بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة الباحة
كلية التربية –قسم المناهج وطرق التدريس .

فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط .

إعداد د. إبراهيم محمد علي الغامدي .
أستاذ مساعد مناهج وطرق التدريس الرياضيات.
جامعة الباحة -كلية التربية –قسم المناهج وطرق التدريس.

فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

الملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، وطبقت الدراسة على مجموعتين إحداهما تجريبية (٣٣) طالبا والأخرى ضابطة (٣٣) طالبا، وأعد الباحث مواد الدراسة وهي كتاب النشاط للطالب ودليل المعلم لتفعيل استراتيجية K-W-L-Plus في تدريس وحدة تحليل الدوال الخطية، كما أعد الباحث أدوات الدراسة وهي اختبار التفكير الإبداعي واختبار مهارات معالجة المعلومات في الرياضيات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية في التفكير الإبداعي الكلي ومهاراته الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل وبحجم تأثير مرتفع ، كما توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية في معالجة المعلومات في الرياضيات الكلي وفي مهاراته التلخيص وإدراك العلاقات والأنماط وتقييم المعلومات وبحجم تأثير مرتفع، كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين التفكير الإبداعي ومعالجة المعلومات.

الكلمات المفتاحية: التفكير الإبداعي – تدريس الرياضيات- معالجة المعلومات.

The Effectiveness of Using Meta-cognitive K-W-L -Plus strategy on Developing Creative Thinking and Information Processing Skills in Mathematics for Third Intermediate Graders.

Abstract:

This study aimed at identifying the effectiveness of using Meta-cognitive K-W-L-Plus Strategy on developing creative thinking and information processing skills in mathematics among Third Intermediate Graders. The study has been applied on two groups, one experimental, which has (33) students and the other is controlled which has (33) students. The researcher prepared study materials and activity book for the student and teacher's guide in order to activate K-W-L-Plus-Strategy in teaching analysis of linear functions unit. The researcher prepared study tools, which contains creative thinking test, and information processing skills test in math. The results of the study showed a statistically significant differences at the level of (0.01) for the experimental group in creative thinking skills, fluency, flexibility, and originality. The elaboration and size of impact was high. The results of the study also showed a statistically significant differences at the level of (0.01) for the experimental group in information processing in mathematics , in summary , understanding relationships and patterns, and assessing information with high scale impact. The study, also, showed a positive relationship and a statistical function at a level (0.01) between creative thinking and processing information.

Key Words: creative thinking - mathematics teaching– processing information

مقدمة:

يعد العصر الحالي عصر التقنية والمعلوماتية والتطورات المعرفية المتسارعة، ذلك التطور الهائل والسريع الذي فرض على الفرد ضرورة مواكبته من خلال إدراك مقومات الحياة العلمية والعملية، وأوجب على التربية الحديثة أن تهتم بإتاحة الفرصة للمتعلمين أن يفكروا وأن يسهموا في اتخاذ قرار تعلمهم للمعارف الجديدة بناء على خبراتهم السابقة ومدى رغبتهم في تعلم المزيد من العلوم المختلفة وبالطرق المناسبة لتعلمهم.

وتعد الرياضيات أحد أهم دعائم التطور العلمي والتقني المعاصر، بما تمثله من مكانة أساسية بين العلوم المختلفة، وبالتالي فإن تعليمها وتعلمها ينبغي أن يواكب هذه التطورات، حيث تذكر هبة محمد (٢٠١٢، ١٩١) أنه يجب أن يهيئ الطلاب للتكيف مع هذه التغيرات المتسارعة في حياتهم بما يمكنهم من الحصول على المعلومات الجديدة وإعمال فكرهم فيها لتشكيلها وإعادة تنظيمها.

ومن أهم الأهداف التربوية لتعليم الرياضيات في العصر الحالي تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لدى المتعلمين حيث يؤكد عبدالمجيد (٢٠١٣، ١٨٦) أن التربية اهتمت بوجه عام وتعليم الرياضيات بوجه خاص بموضوع الإبداع وتنمية قدرات التفكير الإبداعي باعتبار أن تنمية التفكير الإبداعي يعد هدفا أساسيا من الأهداف التربوية في تدريس الرياضيات.

كما يذكر السيد (٢٠١٣، ٢٣) أن الإبداع في الرياضيات من أهم ما ينبغي تنميته لدى الطلاب في جميع المراحل التعليمية وذلك باعتبار أن تنمية الإبداع في الرياضيات من أهم الأهداف العامة لتدريس الرياضيات.

ويضيف خطاب (٢٠٠٧، ١٧) أنه يمكن اتخاذ الرياضيات كوسيط لتنمية الإبداع لدى التلاميذ، وذلك لما يحظى به الإبداع وتنمية التفكير الإبداعي من عناية في التربية بوجه عام ومناهج التعليم بوجه خاص، ولقد أصبح من أهم اهداف التربية المعاصرة تنمية القدرات الإبداعية لدى المتعلمين.

ويؤكد (الأمين،٢٠٠١، ١٦٥ ؛ زهران ، ٢٠٠٤، ١١ ؛ بيومي والجندي ، ٢٠١٣، ٣٢) أن الرياضيات تمثل مجالاً خصباً لتنمية مهارات التفكير المختلفة حيث تتميز الرياضيات بطبيعة مجردة، وقيمة تنظيمية حقيقية تنمي وتطور قوى التفكير والاستدلال والبرهان وتتطلب القليل من الحفظ، فالمخرجات من تعليم الرياضيات تتشكل في تطوير التفكير والاستدلال، بالإضافة إلى اكتساب المعلومات والمعارف.

وتذكر مكة البنا (٢٠١٠، ٢٥) أن الرياضيات ليست أفكارا ومعارف ونظريات نلقنها للمتعلمين لحفظها واسترجاعها فحسب بل يجب أن نعودهم كيف يفكرون بأنفسهم، ويدركون ما يفكرون فيه، وفيم يفكرون؟ ولماذا يفكرون؟، وأصبحت التربية مطالبة بجعل المتعلم يدرك طريقة تفكيره وشكل تعلمه وتحمل مسؤولية تعلمه وتنمية العقول القادرة على التفكير المبدع.

ويورد (حجازي ، ٢٠٠١، ١٦ ؛ عبيد ، ٢٠٠٣، ٢٢ ؛ آل مطهر ، ٢٠١٣ ، ١١٧) أن الإبداع ليس مقتصرا على الموهوبين والنخبة فحسب بل إن الإبداع موجود بنسب متفاوتة لدى كافة البشر، ويعد الإبداع في هذا العصر متطلبا سابقا للتعامل مع الواقع المتغير، وتلعب المدرسة دورا هاما في تنمية الإبداع لدى طلابها من خلال ما تعد من برامج وممارسات تدريسية لدى معلميها.

ومن ناحية أخرى تعد مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية من أهم المواضيع التي ينبغي الاهتمام بها حيث تعتمد اعتمادا كبيرا على التفكير في هذه المعلومات والقدرة على التعامل معها وفهم وإدراك العلاقات فيما بينها ، وهو ما يؤكده حضراوي (٢٠٠٣، ٥٧) من كون التعامل مع المعلومات الرياضياتية من الأهمية بمكان للمتعلم، لما يواجهه من معلومات في كتب الرياضيات والكتب الأخرى، وما تحتويه الجرائد والمجلات والمواقع الإلكترونية وشاشات التلفزة من البصمات الواضحة للغة الرياضيات، مما يحتم ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية وإدراك ما بينها من علاقات وكشف ما بها من تناغم وانسجام وما يشوبها من تعارض وتضاد.

وقد برزت مهارات معالجة المعلومات كأحد الأبعاد الجديدة لتطور الاتجاه المعرفي في نظرته للعملة التربوية والتعليمية، حيث يؤكد المبارك (٢٠٠٩، ٥٤) أن المعالجة المعلوماتية تنطلق من أن العملية التعليمية تتأثر بالأسلوب الذي تستقبل فيه المعلومات وكيفية تخزينها واسترجاعها، وأن وظيفة العقل الإنساني هو التعامل مع المواقف والمشكلات التي تواجه الإنسان والخروج بحلول لها إضافة إلى الاستفادة من المعلومات والمؤثرات الخارجية وتوظيفها.

ويذكر الشريف (٢٠٠١، ١١٤) أن دراسة معالجة المعلومات تمكننا من الكشف والأداء الأكاديمي الفعال والناجح، بالإضافة إلى هذا فإنها تساعدنا في وضع برامج تدريس وعلاج ملائمة بدلاً من عمليات التخمين والمحاولة والخطأ.

ويذكر عفانة ونشوان(٢٠٠٤، ٢١٣) أن من أهم أهداف التدريس تعليم التلاميذ كيف يفكرون ويتم ذلك عن طريق تنمية قدراتهم على كيفية التفكير في التفكير Metacognition وكيفية معالجة

المعلومات للاستفادة منها في مواقف الحياة المختلفة وذلك لمواجهة تحديات الحاضر واحتمالات المستقبل.

والتفكير في التفكير أو ما يسمى ما وراء المعرفة يتطلب تنمية التحكم في الذات والاتصال بها حيث يذكر علي (٢٠٠٤، ١٩٥) أن التلميذ الذي ينشغل بحل مشكلة معينة يقوم بعدة أدوار لما وراء المعرفة في أثناء قيامه بهذا العمل فهو يكون مولدا للأفكار ومخططا ومراقبا لمدى التقدم الحادث ومدعما لفكرة معينة وموجها للسلوك حتى الوصول إلى الحل.

ويؤكد عبيد (٢٠٠٤، ٦) أن ما وراء المعرفة تمثل تأملات عن المعرفة أو التفكير فيما تفكر أو كيف تفكر ، ويرتبط هذا المفهوم بثلاثة صنوف من السلوك العقلي تتمثل في معرفة الشخص عن عمليات فكره الشخصي ، والتحكم والضبط الذاتي لتفكيره، ومعتقدات الشخص وحدسياته الوجدانية فيما يتعلق بتفكيره عن المجال الذي يفكر فيه.

ويذكر اندرسون (Anderson, 2005) أن تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات يهتم بكل ما هو جديد في المجال التربوي ومن أهمها استراتيجيات ما وراء المعرفة حيث تلعب ما وراء المعرفة دورا مهما في التفكير الإنساني في عمليات التعلم وتساعد على إنجاز أهداف الفرد.

ويذكر علي (٢٠٠٤، ١٩٥) أن التدريس باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة يساعد التلاميذ على الإمساك بزمام تفكيرهم ويمنحهم القدرة على الرؤية الثاقبة والتأمل فيه، ويرفع مستوى الوعي لديهم إلى الحد الذي يمكنهم من التحكم وتوجيههم على النحو الصحيح.

وتعد استراتيجية (K.W.L) (I Know, I Want to know, I Learned) من أهم استراتيجيات ما وراء المعرفة حيث يطلب من المتعلم أن يحدد ثلاث مجموعات من الأشياء وهي تحديد ما يعرفه بالفعل ، وتحديد ما يريد ان يعرفه ، وتحديد ما تعلمه بالفعل (هبة محمد ، ٢٠٠٨ ، ٢١٤).

وتوصي معظم الدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات إلى ضرورة تغيير استراتيجية التدريس التقليدية بطرق حديثة (أبو عاذرة ٢٠١٠ ؛ الحداد ٢٠٠٩ ؛ Erdogan &Akkana,2009 ؛ مصطفى ٢٠٠٩) ، كما تذكر أمثال الحويلة (٢٠١٠، ١٩٩) أن الدراسات العربية والأجنبية قليلة في مجال معالجة المعلومات، ولذلك أتت هذه الدراسة في محاولة للتعرف على أثر استراتيجية ما وراء المعرفة **K-W-L-Plus** في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في وحدة تحليل

الدوال الخطية، باعتبار أن محور الارتكاز فيها هو الطالب نفسه بالاعتماد على خبراته السابقة وتحديد الأفكار التي تستحوذ على انتباهه واهتمامه للتعلم الجديد والمعرفة الجديدة، ومن ثم توجيه تعلمه وتنمية تفكيره وتحديد ما تم تعلمه فعلا ووضعه في ملخص وفق خطوات متتابعة تسهل تعلمه.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أهمية تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات واعتبار أن تنمية الإبداع في الرياضيات من أهم الأهداف العامة لتدريس الرياضيات (السيد،٢٠١٣، ٢٣) وتوصيات الدراسات التي تناولت تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات بضرورة تغيير طرق التدريس التقليدية والبحث عن طرق واستراتيجيات حديثة تساهم في تنميته (خطاب ٢٠٠٧ ؛ ابتسام عبدالفتاح ٢٠٠٨ ؛ كرم أبو عاذرة ٢٠١٠ ؛ أبو مزيد ٢٠١٢) إلا أن واقع تدريس الرياضيات لا يهتم اهتماما كبيرا بهذه المهارات باعتبار أن التفكير الإبداعي غير مرتبط بالمعلومات الرياضية من ناحية، وتوقع صعوبة تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات من ناحية أخرى.

وتوصلت دراسة (Alrawais,2000) أن الإبداع يلعب دورا مهما في القدرة الرياضية وأوصت الدراسة بضرورة اهتمام المعلمين بالإبداع الرياضي واختيار استراتيجيات التدريس المناسبة لتنميته ، كما تؤكد دراسة فكري وآخرون (٢٠١٣، ٤٥٠) ضعف مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة ، كما توصلت دراسة (خضراوي ٢٠٠٣) إلى تدني أداء الطلاب في مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية المكتوبة .

وقد قام الباحث بدراسة استطلاعية استهدفت الوقوف على مستوى طلاب المرحلة المتوسطة في مهارات التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات وآرائهم حول واقع تدريس الرياضيات ، وطبقت على عينة بلغت ٣٠ متعلما من طلاب الصف الثالث المتوسط خلال الفصل الدراسي الأول ١٤٣٥-١٤٣٦ هـ وذلك على النحو التالي:

أولاً- آراء طلاب الصف الثالث المتوسط حول تدريس الرياضيات، وجاءت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول رقم (١) آراء طلاب الصف الثالث المتوسط حول تدريس الرياضيات

المحور	آراء العينة الاستطلاعية		النسبة المئوية	
	نعم	لا	نعم	لا
يحرص المعلم أن يقدم درس الرياضيات بأسلوب جديد.	١٣	١٧	٤٣ %	٥٧ %
يستخدم المعلم استراتيجيات متعددة لتدريس الرياضيات .	٧	٢٣	٢٣ %	٧٧ %
يكسب المعلم متعلميه مهارات التفكير الإبداعي من خلال تطبيقات دروس الرياضيات.	٥	٢٥	١٧ %	٨٣ %
يكسب المعلم متعلميه مهارات معالجة المعلومات من خلال تطبيقات دروس الرياضيات.	٩	٢١	%٣٠	%٧٠

يتضح من خلال بيانات جدول رقم (١) مدى القصور في أداء معلمي الرياضيات في استخدام أساليب واستراتيجيات جديدة في تدريس الرياضيات، وإغفال دور المتعلمين في اكتشاف الحلول بأنفسهم وندرة استخدام أساليب واستراتيجيات تراعى أنشطة المتعلمين وحيويتهم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات لديهم .

ثانياً- تطبيق اختبار مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية على العينة الاستطلاعية وجاءت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول رقم (٢):النسبة المئوية لأداء الطلاب لمهارات التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات :

م	المتغير	المهارات	النسبة المئوية للمهارة
١	التفكير الإبداعي	الطلاقة	%١٧
٢		المرونة	%١٥
٣		الأصالة	%١١
٤		التفاصيل	%١٤
٥	معالجة المعلومات	التلخيص	%٢٣
٦		التعرف على العلاقات والأنماط	%١٩
٧		تقييم المعلومات	%١٦

يتضح من خلال بيانات جدول رقم (٢) التدني الواضح في أداء طلاب الصف الثالث المتوسط في مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية.

ومن خلال تتبع الباحث لأداء طلاب التربية الميدانية في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة ومعلمي الرياضيات وواقع الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس الرياضيات وجد ضعفا في تفعيل دور الطالب أثناء العملية التدريسية وعدم التركيز على مهارات التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية وضعف مستوى الإبداع الرياضي لدى الطلاب، مما دفع الباحث إلى البحث عن استراتيجيات تسعى إلى تفعيل دور الطالب بشكل أساسي وتراعي تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لديه، ومهارات معالجة المعلومات.

ومما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في قصور مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط وعدم الاهتمام باستخدام استراتيجيات تدريسية تساعد في تنميتهما ، وللتغلب على هذه المشكلة فإن الدراسة الحالية تحاول الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ؟.

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة التالية :

1- ما مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات المناسبة لطلاب الصف الثالث المتوسط ؟.
2- ما مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية المناسبة لطلاب الصف الثالث المتوسط؟.
3- كيف يمكن استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية التفكير الإبداعي و معالجة المعلومات في الرياضيات؟.
٤- ما فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط ؟.
٥- ما فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لطلاب الصف الثالث المتوسط ؟.
٦- ما العلاقة بين التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

فروض الدراسة :

الفرض الأول: يوجد فروق ذات دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الإبداعي في

الرياضيات البعدي (في مهارة الطلاقة ، والمرونة ، والأصالة ، والتفاصيل ، والتفكير الإبداعي الكلي) لصالح المجموعة التجريبية.

الفرض الثاني: يوجد فروق ذات دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات الرياضياتية البعدي (في مهارة التلخيص ، التعرف على العلاقات والأنماط ، تقييم المعلومات ، ومعالجة المعلومات الكلي) لصالح المجموعة التجريبية.

