" أثر استخدام استراتيجية IMPROVE لتدريس الرياضيات في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. "

د/ حسن شوقي علـــي د/ محمد بن مفرح عسيري

• **المستخلص**:

هدف البحث تعرف أثر استخدام استراتيجية **IMPROVE** ما وراء المعرفية في تدريس وحدة المضلعات بمقرر الرياضيات بالصف الأول المتوسط على التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية، والعلاقة الارتباطية بين التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى عينة البحث بمدينة نجران.ولتحقيق ذلك تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة المضلعات ومقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية، ودليل المعلم لتدريس وحدة المضلعات وفق استراتيجية **IMPROVE**، وأوراق عمل الطلاب لدراسة الوحدة وفق الاستراتيجية المستخدمة، كما تم اختيار عينة البحث وقوامها (٦٩) طالبا من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة العريسة المتوسطة بمدينة نجران تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة (٣٢ طالبا) وتجريبية (٣٧ طالبا). وأظهرت النتائج فعالية استراتيجية **IMPROVE** لتدريس الرياضيات في تنمية التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية، كما وُجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى عينة البحث.

كلمات مفتاحية: استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية ـ التحصيل ـ الوعي بما وراء المعرفة الرياضية.

Effect of Using IMPROVE Strategy for Teaching Mathematics on Achievement and Awareness of Metacognitive Mathematics among Middle School Students.

Dr. Hassan Shawqi Ali , Dr. Mohammed bin Mofreh Asiri

Abstract:

The present study aims to identify the effect of using IMPROVE strategy for teaching the unit of "Polygons", middle first grade, on achievement and awareness of Metacognitive Mathematics among the participants, and the correlation between academic achievement and awareness among the participants.To achieve the study objectives, a set of tools have been utilized, including Achievement Test, Scale of Metacognitive Mathematics Awareness, Teacher's Guide for teaching the unit of "Polygons" according IMPROVE strategy and Activities Notebook. The sample consisted of (69) students selected from the middle first grade, Alauraysa School, who were divided into two groups: the control group (32 students) and the experimental one (37 students).The results showed the effectiveness of IMPROVE strategy for the teaching of mathematics in the development of academic achievement and metacognitive awareness, and there were a positive significant correlation between achievement and metacognitive mathematics awareness among the participants

Keywords: metacognitive IMPROVE, achievement, metacognitive mathematics awareness.

- **مقدمة** :

للرياضيات مكانة متميزة بين العلوم الأخرى ولها أهمية بالغة في أنشطة الحياة اليومية، وتسهم بشكل كبير في تنمية التفكير بأنماطه المختلفة، وتكوين عقلية مفكرة مبدعة وفي تنمية قدرات المتعلم إلى أقصى ما تسمح به إمكاناته. كما أن تقدم العلوم وازدهارها (محمد،٢٠٠٧) أصبح يقاس بما تحويه من رياضيات، وما يدخل فيها من حسابات ورموز، ويرجع الفضل إليها فيما وصل إليه العالم اليوم من التقدم في جميع المجالات: مثل الحاسبات الإلكترونية وشبكة المعلومات والفضائيات وغيرها؛ لذلك تعتبر الرياضيات أداة مهمة لتنظيم الأفكار وفهم المحيط الذي نعيش فيه، وهذا ما جعل الرياضيات تحتل مكانة مرموقة في المناهج الدراسية، وأن الناس جميعاً بحاجة ماسة إلى معرفة معلومات عن الرياضيات وإن كانت بسيطة.

ومع تلك الأهمية للرياضيات والسعي المستمر في تحسين مناهجها، إلا أن الكثير من الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة يعانون صعوبة في تعلمها بالإضافة إلى تدني مستوى التحصيل فيها وهو ما أظهرته نتائج العديد من الدراسات كدراسة أحمد (٢٠١٥)، رشيد (٢٠١٥)، الأسطل (٢٠١٠)، الشامي (٢٠٠٨)، حبيب (٢٠٠٦)، فلوسي (٢٠٠٦)، المطاوعة (٢٠٠٤).

