة المعلومات كانت (1.36) ، وبالنسبة للاختبار الكلي كانت (٠,٥٣) وجميع هذه القيم غير دالة إحصائيا مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث قبلياً في اختبار التفكير الناقد ، كما قام الباحث بالتدريس لطلاب المجموعتين وفيما يلي نتائج البحث:

نتائج البحث

النتائج الخاصة بالتفكير الناقد في الرياضيات لطلاب الصف التاسع الأساسي (في التطبيق البعدي)

- للإجابة عن سؤال البحث والذي ينص على الآتي :

ما فعالية استخدام البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن ؟

ويتطلب ذلك التحقق من صدق الفرضين الأول والثاني من فروض البحث، حيث ينص الفرض الأول على الآتي :

" يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للتفكير الناقد في الرياضيات ومهاراته لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لصالح طلاب المجموعة التجريبية" .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في كل مهارة فرعية من المهارات الأربع للتفكير الناقد، وكذلك الدرجة الكلية ، استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق

بين عينتين مستقلتين ، إيجاد مربع η^2 لبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية على المتغير التابع كما يتضح من الجدول الآتي :

جدول (٥)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في كل مهارة فرعية والدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد في الرياضيات لطلاب الصف التاسع الأساسي ، وحساب قيمة (η^2) وحجم الأثر

المجموعة / المهارات الفرعية	الضابطة			التجريبية			ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم الأثر
	ن١	م١	ع١	ن٢	م٢	ع٢				
الاستنتاج	٣٠	٣,٨	١,٠٦	٣٠	٤,٩٧	٠,٦٧	٥,٠٢	٠,٠١	٠,٣	كبير
التفسير	٣٠	٣,٣٣	١,٠٣	٣٠	٤,٨	٠,٤١	٧,١٤	٠,٠١	٠,٤٧	كبير
تقويم الحجج	٣٠	٣,٩٣	١,١١	٣٠	٤,٨٧	٠,٦٨	٣,٨٩	٠,٠١	٠,٢١	كبير
مدى مناسبة المعلومات	٣٠	٨,٨	٠,٨٩	٣٠	١٣,٥٧	٢,٦٣	٩,٢٥	٠,٠٠١	٠,٦	كبير
الاختبار الكلي	٣٠	١٩,٨٦	٢,٧٦	٣٠	٢٨,٢	٣,٤٨	١٠,١١	٠,٠٠١	٠,٦٤	كبير

يتضح من الجدول السابق: أن جميع قيم (ت) دالة إحصائياً عند مستوى(٠,٠١) وكذلك قيم (η^2) تنحصر بين (٠,٢١-٠,٦٤) وهي ذات تأثير كبير ،أي أنه : **يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للتفكير الناقد في الرياضيات ومهاراته الأربع لصالح طلاب المجموعة التجريبية .**

– وللتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث الذى ينص على الآتي : " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي– البعدي لاختبار

التفكير الناقد ومهاراته في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع الأساسي لصالح التطبيق البعدي" .تم حساب المتوسط القبلي والبعدي والانحراف المعياري لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في كل مهارة من المهارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد وإيجاد معاملات الارتباط بين الأداء القبلي – البعدي لكل مهارة فرعية والدرجة الكلية. واستخدام اختبار (ت) لعينتين مترابطتين، إيجاد مربع إيتا (η^2) كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٦)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل مهارة من مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لطلاب الصف التاسع الأساسي في التطبيق (القبلي –البعدي) وقيمة (η^2) وحجم الأثر.

التطبيق	القبلي		البعدي		معامل الارتباط	ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم **الأثر**
المهارات الفرعية	م١	ع١	م٢	ع٢					
الاستنتاج	٢,٥٧	٠,٦٨	٤,٩٧	٠,٦٧	-٠,٠٣	١٣,٥٧	٠,٠٠١	٠,٨٦	كبير
التفسير	٢,٣٣	٠,٦٩	٤,٨	٠,٤١	-٠,٣٥	١١,٥٨	٠,٠٠١	٠,٨٢	كبير
تقويم الحجج	٣,٣	١,٣٩	٤,٨٧	٠,٦٨	-٠,٣٢	٤,٩٧	٠,٠١	٠,٦٢	كبير
مدى مناسبة المعلومات	٦,٧٣	١,٢	١٣,٥٧	٢,٦٣	-٠,٠٥	١٢,٧٢	٠,٠٠١	٠,٨٥	كبير
الاختبار الكلي	١٤,٩٣	٢,٤٢	٢٨,٢	٣,٤٨	-٠,١	١٦,٤	٠,٠٠١	٠,٩٠	كبير