الفرض الثالث: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارة معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى :

١. التعرف على فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
٢. التعرف على فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
٣. الكشف عن العلاقة بين التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

أهمية الدارسة :

تتمثل أهمية هذه الدراسة فيما يلي :

١- توجيه نظر التربويين ومخططي ومصممي المناهج نحو استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus وتأثيرها في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات وتنمية مهارات معالجة المعلومات.

٢- تفيد هذه الدراسة الباحثين في مجال تعليم الرياضيات من خلال تركيزها على موضوعي تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات الذي يعد من المواضيع الرياضية المهمة التي أوصى بها المؤتمر العلمي السابع " الرياضيات للجميع " وتوصيات المؤتمر العلمي الثامن " الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى " واعتباره من أهم الأهداف العامة لتدريس الرياضيات (السيد، ٢٠١٣، ٢٣) ، وموضع معالجة المعلومات الذي يعد من الموضوعات

المهمة في مجال تعليم الرياضيات، وتقديم اختبارين لقياس التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية، بما يتيح الفرصة للباحثين للاستفادة بهما أو بناء أدوات على غرارهما .

٣- تفيد هذه الدراسة معلمي الرياضيات والمشرفيين التربويين في التعرف على الخطوات العملية لتطبيق استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس الرياضيات من خلال تقديم دليل معلم وكتاب نشاط للطالب وفق هذه الاستراتيجية مع توضيح الخطوات المتبعة في ذلك.

٤- تفيد هذه الدراسة طلاب المرحلة المتوسطة من خلال تقديم إجراءات عملية لتطبيق استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus أثناء دراستهم للرياضيات.

حدود الدراسة :

١- اقتصرت الدراسة الحالية على وحدة تحليل الدوال الخطية المقررة على طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة الرياضيات للفصل الدراسي الأول طبعة ٢٠١٤م، وذلك لاحتوائها على خبرات تعليمية ذات ارتباط مباشر بالدروس السابقة واللاحقة في المقرر واعتبارها أساس الوحدات الأخرى التي تهتم بالدوال لخطية في جميع مواضيع المقرر للفصل الدراسي الأول، وما يقتضي تعلمها بشكل جيد من إتقان الوحدات الأخرى في المقرر.

٢- طبقت هذه الدراسة بمنطقة الباحة التعليمية خلال الفصل الدراسي الأول١٤٣٥ / ١٤٣٦هـ (٢٠١٤-٢٠١٥م).

مصطلحات الدراسة :

استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus:

تعرفها مكة البنا (٢٠١٠،٤٣) بأنها "مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل التعلم وفي أثنائه وبعده للتذكر والفهم والتخطيط وحل المشكلات وباقي العمليات الأخرى" .

ويعرفها العليان (٢٠٠٥، ٣٦) بأنها استراتيجية تدريسية تتكون من أربع مراحل هي:

١- مرحلة K:? what I know ،ويقصد بها ماذا يعرف المتعلم عن الموضوع؟

٢- مرحلة W:?What I want to learn ،ويقصد بها ماذا يريد المتعلم أن يعرف عن الموضوع؟.

٣- مرحلة What I learned?:L ، ويقصد بها ما ذا عرف المتعلم عن الموضوع، وما الذي هو بحاجة لمعرفته؟.

٤- مرحلةPut summary or map for what you learned:p ، ويقصد بها ضع ملخصا أو خريطة لما تعلمته.

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها استراتيجية تدريسية تعتمد على المتعلم من خلال تقسيم الموضوع إلى عدة أفكار أساسية وتطبيق الخطوات الأربع على كل فكرة متضمنة في الدرس وهي (**K**: ماذا أعرف عن الموضوع، **W**:ماذا أريد أن أتعلم، **L**:ماذا تعلمت عن الموضوع ، **Plus**: ضع ملخصا أو خريطة لما تعلمته) مع أهمية الإرشاد والتوجيه من قبل المعلم.

التفكير الإبداعي Creative Thinking:

يعرف جروان (٢٠٠٠م ، ٤٦) التفكير الإبداعي بأنه" نشاط عقلي مركب وهادف، توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة من قبل، ويتميز بالشمولية والتعقيد ويتكون من مجموعة من المهارات هي الطلاقة والمرونة والأصالة".

ويعرفه قباض (٢٠١٣، ١٣١) بأنه " قدرة التلاميذ على توليد وإنتاج أفكار جديدة أصيلة ومتميزة وغير مألوفة والانتقال من فكرة إلى أخرى بمرونة وسهولة ويسر".

ويعرفه الباحث إجرائيا بأنه قدرة الطالب على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار الجديدة المميزة والحلول الأصيلة من خلال النظر إلي البيانات من أكثر من اتجاه، ويتم قياسها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد خصيصاً لذلك.

معالجة المعلومات Information Processing:

يعرفها حبيب (٢٠٠١ ، ٤٥) بأنها" العملية العقلية التي تتوسط ما بين المثيرات والاستجابات وتقوم بعمليات تركيب وتحليل وبناء للمدخلات حتى تتكون الصورة العقلية النهائية".

ويذكر عبيد (٢٠٠٤ ، ٥) أن معالجة المعلومات في جوهرها "عبارة عن عملية معرفية تتضمن التحكم في تدفق المعلومات الداخلة أو الخارجة من الذاكرة العاملة ، واستخدام معالجات استقبال المعلومات من الذاكرة الحسية واستدعاء المعلومات من الذاكرة طويلة المدى، و تتضمن عمليات تعرف الرموز في الذاكرة العاملة ومقارنتها وتفعيلها ".

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها قدرة الطالب على إجراء بعض المهارات الرياضية مثل التلخيص وإدراك العلاقات والأنماط الرياضية وتقييم المعلومات الرياضية، وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري للدراسة:

يهدف الإطار النظري للدراسة الحالية إلى الإجابة عن بعض أسئلة مشكلة الدراسة الحالية ، لذا فإن مدار الحديث فيه سيكون وفق ثلاثة محاور رئيسة هي :

المحور الأول : يهدف إلى تحديد مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة ؛ كي يتم تضمينها في قائمة ومقياس التفكير الإبداعي في الرياضيات .

المحور الثاني : يهدف إلى تحديد مهارات معالجة المعلومات في الرياضيات الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة ؛ كي يتم تضمينها في قائمة ومقياس مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية.

المحور الثالث : خُصص للإجابة عن السؤال الثالث ، لتوضيح مفهوم استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus وطبيعتها ، وأسس بنائها ، وإطارها العام ، والخطوات الإجرائية لاستخدمها في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه المحاور الثلاث ساعدت الباحث على وضع تصور دقيق لإجراءات الدراسة ، وأدواتها ، واحتياجاتها المعرفية. وفيما يلى تفصيل لهذه المحاور على النحو التالي :

المحورالأول–تحديد مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات المناسبة لطلاب المرحلة المتوسطة.

تعرض الدراسة الحالية هذا المحور وما يتضمنه من بعض الأدبيات والدراسات في مجال التفكير الإبداعي؛ للاستفادة منه في بناء وتحديد قائمة بمهارات التفكير الإبداعي المناسبة لطلاب المرحلة المتوسطة والتي يجب تنميتها في مقرر الرياضيات ، وقياس ذلك من خلال مقياس التفكير الإبداعي من إعداد الباحث . ويسير عرض المحور الأول كالتالي :

مفهوم التفكير الإبداعي في الرياضيات:

يذكر عبدالحميد ومتولي (٢٠٠٣، ٢٥٩) أن التفكير الإبداعي في الرياضيات يقصد به " إنتاج حلول جديدة لمشكلات في الرياضيات وهذه الحلول غير نمطية وغير مألوفة ، وكذلك إنتاج براهين متنوعة للنظرية الواحدة ، وحلول متعدد ة للمشكلة الرياضية الواحدة وتكوين علاقات أفكار رياضية جديدة بعيداً عن الجمود في الرياضيات".

وتذكر محبات أبو عميرة(٢٠٠٢ ، ٢٦) أن التفكير الإبداعي في الرياضيات هو إنتاج علاقات وحلول متنوعة وجديدة ومتعددة للمشكلات والتمرينات الرياضية بشكل مستقل وغير معروف مسبقا ،بحيث تتجاوز الحلول النمطية في ضوء المعرفة والخبرات الرياضية ،والتي تكون معبرًا إلى القدرات الإبداعية، شريطة ألا يكون هناك اتفاق مسبق على محكات الصواب والخطأ.

وتعرفة كرم أبو عاذرة (٢٠١٠، ٥٩) بأنه القدرة على رؤية العلاقات الجديدة وذلك من خلال إنتاج طرق متنوعة ونادرة لحل المسائل الرياضية الغير روتينية ، فالإبداع الرياضي يظهر عندما يقوم الطالب بطرح حلول جديدة ونادرة لحل مشكلة أو م سألة رياضية وذلك من خلال المرونة التي يبديها أثناء حل المشكلة الرياضية.

ويذكر عبدالمجيد (٢٠١٣ ، ١٩٢) أن التفكير الإبداعي في الرياضيات هو إنتاج علاقات وحلول جديدة ومتنوعة للمشكلات والتمرينات الرياضية بشكل مستقل وغير معروف مسبقا ، بحيث تتجاوز الحلول النمطية في ضوء المعرفة والخبرات الرياضية التي تكن معبرا إلى القدرات الإبداعية ، شريطة أن لا يكون هناك اتفاق مسبق على محكات الصواب والخطأ.

ومما سبق فالتفكير الإبداعي في الرياضيات لا يهتم بالأساليب التقليدية في أعمال الطلاب ، ولا يقدم حلا بطريقة واحدة للمشكلة أو التمرينات الرياضية ،بل يهتم بتقديم الطالب أفكاراً جديدة، ويدرك من المعلومات والعلاقات الرياضية ما لا يدركه الآخرون، ويقترح حلولا وأفكارًا قد يعتبرها الآخرون غير معقولة ، ويميل إلى البحث عن كل ما هو جديد في الرياضيات، ويرتبط بإنتاج أفكار رياضية ونتائج متعددة وأصيلة ويستخدم البيانات المعطاة لتقديم صورة رياضية جديدة.

سمات المبدعين رياضياً:

يتميز المبدعون في الرياضيات بمجموعة من السمات منها كما يذكر (محبات أبو عميرة ،٢٠٠٢، ٢٨ ؛ Mann,2005,82) وهي:

١- الخروج عن نمطية التفكير في الرياضيات أي التغلب على جمود التفكير.

٢- حل المشكلات الرياضية حلاً غير نمطي.

٣- القدرة على فهم الفكرة العامة للمشكلة الرياضية.

٤- الميل إلى المخاطرة والتفكير المستقل والإصرار في العمل من أجل التوصل لحل المشكلات.

٥- تكوين وطرح مشكلات رياضية غير مطروحة.

٦- حل مشكلات رياضية بطرق جديدة.

٧- الإصرار على حل المشكلات التي تتحدى تفكيره.

٨- التوصل إلى حلول للمسائل الرياضية بأكثر من طريقة.

٩- القدرة على إدراك علاقات جديدة بين عناصر المسألة والسعي لطرح حلول لها.

١٠- القدرة على نقد الحل واكتشاف الخطأ المتضمنة في الأفكار أو حلول المشكلات الرياضية.

١١- إنتاج أكبر عدد ممكن من الأسئلة المختلفة والمتنوعة حول مسألة رياضية.

١٢- النظر إلى المشكلات الرياضية من زوايا مختلفة.

١٣- لديهم قدرة على تحمل المخاطر التي تساعد على النجاح في اكتشاف حلول جديدة.

١٤- نقد وتقويم الحلول التي يصل إليها.

١٥- القدرة على الاتصال الرياضي مع الآخرين.

تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات:

تتميز الرياضيات بأنها إحدى المواد الدراسية الأساسية التي تهدف إلى تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لما تتميز به من ارتباط وثيق بالعمليات العقلية حيث يؤكد عبدالمجيد (٢٠١٣، ١٩١) أنه يمكن اتخاذ الرياضيات وسطاً لتنمية التفكير الإبداعي نظرا لطبيعتها التركيبية وبنيتها الاستدلالية وغناها بالمواقف والمشكلات التي يمكن أن يوجه إليها الطلاب ليجدوا لكل موقف حلولا متعددة ومتنوعة.

ويذكر أبو عودة (٢٠٠٦، ٧٣) أن تدريس الرياضيات ينبغي أن يهدف إلى تدريب التلاميذ على أن يفكروا ويستنتجوا بأنفسهم حتى يستطيعوا أن يزنوا الأمور التي تعرض عليهم الآن وفي المستقبل، وأن يفكروا في مختلف المشكلات السياسية والاقتصادية والاجتماعية ، وأن يعطوا أحكاما موضوعية في هذا كله ، ويجب أيضاً أن يتدربوا على البحث عن الحقائق وتحليل المواقف وتكوين عادة الامتناع عن إصدار الأحكام إلا بعد أن تتوافر كافة الأدلة وبعد توفير المعلومات اللازمة .

وتذكر كرم أبو عاذرة (٢٠١٠ ، ٥٧) أن الرياضيات تعتبر في حد ذاتها تفكير إبداعي فالحلول الجديدة التي يأتي بها الطلاب من خلال حلهم للمسائل الرياضية هي نواتج إبداعية ، فهي وسيلة مهمة من وسائل التفكير ، نظرًا لطبيعتها التي ترتبط بالاستقراء والاستنتاج والإبداع فهي غنية بالمواقف والمشكلات التي تتطلب أكثر من إجابة واحدة هي في حد ذاتها جوهر الإبداع، فإحساس الطالب بأن الحل الذي يقدم له ليس حلاً وحيدًا يعتبر محفزًا للإبداع داخل نفسه ،وعلى هذا يتطلب

عرض الرياضيات في صورة تقوم على بناء المعرفة والبحث عن الحلول والتفكير بأكثر من طريقة.

وتعتبر الرياضيات من أكثر العلوم التي تهتم بنشاط العقل من أجل إنتاج الأفكار والتوصل إلى حلول للمشكلات باعتبارها ميداناً خصباً لتنمية التفكير، لذا فينبغي عند تدريس الرياضيات أن يفهم الطالب ويكتشف الأنماط الرياضية، ومن أجل تحقيق ذلك ينبغي توفير مناخ يسوده الإبداع والتجربة والعمل الجاد.

ويعتبر تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات من أهم الأهداف التي تسعي إليه معظم الدول النامية والمتقدمة على السواء ، ولعل من الخبرات التي استخدمتها الدول كسنغافورة البرامج المعدة خصيصا لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات ومن هذه البرامج برنامج heymath (توماس فيردمان،2005) ، وهناك برامج تجارية سعت بعض المؤسسات الاستثمارية لإعدادها من أجل تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات مثل اسكتلندا (Kincaid,2004) ، ومن تجارب بعض الدول أن جعلت التلاميذ المبدعين في مدارس خاصة مع انتقاء تلاميذها ومعلميها مثلما يحدث في الصين (حلس ،2005 ،٥١١) ، بالإضافة إلى الإيمان بدور المعلم في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات كبعض الدول مثل اليابان في إعداد مقررات في الرياضيات تتضمن مشكلات من الحياة اليومية، وتدريب المعلمين على تدريسها باعتباره الدعامة الأساسية للعملية الإبداعية والقدوة التي يقتدي بها التلاميذ للتفكير (yanagimoto,2002) .

وتذكر كرم أبو عاذرة (٢٠١٠ ، ٧٤) أن هناك مجموعة من الأمور التي ينبغي مراعاتها لتنمي التفكير الإبداعي في الرياضيات وهي : إثارة أسئلة مفتوحة النهايات ، وتشجيع الطلبة على تقديم حلولاً عديدة غير تقليدية للمسائل الرياضية، وأن تتوفر الأنشطة وأساليب التدريس المختلفة بحيث توافق ميول وحاجات الطلبة، وتحقيق التكامل بين مادة الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى بحيث لا تبدو أي مادة منعزلة عن الرياضيات، وضرورة توفير المعلم مواقف تعلي مية تحث الطلبة على التفكير واتخاذ طرق جديدة، وعرض مسائل وتدريبات لها حلول متعددة والتي من خلالها تنمي الأصالة والبعد عن الأعمال الروتينية، وعدم تقديم حلول نهائية وكاملة على السبورة لينقلها التلاميذ، واستثارة دافعية التلاميذ وتشجيعهم على التعلم الذاتي وتق ديم حلول تخيلية لبعض المشكلات المرتبطة بالمناهج الدراسية.

ويضيف عبدالمجيد (٢٠١٣، ١٩٤) أنه يمكن تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات من خلال: التدريس بطريقة تباعدية تساعد المتعلم على زيادة قدرته على البحث عن الحلول والحلول البديلة الإبداعية ، ولباقة المعلم في توجيه الأسئلة المثيرة للتفكير لتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار البديلة وتشجيعه على الخروج ببعض العلاقات والاستنتاجات، وعدم تقديم حلول جاهزة للمسائل أو براهين جاهزة للنظريات ، وإعطاء أمثلة تتضمن تفكيرا عميقا ، وتشجيع التلميذ على الثقة بنفسه وأنه يمكنه التفوق بناء على تفكيره ، وتشجيع الطالب على إنتاج شيء جديد من خياله وابتكاره.