وللوقوف على مشكلة البحث تم استطلاع آراء (١١) معلماً من معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بإدارة نجران التعليمية، وتم حصر استجاباتهم على استطلاع الرأي والذي تضمن السؤال عن مستوي تحصيل طلابهم في الرياضيات وأكثر الوحدات صعوبة بالنسبة للطلاب، من وجهة نظرهم حيث أشار (١٠) من المعلمين بنسبة (٩٠.٩ ٪) إلى وجود تدني في مستوي تحصيل التلاميذ للرياضيات بالصف الأول المتوسط، كما أشار (٨) من المعلمين بنسبة (٨٨٪) إلى أن وحدة المضلعات تعد من أكثر الوحدات صعوبة بمقرر الصف الأول المتوسط. لذا هناك ضرورة للبحث عن طريقة تدريس تعطي للطالب الدور الأكبر في العملية التعليمية؛ مما قد يساعده على فهم جوانب التعلم المتضمنة بالرياضيات.

ويتفق هذا مع ما نادي به المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) بأن تعلم الرياضيات ينبغي أن يعتمد بدرجة أساسية على الفهم، والابتعاد عن التلقين والحفظ الصم للحقائق، والتطبيق الروتيني للخوارزميات وهو ما تحققه البنائية، والتي تؤكد (السواعي، ٢٠٠٤) على أن المعرفة يتم اكتسابها بشكل أفضل إذا ما أتيح للتلميذ أن يعالجها بنفسه ولنفسه مشيداً بنيته الخاصة للمعرفة والتي غالباً ما تختلف عن تلك التي تقدمها له السلطة الرياضية متمثلة في الكتاب أو المعلم.

كما أن البنائية (محمد ،٢٠٠٤) تمثل إحدى أحدث الرؤى التربوية التي تركز على ما يجرى بداخل عقل المتعلم حينما يتعرض للمواقف التعليمية

مثل: معرفته السابقة، وقدرته على معالجة المعلومات ودافعيته للتعلم وأسلوب تفكيره، كما أنها تقوم على التسليم بأن كل ما يبنى بواسطة المتعلم يصبح ذا معنى بالنسبة له.

وتقوم النظرية البنائية على مجموعة من الافتراضات (خطايبة، ٢٠١١) (الموسوي، ٢٠١٥) هي:

- **التعلم عملية بنائية:** حيث أن المعرفة الجديدة يتم بناؤها من خلال الخبرة الشخصية للمتعلم، مستخدماً في ذلك خبرته السابقة، وذلك من خلال إعادة بناء وتنظيم التراكيب المعرفية.
- **التعلم عملية نشطة:** أي أن المتعلم لابد أن يكون نشطاً في العملية التعليمية من خلال بذل جهد عقلي، لحل أي مشكلة تقف أمام تحقيق هدفه واكتشاف المعرفة الجديدة بنفسه.
- **التعلم غرضي التوجّه:** أي أن التعلم غرضي وله هدف، حيث يسعى المتعلم من خلاله إلى تحقيق أغراض معينة تسهم في حل أي مشكلة تواجهه بالإضافةٍ إلى أنها تُجيب عن تساؤلات لم يجد لها إجابة حتى يفهم ويتعلم موضوعاً ما.
- عندما يواجه المتعلم مشكلة ما فإنه يتهيأ لهٍ أفضل الظروف حتى يتم التغلب على هذه المشكلة، وأسلوب حل المشكلات تبعاً للبنائية يعد من الأساليب التي يجب تضمينها في طرق واستراتيجيات التدريس؛ لما يعود به من فائدة في بناء معنى لما يتعلمه المتعلمون، وتنمية الثقة في قدراتهم.
- المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى، حيث تُعتبر الخبرة السابقة للمتعلم الجسر الموصل للمعرفة الجديدة.
- **التعلم عملية تعاونية:** حيثٍ تبنى المعرفة من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين، والتعليم تبعاً للبنائية يسمح بعرض وجهات نظر الآخرين والاستفادة منها، أي أنه يُسمح للمتعلمين في الفصول الدراسية بتبادل المعاني والأفكار فيما بينهم، وذلك للإجابة عن سؤال ما أو حل مشكلة قد تواجه المتعلمين، ومن ثم يتم الوصولٍ إلى اتفاق من خلال المناقشة الجماعية.
- الهدف من عملية التعلم تِبعاً للبنائية هٍو إحداث تكيّفات تتواءم مع خبرات المتعلم التي مرّ بها سابقا، فالمعرفة تبعاً للبنائية تصبح ذات نفعية إذا كان هناك تكيف ومواءمة بين هذه المعرفة وبين الواقع.