يتضح من الجدول السابق ما يلى : أن جميع قيم (ت) دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠٠١) وكذلك قيم η^2 التي تدل على حجم الأثر حيث إن حجم الأثر كبير بالنسبة لجميع المهارات الفرعية والدرجة الكلية. وهذه النتائج تؤيد صحة الفرض الثاني من فروض البحث **أي أنه يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي – البعدي لاختبار التفكير الناقد ، ومهاراته في الرياضيات لصالح التطبيق البعدي .**

– تفسير النتائج الخاصة بالتفكير الناقد في الرياضيات:

دلت نتائج الفرضين الأول والثاني من فروض البحث على الآتي:

أ. **الفرض الأول:** يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للتفكير الناقد في الرياضيات ومهاراته الفرعية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

ب. **الفرض الثاني:** يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$)بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين (البعدي- القبلي) لاختبار التفكير الناقد في الرياضيات ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

وهذا التحسن في مهارات التفكير الناقد في الرياضيات يعود إلى استخدام البرنامج المقترح القائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة والوسائط المتعددة وذلك على النحو الآتي:-

- استخدام استراتيجيات متعددة لما وراء المعرفة حيث ساعدت تلك الاستراتيجيات مجتمعة على أن يبحث كل طالب عن الأسباب والبدائل، وأن يفرق بين النتيجة إذا كانت صحيحة أم خاطئة، وإعطاء عدة صياغات مختلفة للمفهوم الرياضي، والتساؤل عن أي شيء غير معقول، واستخدام مصادر علمية موثقة، وتحديد المشكلة بوضوح والتأني في إصدار الأحكام، ومحاولة فصل التفكير العاطفي عن التفكير المنطقي ، والاهتمام بالشعور بالتناقض عند تفسير الأحداث، واستخدام المنطق في الحكم على الأشياء، والاهتمام بجميع عناصر السؤال او المشكلة، وأن يكون الطالب إيجابياً وليس سلبياً، والاهتمام بإثارة الأسئلة، والتمييز بين الاستنتاجات الصحيحة والخاطئة، والتروي في قبول الأحكام من جانب الطلاب ، ووضع الأفكار في صورة (قضية، نتيجة)، وتوليد معاني جديدة للمصطلحات والمفاهيم الرياضية.

ولأن التفكير الناقد لا يأتي من فراغ فقد ساعدت تلك الاستراتيجيات ما وراء المعرفية على تهيئة البيئة التعليمية لممارسة أنشطة وتدريبات تتحدي تفكير الطالب وتستدعي استخدام عمليات عقلية كالتحليل والتركيب والتقويم ، كما استخدم الباحث أسئلة مفتوحة استفسارية تثير ذهن الطالب وتستدعي منه القيام بعمليات التحليل والمقارنة والاستنتاج والحث على التأمل والحوار وتشجيع المشاركة والتفاعل الصفي.

كما حرص الباحث على وجود بيئة صفية تحرص على الاستماع لآراء الطلاب وإعطائهم الوقت المناسب للتأمل والتفكير في الحل وتهيئة الفرص للمناقشة والحوار ، وتشجيعهم على التعلم النشط الذي يقوم على توليد الأفكار من خلال توجيه

الأسئلة للتعامل مع مهارات التفكير العليا، وتقبل آراء وأفكار الطلاب ، وتشجيعهم على طرح الأسئلة واستعراض الإجابات المختلفة عن كل سؤال ومناقشتها لتحديد نواحي القوة والضعف في الآراء المختلفة ، وكذلك تقييم تلك الإجابات بطريقة موضوعية بعيدة كل البعد عن التحيز.

- كما ان استخدام الوسائط المتعددة قد ساهم في تدعيم تعلم الطلاب لوحدتي الدراسة وتسهيل تحليل وتنظيم البيانات والمساعدة على التأمل والتفكير بعمق لحل المشكلات كما أشار مبدأ التكنولوجيا (NCTM,2000) .

وقد ساعد استخدام تلك الوسائط في إظهار البعد الثالث للشكل في حالة تحليل مجموع وفرق مكعبين حيث كان الطالب يحفظ القاعدة بدون فهم ، ولكن اصبح بعد استخدامه (3D) يدرك ان الرياضيات مادة من صنع الإنسان مما يساعده في التأمل في نواحي أخرى قد تتشابه مع تلك القواعد للتحليل. كما ساعدت تلك الوسائط على إيجاد تمثيلات متنوعة للمفاهيم الرياضية ، وإيجاد نماذج تصويرية ومرئية تساعد في العمل برغبة والاعتماد على النفس وهذا ما لاحظه الباحث عند تعامله مع طلاب المجموعة التجريبية.