إن طرق تنمية التفكير الإبداعي هي مطلب أساسي يجب أن يتدرب عليه معلمو الرياضيات لخلق مناخ إبداعي ، ولعل هذه الطرق تشجع الطلبة على تحليل المشكلات الرياضية العامة إلى مشكلات فرعية محددة ، وعلى تحليل الانماط والتراكيب الرياضية ،وعلى تجاوز حالات الجمود العقلي والبعد عن العمل الروتيني ، وهذه الطرق تنمي قدرة الطلبة على ربط وإعادة تنظيم العناصر الرياضية المختلفة بطرق جديدة تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات .

ومن أبرز النشاطات التي يمكن إتباعها لتنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ ما يذكره (عبيد،٢٠٠٤، ٢٨٦) من إتاحة فرص لأن يجيب الطالب بنفسه على سؤال يتطلب معلومات جديدة مبنية على شيء سبق أن تعلمه الطالب، وإعطاء أسئلة تتطلب تفكيرًا عميقًا ومشكلات مفتوحة النهاية، وإتاحة فرص للعمل في مجموعات صغيرة يتعاون أعضاؤها في الحل، وعدم تقديم حلول نهائية وكاملة ليتلقاها التلاميذ، وتشجيع حب الاستطلاع وأن يسأل التلاميذ أسئلة ويتركوا لزملائهم الإجابة عنها فورًا، وعدم اندفاع المعلم للإجابة عن كل الأسئلة وحل كل المسائل، وتشجيع الحوار بين الطلاب مع بعضهم للبحث عن حلول أخرى يأتي بها الطلاب أنفسهم، وعدم إجبار التلميذ على استخدام أسلوب محدد في حل المشكلات التي تواجهه، وتقديم مشكلات واقعية ومحددة تخص الفرد. فالمعلم من أكثر الأشخاص داعمًا للبيئة التعليمية ، والمشجع لتوفير جو إبداعي ، والمساهم في خلق مناخ إبداعي يساهم بدرجة كبيرة في تنمية قدرات التلاميذ الإبداعية ، مما يؤدي إلى إعداد جيل قادر على مواجهه المشكلات ، ومواكبًا للتقدم التكنولوجي وذلك من خلال استغلال طاقتهم الإبداعية إلى أقصى الحدود.

مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة:

للتفكير الإبداعي عدد من المهارات الفرعية، وقد اختلف الباحثون والتربويون في تحديد قاطع لمهارات التفكير الإبداعي ، فعلى الرغم من الجهود المستمرة لتحديد مهارات التفكير الإبداعي إلا

أن هناك من حددها بالاستناد إلى تعريف التفكير نفسه أو إلى طبيعة وتحليل مكوناته، ومنهم من أشار إلى القدرة على التخيل وحب الاستطلاع والاكتشاف ، وبالرجوع إلى العديد من الدراسات التي تناولت مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات (عبدالمجيد، ٢٠١٣ :١١٩ ؛ فكري ومرسي وعلي ومحمد ،٢٠١٣: ٤٥٩ ؛ قباض ، ٢٠١١ : ١٢١ ؛ كرم أبو عاذرة ، ٢٠١٠ :٥٠ ؛ خطاب ، ٢٠٠٧ :٥٢-٥٦ ؛ الطيب ، ٢٠٠٦ : ١٣٣ ؛ Park & Kwon,2006 ؛ المنسي ،٢٠٠٢ : ٢٠ ؛ الحيلة ،٢٠٠٢ :٢٧٢ ؛ الزيات ، ٢٠٠٢ : ٦٨) فقد توصلت الدارسة الحالية إلى أهم مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة وهي كما يلي:

١- **الطلاقة Fluency :** و تعني مدى قدرة الفرد على الإتيان بإجابات متعددة في فترة زمنية محددة في موضوع معين وتتضمن الجانب الكمي للإبداع وعلى هذا فالشخص المبدع يتميز بسرعة وسهولة إنتاجات الإجابات شريطة أن تكون مناسبة ومتفقة مع الموضوع.

وتعني الطلاقة في الرياضيات قدرة المتعلم على إعطاء عدة حلول مختلفة لموضوع معين أو مسألة معينة حتى تكون لديهم إمكانية استدعاء أكبر عدد من الأفكار عند تعرضهم لمشكلة رياضية وهندسية.

٢- **المرونة**Flexibility **:** وهي قدرة الفرد على أن يأتي بمداخل مختلفة للمشكلة وأفكار متعددة عنها وتتطلب المرونة قدراً كبيرًا من المعلومات ويترتب عليها تباعدية الحلول المنتجة كما أن المشكلات التي تتطلب في حلها هذا النوع من التفكير يغلب عليها طابع التداعي.

وتعني المرونة في الرياضيات الإتيان بأفكار متنوعة لحل مشكلة ما ، وصدور عدد من الاستجابات لا تنتمي لفئة واحدة ، فالمرونة هي عكس الجمود الذهني الذي يعني تبني أفكارًا محددة سلفًا وغير قابلة للتغيير، كما تعني القدرة على التنوع في الإجابات والحلول الرياضية والإتيان بأفكار متعددة.

٣- **الأصالة Originality :** هي القدرة على إنتاج أفكار غير مألوفة ، وغير متوقعة ، وتنتج هذه الأفكار نتيجة قدرة العقل على صنع روابط بعيدة وغير مباشرة بين المعارف الموجودة في النظام الإدراكي ، وقد تتدرج مهارة الاستقلال تحت الأصالة إذا نظرنا إلى التفرد كمعيار للأصالة وهذا التفرد أو مخالفة الآخرين ناتج من القدرة على إدراك ورؤية المواقف من زوايا مختلفة .

وتعني الأصالة في الرياضيات القدرة على إنتاج استجابات أصيلة لا يشيع تكرارها بين زملاء الشخص الذي يأتي بهذه الاستجابات ، وهي انفراد الفرد باستجابات غير مألوفة تتميز

بجديتها وندرتها بين أفراد المجموعة المحيطة به ، فكلما قلت درجة شيوع الفكرة كلما زادت أصالتها أي قدرة الفرد على إنتاج الأفكار الماهرة أكثر من الأفكار الشائعة والواضحة ، ويمكن قياسها بمدى قدرة الفرد على ذكر أفكار غير شائعة في الجماعة التي ينتمي إليها.

٤- **التفاصيل Elaboration:** وتعني قدرة التلميذ على إعطاء تفصيلات ذات معنى لفكرة معينة، وإعطاء مزيد من الإضافات المحورية لهذه الفكرة.

وتعني التفاصيل في الرياضيات القدرة على التوسع وتفصيل الفكرة الرياضية المعينة، وإعطاء تفاصيل دقيقة وإضافات محورية للفكرة أو المشكلة الرياضية.

وتؤكد الدراسات السابقة التي تناولت تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات إلى ضرورة تغيير طريقة التدريس التقليدية والبحث عن استراتيجيات تدريس حديثة تساعد في تنمية تلك المهارات، حيث أكدت دراسة (أبو عاذرة، ٢٠١٠) على أثر الإيجابي لتوظيف استراتيجية (عبر – خطط – قوم) في تدريس الرياضيات علي تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لطلبة الصف السابع في غزة وأوصت بضرورة استخدام استراتيجيات حديثة تسهم في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات ، وأشارت دراسة (Erdogan & Akkana,2009) إلى الأثر الإيجابي لاستخدام نموذج فان هايل في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السادس ، وأكدت دراسة (أبو زايدة ، ٢٠٠٦) على فاعلية استخدام الألعاب التعليمية في تدريس الرياضيات علي تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات، كما أكدت دراسة (Park & Kwon,2006) على ضرورة وضع برامج لتنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات مصاحبة للمقرر وتحدد مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات للمرحلة المتوسطة بالطلاقة والمرونة والأصالة ، كما أشارت دراسة (العجمي و آخرون ، ٢٠٠٤) إلى أهمية تفعيل طريقة التعلم التعاوني في تمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات.

ومما سبق فقد توصلت الدراسة الحالية إلى أن أهم معايير الإبداع الرياضي التي يجب مراعاتها عند تدريس الرياضيات هي: حل مشكلات رياضية غير نمطية ، وحل أسئلة مفتوحة النهاية تستدعي إجابات متعددة محتملة ، وحل مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة ، والخروج من نمطية التفكير ، واكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة ، وتكوين وطرح مشكلات رياضية عديدة تتعلق بمعلومات رياضية معطاة ، وأن أهم

مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات والتي ينبغي الاهتمام بتنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة هي :

١- الطلاقة: وتعني القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الاستجابات في فترة زمنية محددة للمشكلة الرياضية.

٢- المرونة: وتعني القدرة على تغيير اتجاه التفكير وتوليد أفكار متنوعة لحل المشكلة الرياضية ، أو تغيير وجهات النظر نحو المشكلة محل المعالجة والنظر إليها من زوايا مختلفة.

٣- الأصالة: وتعني القدرة على إنتاج أفكار جديدة ونادرة وغير مألوفة وقليلة التكرار بالمعنى الإحصائي داخل الجماعة التي ينتمي إليها الفرد في حل المشكلات الرياضية.

٤- التفاصيل: وتعني القدرة على إعطاء تفصيلات ذات معنى لفكرة معينة ،أو إعطاء مزيد من الإضافات المحورية لهذه الفكرة.

المحور الثاني-تحديد مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة.

تهدف الدراسة الحالية من عرض هذا المحور وما يتضمنه من بعض الأدبيات والدراسات في مجال مهارات معالجة المعلومات؛ إلى تحديد قائمة بمهارات معالجة المعلومات في الرياضيات المناسبة لطلاب المرحلة المتوسطة، والتي يجب تنميتها من خلال مقرر الرياضيات، وقياس ذلك من خلال اختبار مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية من إعداد الباحث . ويسير عرض المحور الثاني كالتالي:

مفهوم معالجة المعلومات:

يعد مصطلح معالجة المعلومات Information processing من المصطلحات التي تستخدم مع الأجهزة ومع الإنسان على حد سواء ، حيث يذكر عبيد (٢٠٠٤ ، ٥) أن" معالجة المعلومات في جوهرها عبارة عن عملية معرفية تتضمن التحكم في تدفق المعلومات الداخلة أو الخارجة من الذاكرة العاملة ، ويتم ذلك باستخدام معالجات مثل استقبال المعلومات من الذاكرة الحسية واستدعاء المعلومات من الذاكرة طويلة المدى، كذلك تتضمن عمليات تعرف رموز في الذاكرة العاملة ومقارنتها وتفعيلها ، وأيضا تخزين معلومات في الذاكرة طويلة المدى".

ويذكر حبيب (٢٠٠١ ، ٤٥) أن علم النفس المعرفي ينظر إلى معالجة المعلومات على أنها العملية العقلية التي تتوسط ما بين المثيرات والاستجابات وتقوم بعمليات تركيب وتحليل وبناء

للمدخلات حتى تتكون الصورة العقلية في النهاية، وأن هناك مجموعة من الإجراءات العقلية بمثابة مراحل تشغيل المعلومات والتي يتبلور عنها عدة عمليات تحدث مرحليا في البناء المعرفي للإنسان.

كما يذكر الزغلول والزغلول (٢٠٠٧ ، ٤٥) أن نموذج معالجة المعلومات يرى أن السلوك ليس مجرد مجموعة استجابات ترتبط على نحو آلي بمثيرات تُحدِثها ، وإنما بمثابة نتاج لسلسلة من العمليات المعرفية التي تتوسط استقبال هذا المثير وإنتاج الاستجابة المناسبة له .

وتضيف نوف سمارة والعديلي (٢٠٠٨ ، ٩١) أن معالجة المعلومات اتجاه معرفي يسمح بدراسة الظواهر المعرفية من خلال تتبع الخطوات والمراحل التي يتم من خلالها معالجة المعلومات وفق نظام معالجة يتسم بالتسلسل والتنظيم والتكامل؛ يحاكي إلى حد كبير نظم معالجة المعلومات بالحاسوب إذ تسمى المثيرات مدخلات ويسمى السلوك مخرجات وتسير معالجة المعلومات وفق مراحل تبدأ من مثيرات مرورا بمرحلة الكشف عليها بالحواس ثم مرحلة التعرف ثم الاستجابة .

وتذكر عزة حلة (٢٠١٠ ، ٢٥٦) أن العديد من الباحثين في علم النفس المعرفي تبنو منحى مهارات معالجة المعلومات في دراسة السلوك الإنساني؛ وكان من أهم الافتراضات التي أهتم بها البعض أن السلوك الإنساني يتحدد عن طريق التدفق الداخلي للمعلومات ومهارات معالجتها ، لذا كان الاهتمام منصباً على تطوير بعض التقنيات والمناهج التي يمكن عن طريقها قياس ومعرفة كيفيه التدفق المفترض للمعلومات.

ويذكر المبارك (٢٠٠٩، ٥٦) أن أهمية المعالجة المعلوماتية كونها أحد الأبعاد الجديدة لتطور الاتجاه المعرفي في نظرته للعملية التربوية والتعليمية والمتمثلة في أن التعلم محكوم بالطريقة التي نستقبل فيها المعلومات وكيفية تخزين هذه المعلومات واسترجاعها مرة أخرى وأن كل مرحلة سابقة تعد ضرورية للعملية التعليمية فإذا لم يكن هناك أسلوب لتخزين المعلومات لن يحدث التعلم ويقوم منظور التعلم المعرفي كتجهيز ومعالجة المعلومات على افتراض أن التجهيز والمعالجة القائمة على المعنى وعند مستوى أعمق يؤديان إلى تعلم واحتفاظ أكثر ديمومة وفاعلية من التجهيز والمعالجة المعلوماتية عند المستوى السطحي.

ويضيف عبيد (٢٠٠٤ ، ٥) أن هناك طرقا لمعالجة المعلومات تساعد على الاحتفاظ بالمخزون المستهدف استبقاؤه ، كما تساعد على زيادة كم المعارف التي يمكن تخزينها ومنها تكوين تركيبات دلالية مدمجة حيث تمثل وحدات المعرفة المستهدفة تذكرها برموز أو سلسلة حروف أو كلمات تدمج معا في ترابط معين.

ويذكر محسن أحمد (٢٠٠٩، ٤٦) أنه يتم النظر إلى التعلم في إطار معالجة المعلومات باعتباره أبنية معرفية، فعندما يتم تعلم معلومات جديدة يتم تعلم معرفة جديدة فإنها تكون إضافة للبنية المعرفية السابق وجودها في الذاكرة ولكي يصبح التعلم أكثر ديمومة يتعين إدماج الخبرات الجديدة في الخبرات السابقة ثم إعادة استخدام هذه الخبرات في المواقف الجديدة، فالتعلم إذن هو سلسلة من العمليات التي تجري داخل عقل المتعلم من مرحلة المدخلات (التلقي) ومرحلة المخرجات (الاستجابة).

ويذكر كل من (علي ٢٠٠٩: ١٣١؛ Wittrock,1980 ؛ Luria,1973) أن هناك نوعين أساسيين من المعالجة المعرفية تقوم بها القشرة المخية هي المعالجة المعرفية المتزامنة (دمج العناصر في شكل واحد شبه مكاني) والمعالجة المعرفية المتتابعة (السير في خطوات متتابعة الواحدة تلو الأخرى في معالجة تحافظ على الشكل المتسلسل للمثيرات) ، وأن النصفين الكرويين للمخ يختلفان عن بعضهما في طريقة المعالجة للمعلومات التي يستخدمها كل منهما ، فالنصف الأيسر يستخدم في المعالجة المتتابعة والتحليلية لتلائم المعلومات اللفظية ، بينما النصف الأيمن يستخدم المعالجة المتزامنة لتلائم المعلومات المكانية وطبيعتها.

ويذكر خضراوي (٢٠٠٣، ٦٢) أن نظام معالجة المعلومات يؤدي ثلاث مهام أساسية هي:

١- استقبال المعلومات الخارجية أو ما يسمى بالمدخلات وتحويلها بطريقة تمكن الجهاز من التعامل معها في المراحل التالية.

٢- الاحتفاظ ببعض هذه المدخلات في شكل تمثيلات معينة.

٣- التعرف على التمثيلات واستدعائها واستخدامها في الوقت المناسب.

ويضيف خضراوي (٢٠٠٣، ٦٢) أن النظر إلى الذاكرة البشرية على أنها نظام معالجة معلومات يحتم أن تتضمن ثلاث مراحل معالجة هي: مرحلة الترميز encoding، ومرحلة الاحتفاظ أو الخزن storage ، ومرحلة الاستعادة أو التذكر retrieval .

أهمية معالجة المعلومات :

يذكر(خضراوي ،٢٠٠٣، ٦٦ ؛ ومصطفى ، ٢٠٠١ ، ٥٤) أن مهارات معالجة المعلومات أصبح ضرورة ملحة في حياة الفرد ، وأصبح من الضروري أن تقوم المدرسة أن تقوم المدرسة بإكساب المتعلمين مهارات معالجة المعلومات بهدف استخدامها استخداما وظيفيا من أجل تحقيق ما يلي :

- القدرة على الحصول على المعلومات وكيفية التعامل معها.
- تنظيم المعلومات وتوظيفها ومن ثم استنباط معلومات جديدة.
- تحليل المعلومات لاختيار أنسبها بهدف توظيفها في حل المشكلات الدراسية والحياتية .
- القدرة على التعامل مع تكنولوجيا المعلومات الحديثة ، وفهمها واستخدامها بمهارة.
- القدرة على التعبير المبني على التفكير السليم.
- جذب انتباه التلاميذ أثناء قاعة الدرس .
- تركيز الاهتمام على الخبرات السابقة ذات العلاقة.
- تحديد المعلومات المهمة وعرضها في أسلوب منظم.
- التدريب على كيفية تصنيف المعلومات المتعلقة بموضوع ما.
- إتاحة الفرصة للتوسع في المعلومات الجديدة.

مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية :

يذكر فتحي جروان (٢٠٠٧ ، ٧٣) أن مهارات معالجة المعلومات تتضمن : مهارة التفسير، ومهارة تحديد العلاقات والأنماط، ومهارة تحديد العلاقات الارتباطية ،ومهارة تحديد العلاقات السببية ، ومهارة تحديد علاقات التناظر.

ويرى خضراوي (٢٠٠٣، ٦٤ -٦٥) أن مهارة معالجة المعلومات الرياضياتية تتكون من المهارات الفرعية التالية :

١- **مهارة التلخيص** : وتتضمن إعادة صياغة الفكرة، وليس إعادة النص المكتوب، وعملية التلخيص تعني قراءة متأنية للنص المكتوب واستيعابه تماماً، وكذلك فرز ما هو أساسي وما هو غير أساسي، والاستيعاب والتفسير يدخلان في عملية التلخيص؛ حيث التفسير يشمل شرح النص أو الرسم واستخلاص معنى بعد فهمه، أما التلخيص فيتضمن اتخاذ قرار حول ما قد يحذف وما هو مهم في الموضوع دون غيره .

وفي مجال الرياضيات تتجاوز مهارة التلخيص عمليتي التفسير والاستيعاب حيث إنها تتطلب اتخاذ قرارات حول ما يمكن حذفه وما يجب تضمينه وبأي نسق يتم ذلك بالإضافة إلى تقييم مدى أهمية هذه المكونات أو عدم أهميتها.

٢- **مهارة التعرف على العلاقات والأنماط** : وتعني القدرة على فحص المعلومات المتضمنة بالنص والحكم عليها من أجل اكتشاف العلاقات التي تربط بين عناصرها ،ويكون المرجع في ذلك الاستناد إلى المعرفة المتعلقة بميدان الكتابة نفسه ، ففي الرياضيات يكون المرجع على المعلومات المتضمنة بالفقرة أو المشكلة مستندا على المعرفة الرياضياتية الأساسية .

وفي مجال الرياضيات يكون المرجع في الحكم على المعلومات المتضمنة بالفقرة أو المشكلة مستنداً إلى المعرفة الرياضياتية الأساسية، وكذلك المعرفة اللغوية الأساسية عندما تكون المعلومات في صورة لفظية.

٣- **مهارة تقييم المعلومات** : وهي عملية عقلية تتضمن القيام بفحص دقيق للمعلومات بهدف تحديد مواطن الضعف والقوة من خلال تقييمها وتحليلها استنادا على أسس للنقد وإصدار الحكم وتشمل تحديد الأخطاء والمغالطات ، الجزئيات الضرورية التي تفتقدها تلك المعلومات.

وفي مجال الرياضيات تشكل المفاهيم والتعميمات والمهارات أساسا للنقد وإصدار الأحكام، ويستدل على مهارة تقييم المعلومات في الرياضيات من خلال قيام المتعلم بالتعرف على الأخطاء والمغالطات المتضمنة ، أم ما تحويه من خطأ في الاستدلال ، أو ما يشتمل عليه من أمور لا علاقة لها بالمشكلة ، أو لتحديد الجزئيات الضرورية التي تفتقدها تلك المعلومات.

وتشير بعض الدراسات التي تناولت معالجة المعلومات في الرياضيات إلى أهمية تناول هذا الموضوع والاهتمام به لمل له م أثر وارتباط بالتحصيل مثل (دراسة علي ٢٠٠٩ ؛ خضراوي ٢٠٠٣م)، كما تؤكد دراسة علي (٢٠٠٩) إلى فعالية البرامج المقترحة في ضوء بطارية كوفمان لمعالجة المعلومات في الرياضيات الحديثة لدى الصم من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وأثرها الإيجابي في مفهوم الذات والتحصيل والذكاء ، وتؤكد دراسة خضراوي (٢٠٠٣م) أن مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية تتحد في (التلخيص، والتعرف على العلاقات والأنماط، وتقييم المعلومات) وأن هناك تدني لدى الطلاب في معالجة المعلومات الرياضياتية المكتوبة، وأنه يمكن تحسين مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية ، كما أكدت دراسة الشريف (٢٠٠١) على فعالية نظريتي معالجة المعلومات (PASS) والذكاءات المتعددة (MA) في الارتباط والتنبوء بالتحصيل الدراسي لدى التلاميذ في الرياضيات، وعدم وجود فروق دالة إحصائية في كل من التحصيل والذكاءات المتعددة وعمليات معالجة المعلومات تعزى إلى الجنس.

ومما سبق عرضه في محور معالجة المعلومات فقد تمكنت الدراسة الحالية من تحديد مهارات معالجة المعلومات في الرياضيات الملائمة لطلاب المرحلة المتوسطة وفق ثلاث مهارات وهي:

١- **التلخيص :** وهو إعادة صياغة الفكرة ، وليس إعادة النص المكتوب ، وفرز ما هو أساسي وما هو غير أساسي واتخاذ قرار حول ما قد يحذف وما هو مهم في الموضوع دون غيره .

٢- **التعرف على العلاقات والأنماط:** وتعني القدرة على فحص المعلومات المتضمنة بالنص والحكم عليها من أجل اكتشاف العلاقات التي تربط بين عناصرها.

٣- **تقييم المعلومات:** وهي عملية عقلية تتضمن القيام بفحص دقيق للمعلومات بهدف تحديد مواطن الضعف والقوة من خلال تقييمها وتحليلها استنادا على أسس للنقد وإصدار الحكم وتشمل تحديد الأخطاء والمغالطات ، الجزئيات الضرورية التي تفتقدها تلك المعلومات.

المحور الثالث - استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus وطبيعتها ، وأسس بنائها ، وإطارها العام ، وتوضيح أدوار المعلم والمتعلم فيها وإجراءات استخدمها في تدريس الرياضيات بالمرحلة لمتوسطة.

تهدف الدراسة الحالية من عرض هذا المحور وما يتضمنه من بعض الأدبيات والدراسات في مجال استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus ؛ إلى معرفة أسس بناء هذه الاستراتيجية ، وإطارها العام وأدوار المعلم والمتعلم فيها، وكيفية استخدامها في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، ويسير عرض المحور الثالث كالتالي:

مفهوم ما وراء المعرفة:

ظهر مفهوم ما وراء المعرفة Metacognition على يد جون فلافل John Flavell في منتصف السبعينات الميلادية (Flavell,1979,907)، وتطور منذ الثمانينات حيث تناوله العديد من العلماء بالدراسة مثل poreis باريس، وسميث Smith وبراون Brown وتوصلوا إلى الدور الكبير الذي يؤديه هذا المفهوم في تحسين التعلم الجيد والفعال وذي المعنى لدى المتعلم، ولا يزال الاهتمام به مستمراً لكونه أصبح ضرورة ملحة ضمن استراتيجيات تطوير التعليم التي تركز على وعي المتعلم ذاتيا بكيفية إدراكه وتعلمه للمادة موضوع التعلم.

ويتفق كل من بيث **(Beth,1998)** وهاملتون **(Hamilton,1994)** على أن ما وراء المعرفة هو نشاط عقلي واع يقوم به الفرد لمعرفة ومراقبة وتنظيم وتقييم عمليات تفكيره.

ويذكر (بيومي والجندي ٢٠١٣، ٥١؛ علي ، ٢٠٠٤ ، ٢٠٧) أن ما وراء المعرفة في الرياضيات هي عملية تتضمن نوعين من الأنشطة العقلية الرياضية المعرفية هي:

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

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

المبادئ الأساسية التي تقوم عليها استراتيجيات ما وراء المعرفة: تقوم استراتيجيات ما وراء المعرفة على مجموعة من الأسس والمبادئ كما يذكر(علي ، ٢٠٠٤، ٢١٦ ؛ حمادة ،٢٠٠٧، ٢٩ ؛ مكة البنا، ٢٠١٠، ٤٥-٤٦ ؛ بيومي والجندي ،٢٠١٣، ٥٣-٥٤) وهي:

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

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

٣- مبدأ الوظيفية Functionality: وخلاله يساعد التلميذ على أن يكون على وعي دائم باستخدام معارفه ومهاراته وتوظيفها.

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

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

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

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

٨- مبدأ المساندةscaffolding: من خلال تمركز عملية التعلم حول التلميذ تدريجيا.

٩- مبدأ التعاون cooperation: من خلال تبادل الحوار والمناقشة بين التلاميذ بعضهم مع بعض، وبيهم وبين المعلم.

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

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

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

استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus:

تعتبر استراتيجية **K-W-L-Plus** إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تهدف إلى تنشيط معرفة المتعلم السابقة وتجعلها محور الارتكاز للتعلم وربطها بالمعلومات الجديدة ، حيث يعرفها العليان (٢٠٠٥م، ٥٧) بأنها "استراتيجية فاعلة تهدف إلى تنشيط معرفة الطلاب السابقة وجعلها نقطة الانطلاق أو محور ارتكاز ربطها بالمعلومات الجديدة ".

وتتكون استراتيجية ما وراء المعرفة (K-W-L-Plus) التدريسية من أربعة مكونات كما يذكر كل من (الشايع،٢٠٠٣،٤٦ ؛ ويلسون Wilson,2003,23 ؛ والعليان، ٢٠٠٥،٥٧ ؛ والجليدي،٢٠١١، ٥٣) وهي :

١- مرحلة **K**: ، **ويقصد بها ماذا يعرف المتعلم عن الموضوع؟**

K : What I Know about the subject?

وهي مرحلة استطلاعية وأسلوب فني لمساعدة الطلاب على استدعاء ما يعرفونه من معلومات وبيانات سابقة ، وهي خطوة تساعد الطلاب على استدعاء المعرفة السابقة والمعلومات المتوفرة لديهم عن الموضوع الجديد.

٢- مرحلة W: **ويقصد بها ماذا يريد المتعلم أن يعرف عن الموضوع؟.**

W: What I want to learn?

وفي هذه الخطوة يزيد المعلم من دافعية طلابه للتعلم ، ويساعدهم على تقرير وتحديد ما يرغبون في تعلمه عن الموضوع بالإضافة إلى تحديد ما يبحثون عنه ويرغبون في اكتشافه.

٣- مرحلة L: ما ذا عرف المتعلم عن الموضوع، وما الذي هو بحاجة لمعرفته؟.

L: What I learned?

سؤال لبيان مدى الإفادة من الموضوع ، ويستهدف مساعدة الطلاب على تعيين ما تعلموه عن الموضوع، وهو سؤال تقويمي لبيان مدى الإفادة من الموضوع الجديد ، ويهدف إلى مساعدة الطلاب على تعيين ما تعلموه بالفعل عن الموضوع.

٤- مرحلة **plus** : ضع ملخصا أو خريطة مقترحة لما تعلمته.

Put summary or map for what you learned.

وتعتبر هذه الخطوة من الخطوات المستحدثة لهذه الاستراتيجية والتي تعتبر تطويرا لها، وهي الخطوة الأخيرة التي تتحدد في التلخيص والتخطيط للتعلم ، بمعنى أن المتعلم بعد إدراكه للمكون الثالث من الاستراتيجية يقوم بتلخيصه على شكل خطوات متسلسلة أو شكل بياني أو رسم ذهني على شكل خريطة تعليمية.

ويذكر الجليدي (٢٠١١، ٥٣) أن استرتيجية (K-W-L) من الاستراتيجيات التي يتفاعل معها المتعلمون وهي من الاستراتيجيات النشطة.

ويؤكد فريتز (Fritzt,2002,p23) أن استعمال استراتيجية (K-W-L) كاستراتيجية تعلم نشطة تسهل التفاعل بين المعلم والطلاب ويمكن استخدامها مع أعداد كثيرة من المتعلمين وهذه إحدى فوائدها كونها تستهدف مساعدة الطلاب على مزيد من التعلم والاكتشاف والبحث في مصادر أخرى تنمي وتعمق خبراتهم عن الموضوع.

أهداف استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus:

تهدف استراتيجيات ما وراء المعرفة إلى مجموعة من الأهداف من أهمها كما يذكر (بيومي والجندي، ٢٠١٣ ، ٥٣ ؛ ديسقورس ، ٢٠٠٥ ، ٤٨) ومن أهمها:

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

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

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

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

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

وتشير الدراسات التي تناولت استراتيجيات ما وراء المعرفة على اختلاف أنواعها ومراحل تطبيقها على الأثر الإيجابي لهذه الاستراتيجيات في مجال تعليم الرياضيات، حيث تشير دراسة بيومي والنجدي (٢٠١٣) إلى أن استراتيجيات ما وراء المعرفة تساعد على تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية واللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وتحسين اتجاهاتهم نحوها ، كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين حل المسألة الرياضية اللفظية والاتجاه نحوها ، بينما تؤكد دارسة محمود (٢٠١٢) على الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم الرياضيات وأثره في التفكير التقويمي والوعي ما وراء المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية وبحجم تأثير كبير، وتوصلت دراسة المالكي (٢٠١١) إلى الأثر الجيد لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط ، كما توصلت دراسة سعيد والقرون (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في الرياضيات في الجمهورية اليمنية ، وأكدت دراسة هبة محمد (٢٠٠٨) إلى فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ،وأشارت دراسة نيفين البركاتي (٢٠٠٨م) إلى الأثر الإيجابي لاستراتيجيات (K.W.L) في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط ،وتوصلت دراسة عفيفي (٢٠٠٨ م) إلى فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ،كما أكدت دراسة خطاب (٢٠٠٧) إلي الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية النمذجة في تدريس الرياضيات علي التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسي ، كما توصلت الدراسة إلى وجود ارتباط طردي دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين التحصيل والتفكير الإبداعي في الرياضيات، وتوصلت دراسة الكحكي (٢٠٠٦) إلى التعرف على الفعالية النسبية لبعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات البرهان الهندسي واختزال قلق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وأكدت دراسة زهران (٢٠٠٤) على فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

ومن خلال ما سبق عرضه في المحور الثالث فإن الدراسة الحالية توصلت إلى الطريقة الملائمة لاستخدام استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس

الرياضيات للمرحلة المتوسطة من خلال تقسيم الدرس إلى عدد من الأفكار الأساسية ووضع هدف تدريسي لكل فكرة، ومن ثم تطبيق المراحل الأربع للاستراتيجية على كل فكرة في هيئة خطوات متسلسلة وفق المراحل الإجرائية التالية:

استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس الرياضيات للمرحلة المتوسطة وفق الخطوات الإجرائية التالية:

١- **مرحلة (K) :** ويتم في هذه المرحلة تقديم أنشطة توجه الطلاب إلى التفكير حول ما يعرفونه عن الموضوع أو الفكرة الرئيسة الأولى في موضوع الدرس ويقومون بتعبئته في الجزء الأول ، ثم يوجه المعلم الطلاب في جعل أفكارهم المتشابهة في مجموعة واحدة ، ومن ثم الوقوف على التنبؤ بما سيتعلمه الطلاب وما ينقصهم من معلومات أساسية يحتاجون تعلمها، ويمكن للمعلم ابتداء من هذه المرحلة أن يجعل طلابه وحدة واحدة أو تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة يوجزون فيها معرفتهم السابقة عن الموضوع وإكمال الجدول بمعلوماتهم السابقة عن الموضوع أو الفكرة المحددة.

٢- **مرحلة (W) :** وتحتوي هذه المرحلة على أنشطة مصممة عن ماذا يريد أن يتعلمه الطلاب أو يكتشفوه حول الفكرة التي تم تحديدها مسبقا في المرحلة السابقة ، ودور المعلم هنا هو دور الموجه والمرشد الذي يستطيع بأسلوبه التربوي أن يجمع الأسئلة المتشابهة في سؤال محدد يستطيع من خلاله استثارة أفكار الطلاب ومعلوماتهم وتوجيهها نحو الهدف المراد تحقيقه والمعلومات المحددة المراد تعلمها واكتشافها من قبل الطلاب ، وهنا يمكن للمعلم التوصل مع الطلاب إلى أهم سؤال عن الفكرة المطروحة الذي ينبغي الإجابة عليه لإكمال عملية التعلم حوله.

٣- **مرحلة (L) :** ويتم في هذه المرحلة تقديم أنشطة تهدف إلى إرشاد الطلاب ومساعدتهم المباشرة للتعلم الجديد الذي يحتاجونه مع إتاحة الفرصة للطلاب للتعلم واكتشاف المعلومات الجديدة عن الفكرة المطروحة تحت إرشاد وتوجيه المعلم الطلاب الذي بدوره يوجههم للتعلم لفهم وتعلم الأفكار المطروحة وتعلم الخطوات التي ينبغي اتباعها لحل المسائل الرياضية المتضمنة.

٤- **مرحلة (Plus):** تحتوي هذه المرحلة على أنشطة تطلب من الطلاب كتابة ملخص لما تم تعلمه عن الفكرة الجديدة والمعلومات المكتسبة وخطوات الحل المستخدمة في حل المسائل

الرياضية ، وهنا يستطيع الطلاب سلوك أحد طريقين كتابة الملخص بحرية للطالب أو رسم خريطة تعلم خاصة به محددا فيها الخطوات الرياضية التي يتم اتباعها لتعلم المفهوم أوحل المهارات الرياضية.