ويشير عبيد (٢٠٠٤، ١٧٨) إلى أن "البنائية في أبسط توصيفاتها تقول بأن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال تفاعله المباشر مع مادة التعلم وربط المفاهيم الجديدة لمعارفه السابقة بما يحدث تغييرات في بنيته المعرفية على أساس المعاني الجديدة وبما يحدث تجديدا وارتقاء لبنيته المعرفية".

ولقد انبثق عن البنائية عدة إستراتيجيات ونماذج تعليمية تعلميه تؤكد كل منها على التعلم ذي المعني منها استراتيجيات ما وراء المعرفة.

ويرى (المالكي، ٢٠١١، ٥٨) أن "أهم الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات والتي أثبتت فاعليتها في التدريس هو استراتيجيات التفكير في التفكير أوالتفكير فيما وراء المعرفة الذي استسقى اسمه – بالدرجة الأولى من الفلسفة البنائية والذي يحاول العبور بالعملية التعليمية عامة وعملية التعلم خاصة من مركزية المعلم باعتباره ملقناً وناقلا للمعرفة والتركيز على الحفظ الاستظهاري للحقائق والمهارات الرياضية من قبل المتعلم إلى مركزية المتعلم ووعيه بتعلمه وكيفية حدوثه منطلقة بذلك من أن التعلم يبنى من خلال الخبرة والعمل للمتعلم لا من خلال التلقي والحفظ".

وقد ظهر مصطلح ما وراء المعرفة Metacognition في السبعينات من القرن الماضي على يد عالم النفس المعرفي جون فلافل John Flavell ليضيف بعدا جديداً إلى علم النفس المعرفي ويفتح آفاقا واسعة للدراسات التجريبية والمناقشات النظرية في موضوعات الذكاء والتفكير والذاكرة والاستيعاب ومهارات التعلم. (جروان، ٢٠١٢، ٤٢).

كما يرى عبيد (٢٠٠٠، ٦) أن مفهوم ما وراء المعرفة يرتبط بثلاثة أصناف من السلوك العقلي:

- معرفة الشخص عن عمليات فكره الشخصي، ومدى دقته في وصف تفكيره.
- التحكم والضبط الذاتي، ومدى متابعة الشخص لما يقوم به عند انشغاله بعمل عقلي.
- معتقدات الشخص وحدسياته الوجدانية فيما يتعلق بفكره عن المجال الذي يفكر فيه، ومدى تأثير هذه المعتقدات على طريقة تفكيره.
- ويرى عبد الحكيم (٢٠١٣، ٣٧) أن التفكير ما وراء المعرفي يعد من أعلى مستويات التفكير، وأن ما وراء المعرفة:
- ليست وراثية ويمكن تنميتها.
- تتضمن أنشطة عقلية تهدف إلى ضبط أنشطة المعرفة، ومراقبتها والسيطرة عليها والتحكم فيها وتوجيهها.
- سبيل لتدريب الأفراد ليصبحوا مفكرين جيدين.
- تؤدي دوراً مهماً في عملية التعلم الفعال.

وقد اقترحت ميفاريتش وكرامارسكي Mevarech and Kramarski (١٩٩٧، ص ص ٣٦٥ ـ ٣٩٥) استراتيجية ما وراء معرفية خاصة بتعليم الرياضيات وهي استراتيجية IMPROVE والتي تتكون من سبع خطوات متتابعة وهي:

- **التقديم (Introducing)**: يقوم المعلم بتقديم موضوع الدرس للمتعلمين من خلال طرح سؤال أو مشكلة رياضية أو أكثر ويطلب منهم القيام بحلها.
- **التساؤل ما وراء المعرفي (Metacognitive questioning)**: وفيها يقسم المعلم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة تحصيليا، ويوزع عليهم قائمة

الأسئلة ما وراء المعرفية، ويطلب منهم استخدامها للوصول للحل ومراقبة أنفسهم قبل وأثناء وبعد الوصول للحل.