كما ساعدت تلك الوسائط الطلاب على استنتاج وتفسير المعلومات الرياضية ، حيث إن الاشكال البصرية المستخدمة في البرنامج كانت تدور حول مفهوم واحد أو مهارة واحدة في كل درس خاصة دروس التحليل واستبعاد العناصر غير الضرورية مع التأكيد على تركيز الانتباه على العنصر الاكثر أهمية ، وهذه عناصر اساسية في تنمية مهارات التفكير الناقد.

كما ساعدت تلك الوسائط على مواجهة التعدد في انماط التعلم لدى الطلاب (سمعي/ بصري/ سمعي بصري/ قرائي) وهذا أدى بدوره إلى مساعدة الطلاب في تنظيم افكارهم وجعل تلك الأفكار محسوسة . كما حرص الباحث على نقد الآراء والأفكار التي يطرحها الطلاب لحل المسائل والتمارين بطريقة موضوعية . كما ان تعدد تلك الوسائط أدى إلى سهولة تعامل الطلاب مع المحتوى الرياضي من حيث التأني في إصدار الاحكام والبحث عن الاسباب والنتائج والاعتماد دائما على مقدمات او فروض ، وعدم التسليم بالحقائق دون تحر، وتحليل المسألة ، وفحص مكوناتها، واستنتاج أفكار جديدة. وكانت الانشطة المقدمة للطلاب تدور حول توجيه أسئلة مفتوحة ماذا يحث لو .....؟ "، ما رأيك

فـي .....؟ مـاذا تتوقـع.....؟ كمـا ان استخدام هذه الوسائط أوجد احساساً قوياً لدى الطلاب بقيمة العلاقات التي يتوصلون إليها من خلال التعامل مع الحركة المستخدمة في النص وجعلت الطالب أكثر قدرة على حل المشكلات الرياضية وأكثر فهماً للمفاهيم الرياضية، كما اشار (ميخائيل ،٢٠٠٩, ١٦).

وتتفق هذه النتائج مع نتائج بحوث ودراسات كل من :

(أبو جوده ،٢٠٠٤ ، عبد القادر ، ٢٠٠٦ ، العلوان ، العزازي ، ٢٠٠٧ ، عبد النظير ، ٢٠٠٨ ، خشان ، ٢٠١٠، هلال ، ٢٠١٢ ، حبيب ، ٢٠١٣)

المقترحات والتوصيات :

في ضوء نتائج البحث أمكن التوصل إلى عدة توصيات ومقترحات يمكن إيجازها في الآتي:

١- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات على كيفية توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات بحيث تفعل هذه الاستراتيجيات داخل الفصل .

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات على كيفية توظيف الوسائط المتعددة في تدريس الرياضيات بحيث تفعل هذه الوسائط عند تدريس الرياضيات داخل الفصل والعمل على توفيرها من جانب وزارة التربية والتعليم بالأردن.

٣- الاستفادة من البرنامج الذي أعده الباحث عن طريق وزارة التربية والتعليم .

٤- الاستفادة من الأداة البحثية التي أعدها الباحث لقياس مخرجات تدريس الرياضيات في الصف التاسع الأساسي بالأردن.

٥- التقليل قدر الإمكان من الواجبات المدرسية في نهاية الأسبوع والتأكيد على العوامل التي تساعد على خفض قلق الرياضيات لدى الطلبة مثل المعاملة الحسنة والإرشاد النفسي والاجتماعي والتغذية الراجعة الفورية والشفهية .

بحوث مقترحة:

١- دراسة التفاعل بين البرنامج المقترح في البحث الحالي والسعة العقلية في تحسين التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد وخفض قلق الرياضيات لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي بالأردن.

٢- دراسة مقارنة بين استراتيجيات ما وراء المعرفة/ الوسائط المتعددة / الدمج بينها في تنمية أنواع أخرى من التفكير مثل التفكير الاحتمالي والجانبي والهندسي لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا بالأردن.

مراجع البحث:

١. أبو جودة, صافية سليمان (٢٠٠٤). أثر برنامج تعليمي/تعلمي مستند على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد, أطروحة دكتوراه غير منشورة،

جامعة عمان العربية للدراسات العليا, عمان، الأردن.