وبعد الانتهاء من الفكرة الأولى والتأكد من فهم الطلاب لها واستيعابها يتم الانتقال إلى الفكرة الثانية في الدرس والموضوع والبدء مجددا في الخطوات والمراحل الأربع السابقة تباعا حتى الانتهاء من تعلم الفكرة الثانية وهكذا يستمر التعلم للأفكار الموجودة في الدرس وفق هذه الخطوات الأربع وبشكل مترابط ومتدرج ، ويتم في نهاية كل مرحلة تقويما لما تعلمه الطلاب ، كما يتم في نهاية الدرس التقويم الختامي والنهائي للتعلم لمحتويات الدرس من مفاهيم ومهارات وتعميمات وحل مسائل رياضية ، حيث تم تصميم أنشطة شاملة للتقويم الختامي للدرس من خلال تحديد بعض الأنشطة التي يتم من خلالها التأكد من مدى تحقق الأهداف الإجرائية للدرس حيث صمم لكل هدف من أهداف الدرس نشاط واحد على الأقل يحدد مدى تحققه في نهاية الدرس للتأكد من مدى تقدم التلاميذ نحو اكتساب الخبرات المختلفة وتحديد نقاط القوة وتدعيمها ونقاط الضعف وعلاجها وفق مراحل استراتيجية K-W-L-Plus.

إجراءات الدراسة :

منهج الدراسة: لتحقيق أهداف هذه الدراسة استخدم المنهج شبه التجريبي Quasi Experimental Design ، واعتمدت الدراسة على التصميم ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة) ذات القياس القبلي والبعدي Per-Test, Post-Test, control Group Designs حيث قام الباحث باختيار مجموعتين عشوائياً إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتطبيق اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات واختبار معالجة المعلومات عليهما قبلياً، ثم خضعت المجموعة التجريبية للمتغير المستقل (استراتيجية K-W-L-Plus) والمجموعة الضابطة درست بالطريقة المعتادة، ثم في نهاية البرنامج تم إخضاع المجموعتين لاختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات واختبار معالجة المعلومات بعدياً ومقارنة النتائج.

مجتمع الدراسة وعينتها : تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة التعليمية، أما **عينة الدراسة** فقد قام الباحث باختيار عينة عشوائية من مدارس المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة التعليمية ووقع الاختيار على متوسطة الأمير محمد بن سعود بمحافظة الباحة، حيث تم تعيين صفوف الصف الثالث المتوسط وتقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين وفق الجدول التالي :

جدول(٣): عينة الدراسة .

المجموعة	الصف	عدد التلاميذ
التجريبية	٣ م (أ)	٣٣
الضابطة	٣ م (ب)	٣٣

متغيرات الدراسة :

أ- **المتغير المستقل :** يتمثل في طريقة التدريس وهي:(الطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة ، وطريقة ما وراء المعرفة K-W-L-Plus للمجموعة التجريبية).

ب- المتغيرات التابعة : (التفكير الإبداعي في الرياضيات –مهارات معالجة المعلومات) .

مواد الدراسة وتحكيمها :

أ- دليل المعلم لاستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس وحدة تحليل الدوال الخطية لطلاب الصف الثالث المتوسط .

تم إعداد دليل المعلم ليرشد المعلم ويساعده عند استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس وحدة تحليل الدوال الخطية لطلاب الصف الثالث المتوسط وقد تم إعداد هذا الدليل بعد الاطلاع على عدد من الأدبيات والدراسات المتعلقة بإعداد دليل المعلم لاستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس عدة مواد وموضوعات ومنها دراسة نيفين البركاتي (٢٠٠٨) ودراسة الجليدي (٢٠١١) مع مراعاة الباحث للأسس العلمية لإعداد دليل المعلم في تدريس الرياضيات، وقد شمل دليل المعلم على المقدمة ثم خطوات استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في التدريس ، ثم الأهداف التعليمية العامة لوحدة القسمة ، ثم الخطة الزمنية لتدريس دروس وحدة تحليل الدوال الخطية، ثم الدروس حيث يشتمل كل درس على ما يلي: العنوان ، تحليل المحتوى للدرس، الأهداف الإجرائية للدرس ، المواد التعليمية ، التهيئة ، العرض

ويشتمل على المراحل الأساسية للاستراتيجية (مرحلة K -مرحلة W-مرحلة L -مرحلة Plus) ثم التقويم والواجب المنزلي (ملحق٤).

ب- كتاب النشاط للطالب:

أعد الباحث كتاب النشاط للطالب لوحدة تحليل الدوال الخطية لطلاب الصف الثالث المتوسط وفق استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus حيث احتوى على مجموعة من الأنشطة وأوراق العمل لكل درس من دروس الوحدة، حيث تم تقسيم الدرس الواحد إلى عدد من الأفكار الأساسية ووضع هدف تدريسي لكل فكرة، ومن ثم تطبيق المراحل الأربع للاستراتيجية على كل فكرة في هيئة خطوات متسلسلة وفق المراحل الإجرائية التالية:

1- **مرحلة (K) :** تحتوي أنشطة توجه الطلاب إلى التفكير حول ما يعرفونه عن الموضوع أو الفكرة الأولى في موضوع الدرس ويقومون بتعبئته في الجزء الأول تحت إشراف وتوجيه المعلم.

2- **مرحلة (W) :** تحتوي هذه المرحلة على أنشطة مصممة عن ماذا يريد أن يتعلمه الطلاب أو يكتشفوه حول الفكرة التي تم تحديدها مسبقا في المرحلة السابقة.

3- **مرحلة (L) :** تشمل هذه المرحلة أنشطة تهدف إلى إرشاد الطلاب ومساعدتهم المباشرة للتعلم الجديد الذي يحتاجونه مع إتاحة الفرصة لهم للتعلم واكتشاف المعلومات الجديدة عن الفكرة المطروحة بأنفسهم تحت إرشاد وتوجيه المعلم.

4- **مرحلة (Plus):** تتضمن هذه المرحلة أنشطة تطلب من الطالب كتابة ملخص لما تم تعلمه عن الفكرة الجديدة والمعلومات المكتسبة وخطوات الحل المستخدمة في حل المسائل الرياضية، أو رسم خريطة تعلم خاصة به.

وقد تم اعداد هذه الأنشطة في صورة متسلسلة لكل نشاط مع إتاحة الفرصة للطلاب لإجراء هذه الأنشطة بأنفسهم والتأكيد على دور الإشراف والتوجيه من قبل المعلم، وذلك مراعاة لمراحل النمو المعرفي وما وراء المعرفي لطلاب الصف الثالث المتوسط ، بدءا بالفكرة الأولى في الدرس وتطبيق المراحل الأربع عليها، وبعد الانتهاء من الفكرة الأولى والتأكد من فهم الطلاب لها واستيعابها يتم الانتقال إلى الفكرة الثانية في الدرس والبدء مجددا في الخطوات والمراحل الأربع تباعا حتى الانتهاء من تعلم الفكرة الثانية وهكذا يستمر التعلم للأفكار الموجودة في الدرس وفق هذه الخطوات الأربع وبشكل مترابط ومتدرج ، ويتم في نهاية كل مرحلة تقويما لما تعلمه الطلاب

، كما يتم في نهاية الدرس التقويم الختامي والنهائي للتعلم لمحتويات الدرس من مفاهيم ومهارات وتعميمات وحل مسائل رياضية ، حيث تم تصميم أنشطة شاملة للتقويم الختامي للدرس من خلال تحديد بعض الأنشطة التي يتم من خلالها التأكد من مدى تحقق الأهداف الإجرائية للدرس حيث صمم لكل هدف من أهداف الدرس نشاط واحد على الأقل يحدد مدى تحققه في نهاية الدرس للتأكد من مدى تقدم التلاميذ نحو اكتساب الخبرات المختلفة وتحديد نقاط القوة وتدعيمها ونقاط الضعف وعلاجها وفق مراحل الاستراتيجية.

و بعد الانتهاء من إعداد كتاب النشاط للتلميذ تم عرضه على مجموعة المحكمين وتم تعديل بعض الأنشطة بناء على آرائهم حتى أصبح في صورته النهائية. (ملحق ٥).

أدوات الدراسة :

أولاً-اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات: [إعداد الباحث]

تم إعداد اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات بعد الاطلاع على مجموعة من الأدبيات والدراسات المختلفة التي تناولت بناء اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات ومنها (الحارثي ٢٠١٣ ؛ السيد ٢٠١٣ ، أبو مزيد ٢٠١٢ ؛ كرم أبو عاذرة ٢٠١٠؛ ابتسام عبدالفتاح ٢٠٠٨ ؛ خطاب ٢٠٠٧ ؛ مكة البنا ٢٠٠٧ ؛ مها السيد٢٠٠٥ ؛ Mam 2005 ؛ park 2004 ؛ العرابي ٢٠٠٣ ؛ محبات أبو عميرة ٢٠٠٢) واتبع الباحث الخطوات التالية في إعداده:

١- **تحديد الهدف العام للاختبار :**يهدف اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات إلى قياس درجة الإبداع في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في وحدة تحليل الدوال الخطية ولك من خلال المواقف والمسائل الرياضية التي يتضمنها الاختبار.

٢- **تحديد مهارات التفكير الإبداعي:** من خلال الرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة وبعض اختبارات التفكير الإبداعي في الرياضيات تم تحديد المهارات التالية التي يقيسها اختبار التفكير الرياضي في وحدة تحليل الدوال الخطية في هذه الدراسة وهي :**الطلاقة Fluency ، والمرونة Flexibility ، والأصالة Originality ، والتفاصيل Elaboration.**

٣- **إعداد الصورة الأولية للاختبار :** قام الباحث بتحليل محتوى وحدة الدوال الخطية للصف الثالث المتوسط (ملحق ١) بغرض إعداد عدد من الأسئلة في مستوى طلاب الصف الثالث المتوسط لقياس التفكير الإبداعي في الرياضيات فيها لمهارات (الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل)، وتم إعداد الصورة الأولية للاختبار وروعي فيها من حيث المضمون أن تحتوي الأسئلة على:

- حل مشكلات رياضية غير نمطية .
- حل أسئلة مفتوحة النهاية تستدعي إجابات متعددة محتملة.
- حل مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة.
- الخروج من نمطية التفكير.
- اكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة.
- تكوين وطرح مشكلات رياضية عديدة تتعلق بمعلومات رياضية معطاة .

والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٤): مواصفات اختبار التفكير الإبداعي في وحدة تحليل الدوال الخطية لطلاب الصف الثالث المتوسط.

م	جوانب مفردات الاختبار	أرقام مفردات الاختبار									
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١	حل مشكلات رياضية غير نمطية.			*	*			*	*		
٢	حل أسئلة مفتوحة تستدعي إجابات متعددة محتملة.	*				*			*	*	*
٣	حل مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة.		*	*	*		*	*			*
٤	الخروج من نمطية التفكير.	*	*			*	*		*	*	
٥	اكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة.		*	*	*	*			*		
٦	تكوين وطرح مشكلات رياضية عديدة تتعلق بمعلومات رياضية معطاة .			*						*	

يتضح من الجدول السابق أن مفردات اختبار التفكير الإبداعي في وحدة تحليل الدوال الخطية ١٠ مفردات وتتضمن: حل مشكلات رياضية غير نمطية عددها ٤ وتتوفر في السؤال (٣، ٤، ٧ ،٨) ، وحل أسئلة مفتوحة النهاية تستدعي إجابات متعددة محتملة عددها (٥) وتتوفر في الأسئلة (١، ٥، ٨ ، ٩ ،١٠) ، وحل مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة عددها (٦) وتتوفر في الأسئلة (٢، ٣، ٤، ٦ ، ٧، ١٠) ، والخروج من نمطية التفكير عددها (٦) وتتوفر في الأسئلة (١ ، ٢، ٥ ،٦، ٨، ٩) ، واكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة عددها (٥) وتتوفر في الأسئلة (٢، ٣، ٤، ٥، ٨) ، وتكوين وطرح مشكلات رياضية عديدة تتعلق بمعلومات رياضية معطاة وتتوفر في الأسئلة (٣، ٩).

وبالتالي فقد تضمن الاختبار عشرة أسئلة وعلى الطالب الإجابة عليها وفقا لما يلي:

أ- الحرص على تقديم أكبر عدد ممكن من الإجابات (طلاقة).

ب- الحرص على تنوع مداخل الحلول (مرونة).

ت- الحرص على الأفكار التي لا تخطر ببال غيرك (أصالة).

ث- الحرص على عرض التفاصيل الدقيقة في الحلول (تفاصيل).

٤- **توزيع درجات الاختبار :** يعطى لكل سؤال خمس درجات موزعة كما يلي :

أ- **درجة الطلاقة:** تعطى طبقا لعدد الاستجابات التي يكتبها الطالب بالنسبة للسؤال وذلك بواقع درجة لكل استجابة بعد حذف الاستجابات المكررة او التي ليس لها صلة بالموضوع.

ب-**درجة المرونة:** تعطى طبقا لعدد الأفكار المتضمنة في الاستجابات بالنسبة للسؤال ، وذلك بواقع درجة لكل فكرة مع عدم إعطاء الفكرة المكررة أكثر من درجة.

ج- **درجة الأصالة:** وتعطى هذه الدرجة على الاستجابات الأصيلة غير الشائعة (ذات الأفكار الجديدة) وتحسب كما يلي:

جدول (٥): طريقة حساب درجة الأصالة.

تكرار الفكرة	١	٢	٣	٤	٥
درجة الأصالة	٥	٤	٣	٢	١

وذلك بأن تعطى ٥ درجات إذا كانت الفكرة لم ينتجها سوى طالب واحد فقط، وتعطى أربع درجات إذا كانت الفكرة مكررة بين تلميذين ، وتعطى ثلاث درجات إذا كانت الفكرة مكررة بين ثلاثة طلاب وهذا وفق الجدول ، ولا تعطى أي درجة للفكرة التي تتكرر بين أكثر من خمسة طلاب.

د- **درجة التفاصيل:** تعطى درجة واحدة عن كل تفصيل للمعلومات أو توسع غير مكرر.

هـ- الدرجة الكلية: وهي عبارة عن حاصل جمع درجة الطلاقة والمرونة والأصالة والتوسع والتفاصيل وهي تمثل القدرة على التفكير الإبداعي في الرياضيات.

٥- ضبط الاختبار:

صدق اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات:

أ- **التأكد من صدق المحكمين:** تم التأكد من صدق الاختبار من خلال صدق المحكمين الذي يتحقق من خلال المطابقة بين محتوى الاختبار وبين معطيات تحليل محتوى المادة الدراسية والمهارات الرئيسة للإبداع الرياضي ومؤشرات تحقيق المهارات الفرعية لها، حيث عرض الباحث الصورة الأولية من اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات والذى تكون من عشرة أسئلة(ملحق

٦) على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، مع قائمة تضم مهارات التفكير الإبداعي الرياضي (الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل) وقائمة بمواصفات معايير الإبداع الرياضي المطلوب تحقيقها؛ وذلك لإبداء الآراء حول مدى صلاحية السؤال لقياس مؤشر تحقيق المهارة المحدد أمامها، و صحة الصياغة الرياضية للسؤال، ومناسبة الأسئلة لمستوي طلاب الصف الثالث المتوسط، ووضوح تعليمات الاختبار، وسلامة الاختبار من الأخطاء اللغوية والعلمية، ومدى قدرة مفردة الاختبار على قياس ما وضعت لقياسه.

وبناء على أراء المحكمين تم إجراء التعديلات المطلوبة ومنها إعادة صياغة بعض الأسئلة (السؤال ٣ ، ٩) لتتلاءم مع مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات، وضرورة وضع تعليمات أولية على كيفية الإجابة على الأسئلة وبذلك تكونت مفردات اختبار الإبداع الرياضي من ١٠ أسئلة.

ب- **صدق الاتساق الداخلي :** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من التلاميذ تكونت من ٢٥ طالبا من طلاب الصف الثالث المتوسط وتم حساب الاتساق الداخلي للاختبار كما يلي:

١- حساب معامل الارتباط بين درجات كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات الفرعية ودرجة التفكير الإبداعي الكلية التي حصل عليها من الدراسة الاستطلاعية :

جدول (٦): الاتساق الداخلي لمهارات اختبار التفكير الإبداعي.

المهارة الفرعية	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية
الطلاقة	٠.٥١**
المرونة	٠.٦٤**
الأصالة	٠.٥٥**
التفاصيل	٠.٧٧**

** دالة عند مستوى (٠.٠١)

٢- حساب معامل الارتباط لكل فقرة من مفردات الاختبار ودرجة الإبداع الرياضي الكلية:

جدول (٧): الاتساق الداخلي لمفردات اختبار التفكير الإبداعي.

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	٠.٦٩**	٦	٠.٦١**
٢	٠.٦٨**	٧	٠.٦٢**
٣	٠.٦٢**	٨	٠.٧٣**
٤	٠.٤١*	٩	٠.٦١**
٥	٠.٧٣**	١٠	٠.٧٢**

* دالة عند مستوى (٠.٠٥) ، ** دالة عند مستوى (٠.٠١) ، مما يحقق درجة مرتفعة من الاتساق الداخلي للمهارات، ويؤكد استخدام الاختبار كأداة لقياس مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات في وحدة تحليل الدوال الخطية.

ثبات اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات: من خلال تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من التلاميذ تكونت من ٢٥ طالبا من طلاب الصف الثالث المتوسط تم **حساب ثبات الاختبار** باستخدام طريقة إعادة تطبيق الاختبار بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول فكان معامل الارتباط = ٠.٧١١ ، ثم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة سيبرمان براون وهى على الصورة: ر أ أ= ٢ر / (١+ر) ، حيث ر معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في التطبيقين، وأصبح معامل ثبات الاختبار = ٠.٨٣١ وهذا يعنى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.

وضوح تعليمات ومفردات الاختبار: اتضح من خلال التطبيق الاستطلاعي وضوح تعليمات ومفردات الاختبار.

تحديد زمن الاختبار: من خلال التطبيق الاستطلاعي وباستخدام التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ ثم تم حساب متوسط هذه الأزمنة واتضح أن الزمن المناسب للاختبار ٦٠ دقيقة بمعدل ٦ دقائق لكل سؤال.

مما سبق يتأكد مناسبة الاختبار كأداة لقياس مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات في وحدة تحليل الدوال الخطية وبالتالي تكونت الصورة النهائية للاختبار من ١٠ مفردات (ملحق ٧).

ثانياً- اختبار مهارات معالجة المعلومات لطلاب الصف الثالث المتوسط :[إعداد الباحث]

١- تحديد الهدف العام للاختبار:

يهدف هذا الاختبار لقياس مهارات معالجة المعلومات لطلاب الصف الثالث المتوسط في وحدة تحليل الدوال الخطية.

٢- تحديد مهارات معالجة المعلومات المستهدفة :

من خلال الرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات معالجة المعلومات المتضمنة في هذه الدراسة ومنها (علي ٢٠٠٩ ؛ وخضراوي ٢٠٠٣ ؛ والشريف ٢٠٠١) تم تحديد المهارات التالية التي يقيسها اختبار مهارات معالجة المعلومات في وحدة تحليل الدوال الخطية وهي كما يلي:

أ- **التلخيص:** وهو إعادة صياغة الفكرة الرياضية و فرز ما هو أساسي وما هو غير أساسي فيها واتخاذ القرار حول ما قد يحذف وما هو مهم في الفكرة.

ب- **التعرف على العلاقات والأنماط**: وتعني القدرة على فحص المعلومات الرياضية المتضمنة بالنص والحكم عليها من أجل اكتشاف العلاقات التي تربط بين عناصرها.

ج- **تقييم المعلومات:** وهي عملية عقلية تتضمن القيام بفحص دقيق للمعلومات بهدف تحديد مواطن الضعف والقوة من خلال تقييمها وتحليلها استنادا على أسس للنقد وإصدار الحكم وتشمل تحديد الأخطاء والمغالطات والجزئيات الضرورية التي تفتقدها تلك المعلومات.

٣- وضع جدول مواصفات اختبار مهارات معالجة المعلومات :

وفيما يلي جدول مواصفات الاختبار وتوزيع الأسئلة عليه:

جدول (٨) : مواصفات اختبار مهارات معالجة المعلومات وتوزيع الأسئلة عليه

المهارة	رقم السؤال	عدد المفردات	الدرجة
التلخيص	٣،٢،١	(٣ مفردات)	٩ درجات
العلاقات والأنماط	٦،٥،٤،٧	(٤ مفردات)	١٢درجة
تقييم المعلومات	٩،٨،١٠	(٣ مفردات)	٩ درجات
المجموع	(١٠) أسئلة	(١٠) مفردة	٣٠ درجة

٤- توزيع درجات الاختبار:

تم وضع ٣ درجات لكل مفردة من مفردات الاختبار بمجموع إجمالي ٣٠ درجة موزعة على النحو التالي:

أ – مهارة التلخيص: تتكون من ٣ مفردات هي الأسئلة ١ ، ٢ ، ٣ وأعطيت كل مفردة ٣ درجات تقسم حسب عدد الكلمات في التخليص الصحيح كما يلي:

جدول (٩) توزيع الدرجات على مفردات مهارة التلخيص:

المفردة	عدد كلماتها	معيار التلخيص				
١	٤٣	التلخيص	أقل من ١٥ كلمة	١٥-٢٥ كلمة	أكثر من ٢٥ كلمة	متروك أو غير صحيح
		الدرجة	٣	٢	١	صفر
٢	٧٠	التلخيص	أقل من ٢٥ كلمة	٢٥-٣٠ كلمة	أكثر من ٣٠ كلمة	متروك أو غير صحيح
		الدرجة	٣	٢	١	صفر
٣	١٠٥	التلخيص	أقل من ٣٥ كلمة	٣٥-٤٥ كلمة	أكثر من ٤٥ كلمة	متروك أو غير صحيح
		الدرجة	٣	٢	١	صفر

ب – مهارة التعرف على العلاقات والأنماط : وتشتمل على المفردات ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ حيث يعطى درجة واحدة لاختيار العلاقة والنمط الصحيح ، ودرجتان للتعرف على السبب وذلك بعدا عن العشوائية في الاختيار ولقياس مهارة التعرف على العلاقات والأنماط بشكل أدق ليكون مجموع كل فقرة ٣ درجات.

ج- مهارة تقييم المعلومات : وتشتمل على المفردات ٨ ، ٩ ، ١٠ حيث يعطى درجة واحدة للاختيار المناسب، ودرجتان للتبرير وذلك للبعد عن العشوائية وقياس مهارة تقييم المعلومات بشكل أدق ليكون مجموع كل مفردة ٣ درجات .

٥- ضبط الاختبار :

صدق اختبار مهارات معالجة المعلومات:

أ- **صدق المحكمين :** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات (ملحق ٨) لإبداء الرأي في مدى صلاحية بنود الاختبار ومفرداته ، وقد تم التعديل بناء على أرائهم وملاحظاتهم في إعادة صياغة بعض الأسئلة (سؤال ٦) وفي تعديل بعض الأخطاء اللغوية في الاختبار.

ب- **صدق الاتساق الداخلي** : تم حساب معاملات ارتباط المهارات الفرعية ببعضها البعض وبالاختبار ككل ، وذلك على عينة استطلاعية بلغت (٢٥) طالباً، والجدول (١٢) يوضح ذلك:

جدول (١٠) : معاملات ارتباط بين المهارات الفرعية ببعضها البعض وبالاختبار ككل

المهارة	التلخيص	العلاقات والأنماط	تقييم المعلومات	المقياس ككل
التلخيص	-	-	-	**٠.٩٠
العلاقات والأنماط	**٠.٨٨	-	-	**٠.٩٦
تقييم المعلومات	**٠.٨١	**٠.٩٤	-	**٠.٩٧

** دالة عند مستوى (٠.٠١) ، مما يحقق درجة مرتفعة من الاتساق الداخلي للمهارات، ويعزز استخدام الاختبار كأداة لقياس مهارات معالجة المعلومات .

ثبات اختبار مهارات معالجة المعلومات: تم حساب ثبات الاختبار لكل مهارة من المهارات باستخدام طريقة آلفا-كرونباخ وجاءت النتائج كم يلي :

جدول (١١) : معاملات الثبات لمهارات اختبار معالجة المعلومات

المهارة	التلخيص	العلاقات والأنماط	تقييم المعلومات	الاختبار ككل
معامل الثبات (آلفا- كرونباخ)	٠.٦٣	٠.٧١	٠.٨٥	٠.٨٧

وهي معاملات ثبات مقبولة ، ودالة إحصائية ، مما يشير إلى ثبات اختبار مهارات معالجة المعلومات ، وصلاحيته للتطبيق على عينة الدراسة.

وضوح تعليمات ومفردات الاختبار: اتضح من خلال التطبيق الاستطلاعي وضوح تعليمات ومفردات الاختبار.

تحديد زمن الاختبار: من خلال التطبيق الاستطلاعي وباستخدام التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ ثم تم حساب متوسط هذه الأزمنة واتضح أن الزمن المناسب للاختبار ٣٥ دقيقة.

وبذلك تكون الاختبار من ١٠ مفردات موزعة على مهارات معالجة البيانات حيث تضمنت مهارة التلخيص ٣ مفردات هي المفردة ١ ، ٢ ، ٣ و تم إعطاء نص رياضي مكون من عدد الكلمات وطلب من الطالب تلخيصه بلغة رياضية مراعيا فيه الأفكار الأساسية والمحافظة عليها، أما مهارة التعرف على العلاقات والأنماط فتكونت من ٤ مفردات هي ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ حيث تضمنت المفردة ٤ على التعرف على العلاقة الخطية التي تعرض على هيئة مشكلة رياضية حياتية ، أما المفردة ٥ على فتضمنت التعرف على العلاقة الخطية لضلع مثلث قائم مرسوم في المستوى الإحداثي، والمفردة ٦ تضمنت التعرف على العلاقة والنمط من خلال تفسير التمثيل البياني للمعادلة الخطية وربطها بالواقع ، والمفردة ٧ تضمنت التعرف على العلاقة بين خطين مستقيمين غير ممثلين بيانيا من خلال توفر أربع نقاط في حديقة تساعد في تحديد العلاقة بينهما ، وأما بالنسبة لمهارة تقييم المعلومات فقد شملت ٣ مفردات حيث تضمنت المفردة ٨ تحديد الإجابة الصحيحة لطالبين حددا ميل مستقيم ممثل مع ذكر التبرير للمعلومات ، والمفردة ٩ تضمنت تحديد المعادلة الخطية الصحيحة من معادلتين مقترحتين لمشكلة لفظية والحكم عليها مع التبرير ، والمفردة ١٠ تضمنت اكتشاف الخطأ الاستدلالي لمعادلة مستقيم يمر بنقطتين.

وبذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لاختبار مهارات معالجة المعلومات. (انظر ملحق٩).

تطبيق الدراسة الميدانية:

- قام الباحث بالاختيار العشوائي لعينة الدراسة ووقع الاختيار على مدرسة متوسطة الأمير محمد بن سعود بالباحة وتم تعيين فصلين عشوائيا مثّل أحدهما المجموعة التجريبية (٣٣ طالبا) ومثل الآخر المجموعة الضابطة (٣٣ طالبا).
- تم تدريب معلم الرياضيات بالمدرسة للمجموعة التجريبية على استراتيجية ما وراء المعرفة (K-W-L-Plus) والتأكد من استعداده وإتقانه لتدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة (K-W-L-Plus) وتطبيقه لدليل المعلم وفق هذه الاستراتيجية و تم تزويده بكتاب النشاط لكل طالب في المجموعة التجريبية.
- تم التنسيق مع معلم الرياضيات الذي يقوم بتدريس المجموعة الضابطة بتطبيق الطريقة المعتادة في تدريس الوحدة .
- تم التطبيق القبلي لاختبار التفكير الإبداعي واختبار مهارات معالجة المعلومات على المجموعتين بتاريخ ١١ / ١ / ١٤٣٦هـ قبل بدء التجربة للتأكد من تكافؤ المجموعتين بالضبط القبلي لكل من الاختبارين، وجاءت النتائج على النحو التالي :

جدول (١٢) : الضبط القبلي للتفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات.

المهارة	المجموعة التجريبية ن=٣٣		المجموعة الضابطة ن =٣٣		قيمة ت	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
الطلاقة	١.٧٦	٢.٤٦	٢.٠٣	٢.٣٨	٠.٤٦	٠.٦٥ (غير دال)
المرونة	١.٥٥	٢.٤٣	٢.٠٩	٢.٤٠	٠.٩٢	٠.٣٦ (غير دال)
الأصالة	١.٣٣	٢.٠٦	١.٨٤	٢.٢٢	٠.٩٨	٠.٣٣(غير دال)
التفاصيل	١.٣٦	١.٩٣	٢.٠٣	٢.٣١	١.٢٧	٠.٢١ (غير دال)
التفكير الإبداعي الكلي	٥.٥٤	٨.٥٧	٨.٢٤	٩.٣١	١.٢٣	٠.٢٣ (غير دال)
التلخيص	٠.٤٥	٠.٥١	٠.٤٩	٠.٥١	٠.٢٤	٠.٨١(غير دال)
التعرف على العلاقات والأنماط	٠.٥٣	٠.٧٢	٠.٧٩	٠.٨٢	١.٣٤	٠.١٩ (غير دال)

المهارة	المجموعة التجريبية ن=٣٣		المجموعة الضابطة ن =٣٣		قيمة ت	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
تقييم المعلومات	٠.٤٦	٠.٥٠	٠.٤٩	٠.٥١	٠.٢٤	٠.٨١ (غير دال)
معالجة المعلومات الكلي.	١.٥٥	١.٧٧	١.٩٤	١.٨٤	٠.٨٩	٠.٣٨ (غير دال)

يتضح من الجدول (١٤) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الإبداعي القبلي في مهارات الطلاقة ، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل ، والتفكير الإبداعي ككل، حيث بلغت قيمة ت على التوالي (٠.٦٥، ٠.٣٦، ٠.٣٣، ٠.٢١ ،٠.٢٣) وهي أقل من قيمة ت الجدولية كما أن مستوى الدلالة يوضح أنها غير دالة عند مستوى (٠.٠٥) وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين في التفكير الإبداعي قبل إجراء التجربة .

كما يتضح من الجدول السابق أيضاً أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات في مهارة التلخيص، ومهارة التعرف على العلاقات والأنماط ، ومهارة تقييم المعلومات، واختبار معالجة المعلومات الكلي حيث بلغت قيمة ت على التوالي (٠.٨١، ٠.١٩، ٠.٨١، ٠.٣٨) وهي أقل من قيمة ت الجدولية كما أن مستوى الدلالة يوضح أنها غير دالة عند مستوى (٠.٠٥) وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين في مهارات معالجة المعلومات قبل إجراء التجربة.

- لضبط المستوى الاقتصادي والاجتماعي لعينة الدراسة تم اختيارها من منطقة وسط محافظة الباحة وهم يعيشون في مستوى اقتصادي واجتماعي متقارب بشكل كبير.
- بعد تأكد الباحث من تكافؤ المجموعتين في التفكير الإبداعي القبلي ومهارات معالجة المعلومات والعمر الزمني تم البدء في تنفيذ التجربة في يوم الأحد الموافق ١٦ / ١ / ١٤٣٦هـ .
- قام الباحث بمتابعة معلم المجموعة التجريبية أثناء التدريس في كثير من الحصص ؛ للتأكد من السير في تدريس محتوى المقرر؛ لتحقيق الهدف منه ، وقد استمر تنفيذ التجربة حتى الإثنين الموافق ٩ / ٢ / ١٤٣٦هـ وفق الخطة الزمنية المعدة لتدريس الوحدة.

- تم تطبيق اختبار التفكير الإبداعي البعدي واختبار مهارات معالجة المعلومات معاً في يوم الثلاثاء الموافق١٠ / ٢ / ١٤٣٦هـ للمجموعتين التجريبية والضابطة، حيث استغرق تطبيق الأدوات قرابة ٩٥ دقيقة تقريبا لكل مجموعة .
- قام الباحث بتصحيح الإجابات وفق طريقة التصحيح المعتمدة والمحكمة وتجهيز البيانات والدرجات للقيام بالتحليل الإحصائي لها باستخدام برنامج spss.

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً – نتائج اختبار التفكير الإبداعي :

للإجابة عن السؤال الرابع في الدراسة الحالية : ما فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة **K-W-L-Plus** في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط؟، ولاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه" يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات البعدي (في مهارة الطلاقة ، والمرونة ، والأصالة ، والتفاصيل ، والتفكير الإبداعي الكلي) لصالح المجموعة التجريبية.

تم استخدام اختبار(ت) T-test لمعرفة الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات البعدي بعد ضبط الاختبار القبلي والجدول التالي يوضح نتائج هذا الفرض :

جدول (١٣) : قيمة (ت) ومربع إيتا وحجم التأثير للمتغير المستقل (استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-LPlus) على المتغير التابع التفكير الإبداعي في الرياضيات.

المجموعة / المتغير	التجريبية (ن=٣٣)		الضابطة (ن=٣٣)		د.ح	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
الطلاقة	١١.٤	٢.٥٢	٦.٩٧	٣.٣٨	٦٤	٦.١٠٩	٠.٠١	٠.٣٧	١.٥٣	كبير
المرونة	١٣.٨	٥.١٧	٨.٠٣	٤.٥٧	٦٤	٤.٨١٨	٠.٠١	٠.٢٧	١.٢٠	كبير
الأصالة	١٦.٦	٥.١٦	٩.٥٢	٥.٧٥	٦٤	٥.٢٧٢	٠.٠١	٠.٣٠	١.٣٢	كبير

المجموعة / المتغير	التجريبية (ن=٣٣)		الضابطة (ن=٣٣)		د.ح	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
التفاصيل	١٠.٩	٢.٩٢	٦.٣٦	٢.٥٣	٦٤	٦.٨٤٢	٠.٠١	٠.٤٢	١.٧١	كبير
التفكير الإبداعي الكلي	٥٢.٨	١١.٧	٣٠.٨	١٢.٢	٦٤	٧.٤٥٦	٠.٠١	٠.٤٧	١.٨٦	كبير

يتضح من الجدول رقم (١٣) ما يلي :

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي عند مهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d=١.٥٣) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٣٧) وهذا يعني أن ٣٧% من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الإبداعي عند مهارة الطلاقة) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي عند مهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d =١.٢٠) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٢٧) وهذا يعني أن ٢٧% من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الإبداعي عند مهارة المرونة) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٣- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي عند مهارة الأصالة لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d =١.٣٢) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٣٠)وهذا يعني أن ٣٠% من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الإبداعي عند مهارة الأصالة) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٤- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي عند مهارة التفاصيل لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d =١.٧١) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٤٢)وهذا يعني أن ٤٢% من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الإبداعي عند مهارة التفاصيل) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٥- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي الكلي لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d =١.٨٦) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٤٧)وهذا يعني أن ٤٧% من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الإبداعي الكلي) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

ويفسر الباحث هذه النتائج كما يلي:

١- ساعدت استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus الطلاب على الطلاقة في عرض الأفكار الرياضية وفي حل المسائل الرياضية بطرق إبداعية تتسم بالطلاقة بشكل أكبر من الطريقة المعتادة ، وذلك في ضوء خصائص طلاب المرحلة المتوسطة وقدراتهم العقلية ، حيث ساهمت مراحل هذه الاستراتيجية الأربع في تعود الطلاب على عرض أكبر عدد ممكن من الخبرات السابقة لديهم وتحديد المطلوب بدقة أكبر والتعلم وتحديد ما تم تعلمه ومن ثم تلخيصه مما جعل الطالب تنمو لديه مهارات الطلاقة بشكل أفضل.