٢. أبو زينة, فريد كامل؛ عبابنة, عبدالله يوسف (٢٠٠٧).**مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**, عمان، دار المسيرة.

٣. أبو شعبان، نادر خليل (٢٠١٠). أثر استراتيجية تدريس الأقران على تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بقسم العلوم الإنسانية بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٤. ترفيقر، دونالد؛ ناساب، كارول (٢٠٠٠). **أسس التفكير وأدواته، تدريبات في تعلم التفكير وأدواته، تدريبات في تعلم التفكير بنوعية الإبداعي والناقد**، ترجمة: منير الحوارثى، القاهرة، دار الكتاب الجامعية.

٥. جروان, فتحي عبد الرحيم (١٩٩٩).**تعليم التفكير (مفاهيم وتطبيقات)**, ط (١), الإمارات, العين, دار الكتاب الجامعي.

٦. حبيب, أبو هاشم عبد العزيز سليم (٢٠١٣). فاعلية استخدام استراتيجية قبعات التفكير الست في تنمية التحصيل الهندسي والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي, **مجلة تربويات الرياضيات**, المجلد (١٦)، ج (١)، أكتوبر.

٧. خشان, خالد حلمي (٢٠١٠). استخدام موقع Math Zone الإلكتروني في تعليم مقرر حساب التفاضل (Calculas) وأثر ذلك على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب السنه التحضيرية في جامعة الملك سعود, **مجلة تربويات الرياضيات**, مجلد (١٣)، ج (١)، أكتوبر.

٨. رمضان , رمضان صالح (٢٠٠٢) . **المصطلحات الأساسية في الممارسة التربوية** , المنصورة مكتبة التربية الحديثه

٩. الرباط, بهيرة شفيق إبراهيم (٢٠١١). فاعلية استراتيجيتي الألعاب والقصص التعليمية في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي, دراسة مقارنة, **مجلة تربويات الرياضيات**, م (١٤), ج (٣), أكتوبر

١٠. سليمان, سناء محمد(٢٠١١). **التفكير, أساليبه وأنواعه, تعليمه وتنمية مهاراته**, ط (١), القاهرة، عالم الكتب.

١١. سرور, علي إسماعيل (٢٠١١). فاعلية نموذج إثرائي ثلاثي البعد معتمد على تطبيقات التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثالث الأساسي, المؤتمر الدولي

الثاني للتعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد, (٢١-٢٤) فبراير ٢٠١١، الرياض, المركز الوطني للتعليم الإلكتروني, وزارة التعليم العالي السعودية.

١٢. شومان, أحمد محمد إبراهيم شلبي (٢٠١٥). فعالية استراتيجية العصف الذهني المدعم بالوسائط المتعددة في تنمية بعض جوانب الخيال العلمي والتحصيل الاكاديمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية في مادة العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية جامعة المنصورة

١٣. الطناوي, عفت مصطفى(٢٠٠١). استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية, **مجلة البحوث النفسية والتربوية**, كلية التربية بدمياط, ع (٢).

١٤. عبد الحميد, عبد العزيز طلبة(٢٠٠٩).**التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم**, كلية التربية، جامعه المنصورة.

١٥. عبد القادر, عبد القادر محمد (٢٠٠٦).أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية, **مجلة تربويات الرياضيات**, مجلد (٩), مارس.

١٦. عبد المنعم, على محمد (٢٠٠٦). **تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية**, القاهرة, دار البشرى للطباعة والنشر.

١٧. عبد النظير, هبة محمد (٢٠٠٨). فعالية نموذج تدريس مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية, رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية, جامعة قناة السويس.

١٨. عبيد, وليم تاوضروس (٢٠٠٤). المعرفة وما وراء المعرفة المفهوم والدلالة, **المؤتمر العلمي الرابع حول الرياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة**, الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات, نادي أعضاء هيئة التدريس, بنها,(٧-٨) يوليو.

١٩. عبيدات, ذو قان؛ أبو السميد, سهيلة (٢٠٠٥). **الدماغ والتعلم والتفكير**, ط (٢), عمان, ديبو للنشر والتوزيع.

٢٠. العريفي، عفانة, عزو إسماعيل؛ نشوان, تيسير (٢٠٠٥). أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة لتدريس الرياضيات لتنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة, **مجلة**

التربية العلمية, ع (٦)، كلية التربية جامعة عين شمس, القاهرة.

٢١. العلوان, أحمد؛ الغزو, ختام (٢٠٠٧). فعالية برنامج تدريبي لبعض مهارات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الجامعة, **مجلة العلوم التربوية**, كلية التربية, جامعة قطر, عدد (١).