٢- أتاحت استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus فرصة أكبر للطلاب في المرونة في التفكير والمرونة في عرض الأفكار الرياضية المتضمنة في الدرس أثناء تعلم وعرض وحل المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية من خلال البدء بالخبرات السابقة والاعتماد عليها والتدرج في المراحل المنظمة لهذا النموذج، كما أن ترك حرية وفرصة أكبر للطالب للمشاركة في كل مراحل هذه الاستراتيجية أسهم بشكل كبير في تنمية المرونة كمهارة للتفكير الإبداعي في الرياضيات.

٣- تؤكد استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus على دور الطالب وفاعليته في التعلم و إيجابيته أثناء الدرس من خلال عرضه لأفكاره الرياضية بطريقة مترابطة في كافة مراحل هذه الاستراتيجية، مما أسهم بدوره في تنمية الأصالة الفكرية في المعرفة الرياضية ويستشعر ذلك منذ المرحلة الأولى عندما يبدأ الطالب في مرحلة k وهي ماذا تعرف عن الموضوع أو الفكرة المحددة حيث يبدأ الطالب في عرض الأفكار التي يمتلكها دون غيره من الطلاب ، كما تتكرر في المراحل الخرى ما ذا تريد أن تعرف وماذا تعلمت إلا أنها تتأكد بدرجة كبيرة في المرحلة الرابعة وهي التلخيص في شكل خطوات أو خريطة مقترحة لما تم تعلمه في كل فكرة من أفكار الموضوع الواحد مع ترك الحرية للطالب في كتابة ملخصه وخطواته وأشكاله مما كان له دور فاعل في تأصيل الأفكار لديه وتنمية مهارة الصالة الرياضية كمهارة من مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات.

٤- ساعدت استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية مهارة التفاصيل كإحدى مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات وذلك لما لمراحل هذه الاستراتيجية من آلية تعتمد على ذكر التفاصيل والدقة فيها مع التوسع الكبير فيها في كل مراحلها وبالذات مرحة ماذا تعلمت التي اكدت أن يحدد الطالب ما تم تعلمه بدقة أكثر وتفاصيل أعمق من ما تم تعلمه من المعرفة الرياضية الجديدة ، كما أسهمت المرحلة الرابعة التخليص في تنمية مهارات التفاصيل والتوسع بطرقة الطالب الخاصة وبتفكيره الرياضي المستقل مما عزز من تنمية مهارة التفاصيل.

٥- أسهمت مرحلة ماذا تعرف؟ على استعراض الخبرات السابقة للطالب وجعلها المرحلة الأساسية التي تنطلق منها المراحل الأخرى؟ كما ساهمت مرحلة ما ذا تريد أن تعرف ؟ في الشعور بالحاجة إلى التوسع في المعرفة الرياضية وضرورة استيعابها وفهمها وان يحدد الطالب أهداف درسه بدقة ويسعى إلى تحقيقها وتعلمها؟ كما ساهمت مرحلة التعلم وماذا تعلمت L؟ في أن يحدد الطالب ما تم تعلمه فعلا بدقة وبلغة رياضية صحيحة والتوصل إلى المعرفة الرياضية المطلوبة، كما أن مرحلة التلخيص p ساهمت في كتابة الطالب ملخصه بنفسه مما عزز الثقة في نفس الطالب وساهم بدور أساسي في تفعيل دوره وتلخيص ما اكتسبه من مفاهيم ومهارات وتعميمات رياضية مما أدى بدوره إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي بشكل عام وتنمية مهاراته بشكل خاص بشكل أفضل من الطريقة المعتادة.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع أبو مزيد (٢٠١٣) و خطاب(٢٠٠٧) التي أكدت على فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات، على الرغم من أنهما استخدمتا استراتيجية النمذجة.

كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (أبو عاذرة ٢٠١٠ ؛ الحداد ٢٠٠٩ ؛ Erdogan &Akkana,2009 ؛ مصطفى ٢٠٠٩ ؛ أبو زايدة ٢٠٠٦ ؛ العجمي وآخرون ٢٠٠٤ ؛ شحاته والبربري ٢٠٠٠) التي أكدت على الأثر الإيجابي لتغيير طريقة التدريس المعتادة التقليدية بطرق حديثة في تدريس الرياضات على تنمية التفكير الإبداعي.

وقد جاءت الفروق ذات الدلالة الإحصائية لصالح المجموعة التجريبية مما يؤكد على أن استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus ذو أثر أفضل في تمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات من التدريس بالطريقة المعتادة.

ثانياً – نتائج اختبار مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية:

للإجابة عن السؤال الخامس في الدراسة الحالية : ما فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة **K-W-L-Plus** في تنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضياتية لطلاب الصف الثالث المتوسط؟، ولاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على أنه " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات الرياضياتية البعدي (عند مهارة التلخيص، والتعرف على العلاقات والأنماط، وتقييم المعلومات، ومعالجة المعلومات الكلي) لصالح المجموعة التجريبية.

تم استخدام اختبار(ت) T-test لمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات الرياضياتية البعدي بعد ضبط الاختبار القبلي والجدول التالي يوضح نتائج هذا الفرض :

جدول (١٤) : قيمة (ت) ومربع إيتا وحجم التأثير للمتغير المستقل (استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-LPlus) على المتغير التابع مهارات معالجة المعلومات في الرياضيات.

المجموعة / المتغير	التجريبية (ن=٣٣)		الضابطة (ن=٣٣)		د.ح	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
التلخيص	٦.٦٩	١.٨٩	٣.٧٣	١.٨١	٦٤	٦.٥١٣	٠.٠١	٠.٤٠	١.٦٣	كبير

المجموعة / المتغير	التجريبية (ن=٣٣)		الضابطة (ن=٣٣)		د.ح	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
التعرف على العلاقات والأنماط	٨.٨٧	١.٦٩	٦.١٨	٢,٢١	٦٤	٥.٥٦٠	٠.٠١	٠.٣٣	١.٣٩	كبير
تقييم المعلومات	٦.٨١	١.٣٨	٤.٨٨	١.٣٩	٦٤	٥.٦٩٦	٠.٠١	٠.٣٤	١.٤٢	كبير
معالجة المعلومات الكلي.	٢٢.٣٩	٣.٢٨	١٤.٧	٤.٣٨	٦٤	٧.٩٨٠	٠.٠١	٠.٥٠	١.٩٩	كبير

يتضح من الجدول (١٤) ما يلي :

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات عند مهارة التلخيص لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d=١.٦٣) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٤٠) وهذا يعني أن ٤٠% من التباين الكلي للمتغير التابع (معالجة المعلومات عند مهارة التلخيص) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٢- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات عند مهارة التعرف على العلاقات والأنماط لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d=١.٣٩) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٣٣) وهذا يعني أن ٣٣% من التباين الكلي للمتغير التابع (معالجة المعلومات عند مهارة التعرف على العلاقات والأنماط) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٣- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات عند مهارة تقييم المعلومات لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d=١.٤٢) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٣٤) وهذا

يعني أن ٣٤% من التباين الكلي للمتغير التابع (معالجة المعلومات عند مهارة تقييم المعلومات) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

٤- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار معالجة المعلومات الكلي لصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (d=١.٩٩) وذلك نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨٠)، وبلغت قيمة (η^2=٠.٥٠) وهذا يعني أن ٥٠% من التباين الكلي للمتغير التابع (معالجة المعلومات الكلي) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل(استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus).

ويفسر الباحث هذه النتائج كما يلي :

١- أظهرت نتائج هذه الدراسة أن استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus أدت إلى تنمية مهارات معالجة المعلومات (كمهارات كلية أو فرعية) بشكل أفضل من الطريقة المعتادة وبصورة دالة إحصائيا وبحجم تأثير كبير، ويرجع ذلك إلى أن هذه الاستراتيجية أتاحت للطلاب فرصا أكبر لممارسة مهارات معالجة المعلومات أثناء مراحلها الأربع، حيث يحاول الطالب في المرحلة الأولى (k) أن يحدد الخبرات السابقة التي يمتلكها من المعرفة الرياضية المرتبطة بالفكرة أو الموضوع وأن يبدا في استحضارها وكتابتها بشكل يسمح له بعرضها تهيئة لما سيتعلمه من معرفة جديدة، كما أتاحت المرحلة الثانية (W) تحديد ما يحتاج الطالب لتعلمه مع شعوره بنقص المعلومات والخبرات السابقة لديه حول الأفكار الجديدة وحاجته إلى تعلم المزيد من المعرفة الرياضية وضرورة تعلمها، أما المرحلة الثالثة (L) فأسهمت بشكل كبير في تنمية مهارات معالجة المعلومات من خلال ممارسة الأنشطة المقترحة والعمل على ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة وتقييم المعرفة السابقة واللاحقة التي اكتسبها الطالب وتدوين ما تم تعلمه فعلا، أما المرحلة الأخيرة (plus) فقد ساهمت بدرجة كبيرة في تنمية مهارات معالجة المعلومات بشكل عام ومهارة التلخيص بشكل خاص وكبير حيث ركزت على تلخيص ما اكتسبه الطالب من معرفة جديدة وصياغتها بأسلوبه في شكل خريطة مقترحة أو خطوات متسلسلة مع اختصارها الدقيق وغير المخل مما جعل الطالب يمارس مهارة التلخيص بشكل مباشر ويدرك مهاراتها.

٢- أتاحت استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus فرصة أكبر للطالب وجعلته محور العملية التربوية والتعليمية وجعل دور المعلم هو المرشد والموجه مما ساعد الطالب على الاعتماد على النفس وممارسة نوع من الحرية المنضبطة في التعلم وأدى بدوره إلى اكتساب مهارات معالجة المعلومات بشكل أفضل.

٣- أتاحت مرحلة (L) ما ذا تعلمت؟ تنمية قدرة الطالب على تقييم المعلومات بشكل أكبر حيث اعتمدت على التبرير الرياضي والدقة في التعبير الصحيح عن ما تعلمه الطالب مما جعل الطالب يصدر أحكاما غير مباشرة عن ما تعلمه من المعرفة الرياضية.

٤- اختلف تأثير استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus على مهارات معالجة المعلومات حيث جاءت مرتبة تنازليا كما يلي: التخليص ، تقييم المعلومات ، التعرف على العلاقات والأنماط ، ونلاحظ أن أعلى تأثير كان على مهارة التلخيص ويعزو الباحث ذلك إلى وجود مرحلة خاصة بتلخيص ما تعلمه الطالب في هذه الاستراتيجية وهي مرحلة (Plus) حيث يلخص الطالب ما اكتسبه من معلومات رياضية على شكل خطوات أو خريطة مقترحة مما جعله يتقن مهارة التلخيص بشكل أفضل.

٥- إن العناية والحرص على تفعيل دور الطالب الحقيقي والبدء بالخبرات السابقة التي يمتلكها ودمجها في عملية التعلم وشعور الطالب بحاجته إلى تعلم المزيد من المعرفة وإتاحة الفرصة له للتعلم في مواقف تعليمية تتناسب مع قدراته وتشجعه على التعلم وإظهار قدرته الرياضية في تلخيص ما تم تعلمه أسهم بشكل كبير في تنمية مهارات معالجة المعلومات.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة علي (٢٠٠٩) ودراسة وخضراوي (٢٠٠٣) التي أكدت على الأثر الإيجابي لتغيير طريقة التدريس المعتادة وفاعلية البرامج المقترحة في تنمية مهارات معالجة المعلومات لدى الطلاب واهمية استبدال طريقة التدريس التقليدية بطرق تدريس حديثة تفعل دور الطالب وتهتم بنشاطه وإيجابيته في الموقف التعليمي.

ثالثاً- نتائج العلاقة بين التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات الرياضياتية:

للإجابة عن السؤال السادس في الدراسة الحالية : ما العلاقة بين التفكير الإبداعي ومهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟، ولاختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على أنه " لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارة معالجة المعلومات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط .

تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ في اختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات واختبار معالجة المعلومات الكلي ومهاراته الثلاث والجدول التالي يوضح قيم معامل الارتباط :

جدول (١٥): قيم معامل الارتباط بين درجات طلاب الصف الثالث المتوسط في التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارة معالجة المعلومات.

الاختبار	مهارات التفكير الإبداعي				
	الطلاقة	المرونة	الأصالة	التفاصيل	التفكير الإبداعي الكلي
معالجة المعلومات	٠.٦٠٤	٠.٦٩٢	٠.٥٥٦	٠.٥٤١	٠.٧٢١
مستوى الدلالة	دال عند مستوى (٠.٠١)	دال عند مستوى (٠.٠١)	دال عند مستوى (٠.٠١)	دال عند مستوى (٠.٠١)	دال عند مستوى (٠.٠١)

يتضح من الجدول رقم (١٥) وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارة معالجة المعلومات لطلاب الصف الثالث المتوسط، مما يؤكد على قوة العلاقة بين التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارة معالجة المعلومات الرياضية.

ومن خلال وجود ارتباط بين التفكير الإبداعي في الرياضيات ومهارة معالجة المعلومات لطلاب الصف الثالث المتوسط ، قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل الانحدار الخطي البسيط باستخدام برنامج spss وذلك بغرض تحديد مدى إسهام التفكير الرياضي كمتغير مستقل (س) في نمو معالجة المعلومات كمتغير تابع (ص) ، وكذلك تحديد مدى إسهام معالجة المعلومات كمتغير مستقل (س) في نمو التفكير الإبداعي كمتغير تابع (ص) ، ويوضح الجدول التالي ذلك :

جدول (١٦) : معادلات انحدار التفكير الإبداعي على معالجة المعلومات ومعادلات انحدار معالجة المعلومات على التفكير الإبداعي .

المتغير التابع (ص)	المتغير المستقل (س)	معادلة الانحدار
التفكير الإبداعي	معالجة المعلومات.	ص=٢.٢س +١.٨
معالجة المعلومات	التفكير الإبداعي.	ص= ٠.٢٤س +٨.٥

يتضح من الجدول رقم (١٦) أن معالجة المعلومات كمتغير مستقل يؤثر في التفكير الإبداعي كمتغير تابع ، فحينما يزداد معالجة المعلومات بمقدار وحدة واحدة فإن التفكير الإبداعي ككل يزداد

بمقدار ٢.٢ (١) + ١.٨ = ٣وحدات، كما يتضح من الجدول أن التفكير الإبداعي كمتغير مستقل يؤثر في معالجة المعلومات كمتغير تابع، فحينما يزداد التفكير الإبداعي ككل بمقدار وحدة واحدة فإن معالجة المعلومات يزداد بمقدار ٠.٢٤ (١) +٨.٥ =٨.٧٤ وحدة تقريبا.

ويفسر الباحث هذه النتيجة بأن مهارات التفكير الإبداعي تتأثر بمهارات معالجة المعلومات وأن الطالب الذي يستطيع أن ينمي مهارات معالجة المعلومات ينمو لديه التفكير الإبداعي بشكل مترابط والعكس صحيح فكلما استطاع التلميذ من تنمية تفكيره الإبداعي زادت مهارات معالجة المعلومات لديه بدرجة أكبر.

التوصيات : من خلال ما توصلت إليه نتائج هذه الدراسة وربطها بالدراسات السابقة فإن الباحث يوصي بما يلي:

١- استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة وخاصة استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تدريس الرياضيات على مختلف المراحل التعليمية لما لها من أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات وتنمية مهارات معالجة المعلومات الرياضية.

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات والمشرفين التربويين لمادة الرياضيات في استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة وبالذات استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus وكيفية تفعيلها وتوضيح دور كل من المعلم والطالب فيها.

٣- إضافة استراتيجيات ما وراء المعرفة من ضمن مفردات مقررات طرق تدريس الرياضيات في كليات التربية وتدريب الطلاب المعلمين على استخدامها أثناء التدريب الميداني في تدريس الرياضيات.

٤- الاهتمام بتنمية مهارات معالجة المعلومات أثناء تدريس الرياضيات لما لها من ارتباط موجب ودال مع مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات فكل منهما يؤثر في الآخر ويتأثر به، ويتم ذلك من خلال تفعيل استراتيجيات تدريس الرياضيات الحديثة القائمة على ما وراء المعرفة.

المقترحات : في ضوء نتائج هذه الدراسة وربطها بالدراسات السابقة يقترح الباحث ما يلي :

١- إجراء دراسات وأبحاث توضح أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus في تنمية مهارات التواصل الرياضي ، والترابط الرياضي، والقوة الرياضياتية.

٢- إجراء دراسات للفرق بين تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة المختلفة مثل النمذجة ، التساؤل الذاتي ، و استراتيجية ما وراء المعرفة K-W-L-Plus وغيرها على التفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات وخفض القلق الرياضي.

٣- تقديم بحوث ودراسات حول تمية مهارات التفكير الرياضي والتفكير الناقد والتفكير البصري في الرياضيات من خلال استراتيجيات ما وراء المعرفة.