٢٢. كشك, نيرمين محمد سمير (٢٠١٥). برنامج مقترح قائم على الخرائط الذهنية المعززة بالوسائط المتعددة التفاعلية في علاج صعوبات تعلم الفيزياء وتنمية الميول العلمية وعادات العقل المنتجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي, رسالة دكتوراه غير منشورة, كلية التربية جامعة المنصورة.

٢٣. ملقى, عماد شوقي (٢٠١١). أثر برنامج تدريبي قائم على التعلم متعدد المداخل في تنمية مهارات التدريس الإبداعي وكفايات تكنولوجيا التعليم المرتبطة بتدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين وآرائهم نحوه. **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، ع (٧٦)، مايو.

٢٤. ميخائيل، ناجى ديسقوريس (٢٠٠٩). التكنولوجيا وتدريس العمليات المعرفية العقلية العليا الرياضية، **رؤى تحصيلية أبحاث المؤتمر العلمي التاسع للمستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

٢٥. الهاشمي, عبد الرحمن؛ الدليمي, طه على حسن (٢٠٠٨). **استراتيجيات حديثة في فن التدريس**, ط (١), عمان, دار الشروق.

٢٦. هلال, سامية حسنين عبد الرحمن (٢٠١٢). استخدام استراتيجية دورة التعلم الخماسية في رفع مستوى التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الناقد والميل نحو الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية, **مجلة تربويات الرياضيات**, مجلد (١٥), ج (٢), أبريل.

٢٧. يوسف عبد الله (٢٠٠٢). **الحاسب والتعليم**، الإحساء، مركز ركن الأبرار.

28. Berm, S. & Boys, A. (2000). Using critical thinking to conduct effective searches of online resource. Practical Assessment Research and Evaluation, Vol. (7), No7 pp: 178-180.
29. Borich, G. (1996). **Effective teaching methods**, 3rd Ed. New Jersey, Prentice – Hall
30. Bruder, M. (1997). Multimedia: how it change the way we teach and learn. **Electronic learning**, Vol (11), No. (1), Sept., PP:22-26.
31. Christopher, B. (1998). Critical thinking skills. **Lifelong learning**, Vol. (13), No. (6),p.11
32. Colthrp, H.I. (1990). The Effect metacognitive strategies upon

33. El.eman, Y.A. (1999). The Effectiveness of an instructional program for promoting prospectives mathematics teachers use of metacognitive strategies in problem solving in Arogerson (eds) **proceedings of the international conference on mathematics education into the 21th** century social challenges issues and approaches, Vol. (1), pp:163-172, Cairo.
34. Fry, H. &Kelteridge S. and Marshall (1999). **Teaching & learning in higher education handbook**, 2nd Ed. London, sterling, VA.
35. Marge, J. (2001). The Effect of metacognitive strategy scaffolding on student achievement in solving complex math world problems. **D.A.I.**, Vol. (62), No. (7), P. 2332A.
36. Marshall, R.L. (1995). The Effect of cooperative learning and academic teams on ninth grade students success in three selected east texas high school. **D.A.I.**, Vol. (5), No. (6), December, P. 2065 A.
37. Mayer, R. (2001). **Multimedia learning. United Kingdom**, Cambridge, University press.
38. NCTM, (2000). **Principles and standards for school mathematics reaction**, va the council.
39. Nguyen, D. Klum, G. (2005). Using web. based practice to enhance mathematical learning and achievement. **Journal of Interactive Online learning**, Vol. (3), No. 3, pp:1-14.
40. Raw, A. (1998). Thinking skills approach to a level physics questions. **Scholl Science Review**, Vol. (80), No. (290), P. 102.
41. Sherzer, M. (1995). The Effect of metacognitive and met-asocial processes on mathematical problem solving skills. **D.A.I.** Vol. (57), No. (1), p. 143A.
42. Such, J., Moyer, P. and Heo, H. (2005). Examining technology uses in the classroom: developing fraction sense using virtual manipulative concept tutorials. **Journal of Interactive on line learning**. Vol. (3), No. (4), pp: 1 – 21.
43. Taylor M.J. (2008). The Effects of a complerized algebra problem on mathematics achievement of college and university freshmen enrolled in developmental mathematic course. **Journal of collage riding and learning**. Vol. (39). No. (1).
44. Terry, W. (2004). Multimedia, waiting it well in classroom Comunication and Teachrology gournel, vol. (2), No. (1)