٤- إجراء دراسات تتناول متغير مهارات معالجة المعلومات في الرياضيات لقلة وندرة الدراسات التي تناولت هذا المتغير ولما له من أهمية ودور بالغ الأثر والارتباط بالتفكير الإبداعي في الرياضيات ومحاولة إجراء دراسات تتناول علاقته مع متغيرات أخرى كالتحصيل والتفكير الرياضي والتفكير الناقد ومحاولة البحث عن استراتيجيات حديثة تسعى لتنميته .

٥- إجراء دراسات التحليل البعدي Meta-Analysis للتعرف على أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية التحصيل الرياضي والتفكير الإبداعي في الرياضيات.

تم بحمد الله تعالى وفضله.

المراجع :

١- إبراهيم، مجدي عزيز. (٢٠٠٥). التدريس الإبداعي وتعلم التفكير. الطبعة الأولى. القاهرة: عالم الكتاب.

٢- أبو زايدة ، ياسر.(٢٠٠٦). أثر استخدام الألعاب التعليمية في تدريس الرياضيات علي تنمية التفكير الإبداعي لدي تلاميذ الصف السادس من التعليم الأساسي بمحافظة شمال غزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، غزة .

٣- أبو زينة ، فريد ؛ عبابنة ، عبد الله (٢٠٠٧ م) . مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، عمان : دار المسيرة .

٤- أبو عاذرة، كرم محمود.(٢٠١٣). أثر توظيف استراتيجية عبر -خطط -قوم في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ،غزة.

٥- أبو عميرة ، محبات (٢٠٠٢) . الإبداع في تعليم الرياضيات، ط ١، مكتبة الدار العربية، القاهرة.

٦- أبو عودة ، محمد (٢٠٠٦) . أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات علي تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدي طلاب الصف السابع الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

٧- أبو لبدة ، عبدالله أبو لبدة وآخرون .(١٩٩٦م). المرشد في التدريس ، دبي : دار القلم.

٨- أبو مزيد، مبارك مبارك.(٢٠١٢). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الأزهر بغزة، كلية التربية: غزة.

٩- أحمد، محسن محمد .(٢٠٠٩). علم النفس التربوي ،ط١، الدمام: مكتبة المتنبي.

١٠- إسماعيل، محمد ربيع . (٢٠٠٠). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، مج (١٣)، ع (٣)، يناير.

١١- بدر، بثينة محمد .(٢٠٠٦) . أثر التدريب على إسترتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية أساليب التفكير لدى طالبات قسم الرياضيات في كلية التربية بمكة المكرمة. مستقبل التربية العربية -مصر ، مج ١٢، ع ٤١، ص ص ٣٨٩ - ٤٤٢.

١٢- البركاتي، نيفين حمزة(١٤٢٨ ه).أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

١٣- البنا ، مكة عبد المنعم محمد. (٢٠٠٨). استراتيجية مقترحة في ضوء ما وراء المعرفة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل في مادة حساب المثلثات لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة تربويات الرياضيات -مصر ، مج ١١، ص ص ٣٤ - ٧٩.

١٤- البنا ، مكة عبدالمنعم محمد. (٢٠٠٧). فعالية وحدة مقترحة في الهندسة الكسورية لطلاب كلية التربية وأثرها على التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات. المؤتمر العلمى السابع - الرياضيات للجميع -مصر ، ص ص ١٨٢ - ٢٣٥...

١٥- بهلول، إبراهيم أحمد.(٢٠٠٣) . اتجاهات حديثة في استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم القراءة، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس ، ع ٣٠ ، ص ص ١٥١-٢٨٠.

١٦- بيومي ، ياسر عبدالرحيم؛ الجندي ، حسن عوض. (٢٠١٣). أثر التدريب على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي و تحسين اتجاهاتهم نحوها. مجلة تربويات الرياضيات -مصر ، مج ١٦، ع ١، ص ص ٣٠ - ١٠٣ .

١٧- جروان، فتحي (٢٠٠٢). الإبداع. الطبعة الأولى. عمان، الأردن: دار الفكر.

١٨- جروان، فتحي (٢٠٠٠).تعليم التفكير "مفاهيم وتطبيقات"، العين، الإمارات: دار الكتاب الجامعي.

١٩- جروان، فتحي عبد الرحمن.(٢٠٠٧) . تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ، ط٣، دار الفكر ، عمّان ، الأردن .

٢٠- الجليدي، حسن إبراهيم.(٢٠٠٩). فاعلية إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التذوق الأدبي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى ، كلية التربية: مكة المكرمة.

٢١- الحارثي ،مشاري حسين.(٢٠١٣). أثر استخدام التعليم المتمازج في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

٢٢- حبيب، مجدي عبدالكريم.(٢٠٠١). سيكولوجية اتخاذ القرار ، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

٢٣- الحداد ، فوزي (٢٠٠٩) . برنامج مقترح في التفاضل والتكامل قائم على أساليب التفكير الرياضي وقياس فاعليته في تنمية الإبداع لدى الطلاب المعلمين للرياضيات بكلية التربية جامعة صنعاء، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أسيوط.

٢٤- حلة، عزة محمد .(٢٠١٠). مستويات تجهيز المعلومات وعلاقتها بالتفكير الناقد والتخصص الأكاديمي لدى طالبات جامعة الطائف ، دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية، مج ٤ ، ع٤ ، ص ص ٢٥٥-٢٨٤.

٢٥- حمادة ، محمد محمود محمد. (٢٠٠٧). فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة مع القصة في تنمية الفهم القرائي والتحصيل والميول القرائية في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات -مصر ، مج ١٠، ص ص ١٤ - ٦٩.

٢٦- الحويلة ، امتثال هادي ؛ عياد، فاطمة سلامة.(٢٠١٠). سيكولوجية الذاكرة الدلالية والأحداث الشخصية في ضوء نظرية معالجة المعلومات، مجلة العلوم الاجتماعية –الكويت، مج ٣٨، ع٢ ،ص ص ١٩٥-٢٠٣.

٢٧- الحيلة ، محمود (٢٠٠٢) . طرائق التدريس واستراتيجياته ،ط ٢، دار الكتاب، الإمارات.

٢٨- خصاونة، لانا عبدالكريم.(٢٠٠٥). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية اللفظية لدى طلبة الصف السابع الساسي، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة اليرموك، إربد.

٢٩- الخضر ، نوال سلطان .(٢٠٠٨). فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وحل المشكلات الرياضية لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية بالقصيم، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية ، جامعة القصيم.

٣٠- خضراوي ، زين العابدين شحاته.(٢٠٠٣). أثر استراتيجية ما وراء المعرفة على تشخيص طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات للأخطاء المتضمنة في حلول المشكلات الرياضية المكتوبة، مجلة البحث في التربية وعلم النفس ، المجلد(٧) ، كلية التربية ، جامعة المنيا.

٣١- خضراوي، زين العابدين شحاتة. (٢٠٠٣). معالجة المعلومات الرياضياتية المكتوبة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج. المجلة التربوية -مصر ،ع ١٨، ص ص ٥٥ - ٩٣.

٣٢- خطاب، أحمد (٢٠٠٧). أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم: الفيوم.

٣٣- الزغلول، رافع النصير ؛ الزغلول، عماد عبد الرحيم. (٢٠٠٧). علم النفس المعرفي ، ط٣ ، دار الشروق ، عمّان ، الأردن .

٣٤- زهران ، العزب محمد. (٢٠٠٤) . فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة تربويات الرياضيات -مصر ، مج ٧، ع ١، ص ص ١٠ - ٤٥.

٣٥- الزيات ، فتحي (٢٠٠٢) .المتفوقون عقليًا ذوو صعوبات التعلم ،المنصورة ، مصر.

٣٦- سعيد ، ردمان محمد؛ القرون ، علي حسن علي أحمد. (٢٠١٠). فاعلية استراتيجيات ماوراء المعرفة في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي في الرياضيات في الجمهورية اليمنية ، مجلة كلية التربية بأسيوط -مصر ، مج ٢٦، ع ١، ص ص ٣٨٧ - ٤١٦.

٣٧- سليمان ،رمضان.(٢٠٠٤) . أثر النشاط التعليمي الحر بنادي الرياضيات للتلاميذ الفائقين بالمرحلة الابتدائية على تحصيلهم وتفكيرهم الإبداعي ،المؤتمر العلمي السادس حول التنمية المهنية المستديمة للمعلم العربي، (٢٣- ٢٤) أبريل ، كلية التربية ، جامعة الفيوم .

٣٨- سمارة ، نوف أحمد ؛ العديلي، عبد السلام موسى.(٢٠٠٨).مفاهيم ومصطلحات في العلوم التربوية ، ط١ ، دار المسيرة للنشر ، عمّان ، الأردن .

٣٩- السيد، أحمد جابر .(٢٠٠٢). تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بسوهاج، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع ٧٧ ، ص ص١٥-٥٧.

٤٠- شحاته، محمد و البربري، محمد .(٢٠٠٠) . برنامج مقترح لتنمية الإبداع في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وأثره على القدرة الإبداعية العامة والتحصيل ، مجلة تربويات الرياضيات-مصر ، مج ٣ ، جامعة الزقازيق.

٤١- الشريف، صلاح الدين حسين.(٢٠٠١). التنبؤ بالتحصيل الدراسي في ضوء نظريتي معالجة المعلومات والذكاءات المتعددة ، مجلة كلية التربية بأسيوط-مصر، مج ١٧، ع١،ص ص ١١١-١٥١.

٤٢- الطيب، عصام (٢٠٠٦). أساليب التفكير نظريات ودراسات وبحوث معاصرة ، عالم الكتب ، القاهرة .

٤٣- عبد الحميد ، عبد الناصر وعلاء الد ين ، متولي (٢٠٠٣) . الحس الرياضي وعلاقته بالإبداع الخاص والإنجاز الأكاديمي لدى طلاب كليات التربية شعبة رياضيات ،

المؤتمر العلمي الثالث " تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع " (٨ ٩) أكتوبر ، جامعة عين شمس.

٤٤- عبد الفتاح ، ابتسام عز الدين .(٢٠٠٨ م) . أثر استخدام استراتيجية (فكر-زاوج -شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، مصر : جامعة المنوفية .

٤٥- عبدالمجيد ، خالد حسن محمد محمود.(٢٠١٣). تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات باستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات CPS version 6.1 لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية : دراسة تجريبية. مجلة تربويات الرياضيات -مصر ، مج ١٦، ع ١، ص ص ١٨٥ - ٢١٣ .

٤٦- عبيد ، وليم. (٢٠٠٤). المعرفة وما وراء المعرفة : المفهوم والدلالة. المؤتمر العلمى الرابع - رياضيات التعليم العام فى مجتمع المعرفة -مصر ، ص ص ٢ - ٩.

٤٧- عبيد ، وليم. (٢٠٠٤). الجامعة والإبداع. المؤتمر القومى السنوى الحادى عشر- التعليم الجامعى العربى .آفاق الاصلاح والتطوير-مصر ، ج ١، ص ص ٥٨٠ - ٥٩٦.

٤٨- العجمي ، حمد بليه؛ الشمري ، بندر سماح؛ العجمي ، معدي سعود. (٢٠٠٤). أثر التعلم التعاوني في تنمية القدرة على التفكير الابداعي وزيادة التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات. مجلة القراءة والمعرفة -مصر ،ع ٣٧، ، ص ص ٢٠٦ - ٢٣٧.

٤٩- عفيفي ، أحمد محمود أحمد. (٢٠٠٨). أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي. دراسات فى المناهج وطرق التدريس -مصر ،ع ١٤١، ص ص ١٤ - ٦٨.

٥٠- علي، طلعت أحمد حسن.(٢٠١٠). فعالية برنامج في ضوء بطارية كوفمان لمعالجة المعلومات في الرياضيات الحديثة لدى الصم من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وأثره في مفهوم الذات، مجلة كلية التربية بأسيوط – مصر،مج ٢٦، ع١، ص ص١٢٨-١٧١.

٥١- علي ، وائل عبدالله محمد. (٢٠٠٤). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، دراسات فى المناهج وطرق التدريس -مصر ،ع ٩٦، ص ص ١٩٢ - ٢٦٤.

٥٢- العليان ، فهد بن علي. استراتيجية K – W – L في تدريس القراءة : مفهومها ، اجراءاتها ، فوائدها. مجلة كليات المعلمين -السعودية ، مج ٥ ، ع ١ ، (٢٠٠٥)، ص ص٢٥ - ٦٣.

٥٣- عودة، رحمة .(٢٠٠٠). أثر تدريس برنامج مقترح في الهندسة على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.

٥٤- فكري ، جمال محمد؛ مرسي ، حمدي محمد؛ علي ، كريمة عبدالفتاح؛ محمد ، ناصر شعبان محمد. (٢٠١٣). أثر استخدام برنامج الكورت في تدريس الهندسة على تنمية التحصيل و التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية بأسيوط -مصر ، مج ٢٩، ع ٣، ص ص ٤٤٦ - ٤٧٣.

٥٥- قباض ، عبدالله عباس. (٢٠١١). أثر استخدام الأنشطة الإثرائية في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي الموهوبين في مادة الرياضيات بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة. مجلة العلوم التربوية والنفسية - البحرين ، مج ١٢، ع ٣، ص ص ١١٣ - ١٣٤ .

٥٦- الكحكي ، خالد مصطفى .(٢٠٠٦). الفعالية النسبية لبعض استراتيجيات ما راء المعرفة في تنمية البرهان الهندسي واختزال قلقه لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق.

٥٧- المالكي ، عوض بن صالح بن صالح. (٢٠١١). أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة. دراسات فى المناهج وطرق التدريس -مصر ،ع ١٦٦،ص ص ٥٤ - ٩٩.

٥٨- المبارك، سليمان سعيد.(٢٠٠٩). المعالجة المعلوماتية وعلاقتها بالدافع المعرفي لدى طلبة كلية التربية الأساسية في جامعة الموصل، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية-جامعة الموصل-العراق ، مج ٩ ،ع١، ص ص ٥٤-٨٧.

٥٩- محمد، هبة محمد.(٢٠٠٨). فعالية نموذج تدريسي مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية ببورسعيد - مصر ، مج ٢، ع ٣، ، ص ص ٢١٢ – ٢٤٦.

٦٠- محمود ، أشرف راشد علي. (٢٠١٢). استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم الرياضيات وأثره في التفكير التقويمي والوعي ماوراء المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية بأسيوط -مصر ، مج ٢٨، ع ١، ص ص ١٩٠ - ٢٤٦.

٦١- مصطفى ، حسام .(٢٠٠٩) . أثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تطوير الإبداع في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في قباطية ، رسالة ماجستير غير منشورة ،جامعة النجاح الوطنية ، نابلس .

٦٢- المنسي ، محمود (٢٠٠٣) . الإبداع والموهبة في التعليم ، دار المعرفة، الإسكندرية.

٦٣- ميخائيل ، ناجي ديسقورس. (٢٠٠٥) .حل المشكلة الرياضية معرفياً وما وراء معرفياً. المؤتمر العلمى الخامس- التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات -مصر ، ص ص ٤٠ - ٦٠.

٦٤- الهويدي، زيد (٢٠٠٤). الإبداع ماهيته - اكتشافه- تنميته. العين، الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

المراجع الأجنبية :

1- Alrwais, A.M.(2000). "The Relationship among Eighth-Grade Students' Creativity, Attitudes, School Grade and their Achievements in Mathematics in Saudi Arabia". Doctor of Philosophy , ***Ohio University,D.A.I, PAGE 3449.***

2- Anderson, N.J.(2002). The Roles of Metacognition in Second Language Teaching and Training , ***ERIC [463659].***

3- Erdogan , T . and Akkana , R.(2009) . The Effect of the Van Hiele Model Based Instruction on the Creative Thinking Levels of 6th Grade Primary School Students , ***Eric [83779].***

4- Flavell, j.H.(1987).Speculations about the Nature And Development of Metacognition In f.e. Weinert & R.H. Kluwe (Eds) Metacognition

Motivation and Understanding, ***Hillsdale, Nj: Lawrence Erlbaum Associates.*** pp21-29.

5- Fritz, Margaret. (2002). Using a Reading Strategy To Foster Active Learning in Content Area Courses. ***Journal of College Reading and Learning***. V 32 ,n2 , pp94-189, Spr, ERIC, no:EJ648575.

6- Livingston, J. (1996). ***Effect of Metacognition Instruction on strategy use of College students***, ERIC: Indiana University.

7- Mann , L .(2005). Mathematical Creativity and School Mathematics: ***Indicators of Middle School Students*** , University of Connecticut.

8- Ozsoy, Gokhan & Ataman, Aysegul.(2009). The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Achievement, ***International Electronic Journal of Elementary Education*** , Vol.1, Tssue2 ,March 2009.

9- Park , J. and ,Park. and Kwan , O. J. (2006). Cultivating Divergent thinking In Mathematics through an Open – Ended Approach , ***Eric [752327].***

10-Victor,A.M.(2004).***The effects of Metacognitive Instruction on Planning and Academic achievement of first and second grade children***.(Doctoral thesis).Chicago, IL: Graduate College of the Illinois Institute of Technology.

11-Wilson, Elizabeth .(2002). Literature and Literacy in the social studies classroom: Strategies To Enhance social studies Instruction. ***Southern social studies Journal***, V28 n1 p45-57.ERIC, no:EJ663667.

12-Wittrock, M.C.(1980). ***The Brain and Psychology***. New York: Academic Press.