- **الممارسة (Practicing):** وفي هذه الخطوة يقوم المتعلمون بالممارسة واستخدام الاسئلة ما وراء المعرفية للتخطيط وتنفيذ الحل ومراقبة أنفسهم قبل وأثناء الحل.
- **المراجعة (Reviewing):** وفي هذه الخطوة يقوم المتعلم بمراجعة خطوات الحل.
- **الوصول للتمكن (Obtaining Mastery):** وفي هذه الخطوة يصل المتعلم لخطوات الحل كاملة.
- **التثبت (Verifying)** : وفيها يتحقق المتعلم من صحة الحل .
- **الإثراء (Enriching):** وفيها يقوم المتعلم بتطبيق ما تم تعلمه في مواقف أخرى.

ويرى عبد الحكيم (٢٠١٣، ٦٣) أن من مميزات استخدام استراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات أنها:

- تضم أكثر من استراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة وبالتالي تجمع بين مميزات تلك الاستراتيجيات.
- تستثير مهارات المراقبة الذاتية والتحكم مما قد يجعل الطلاب على وعي بما يقومون به من خطوات وتوجيهها في الاتجاه الصحيح.
- تشجع الطلاب على التفكير والتحليل مما قد يساعدهم على اكتساب جوانب التعلم المتضمنة في وحدة التشابه.
- تساعد في دعم التواصل بين الطلاب مما قد يدعم الفهم.
- تساعد في أن يكون للمتعلم دوراً ايجابياً حيث ان المتعلم يتوصل للمعرفة بنفسه.
- أكدت الدراسات التي استخدمت هذه الاستراتيجية على فاعليتها في تنمية العديد من نواتج التعلم.

وقد تناولت العديد من الدراسات استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة، ففي المرحلة الثانوية دراسة عبد الحكيم (٢٠١٣) والتي اثبت فاعلية استخدام استراتيجية IMPROVE الما وراء معرفية لتدريس الهندسة في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة لدي طالبات الصف الأول الثانوي ، ووجود فرق دال إحصائيا بين التحصيل والوعي بما وراء المعرفة لدى طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، دراسة عثمان (٢٠٠٩) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجية التساؤل الذاتي الما وراء معرفية في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة البنا(٢٠٠٨) والتي أظهرت نتائجها فاعلية

استراتيجية مقترحة في ضوء ما وراء المعرفة لتدريس حساب المثلثات في تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الاول الثانوي.

وفي المرحلة المتوسطة دراسة دياب (٢٠١٦) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، دراسة شوق، المحويتي، أبو القاسم (٢٠١٦) والتي أثبتت فاعلية برنامج مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل و بقاء أثر التعلم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية ، دراسة مدين (٢٠١٥) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة في تنمية قدرات طلاب الصف الثاني الإعدادي في حل المشكلات الجبرية ،دراسة مونتاجيو وآخرون Montague et al (٢٠١٤) والتي أظهرت فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلاب المدارس المتوسطة ذات القدرات المنخفضة، دراسة محمود (٢٠١٢) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام استراتيجية التساؤل الذاتي ما وراء المعرفي في تعليم الرياضيات في تنمية التحصيل وبقاء اثر التعلم وتنمية التفكير التقويمي والوعي بما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، دراسة المالكي (٢٠١١) والتي أظهرا نتائجها فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، دراسة أبو الحديد(٢٠٠٩) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة (استراتيجية K.W.L، استراتيجية التساؤل الذاتي ، استراتيجية العصف الذهني) في تنمية التحصيل والابداع في الهندسة لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، ودراسة عفيفي (٢٠٠٨) والتي أظهرت نتائجها فعالية استراتيجية ما وراء المعرفة (استراتيجية النمذجة) في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، دراسة إبراهيم (٢٠٠٧) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي.

وفي المرحلة الابتدائية دراسة إقبال، سلطانه، أفضال Iqbal, Sultana & Afzal (٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في حل المشكلات الرياضية بالمرحلة الابتدائية في باكستان، دراسة رزق وعطيه والجندي Rizk , attia & Al-jundi (٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين بالصف الخامس الابتدائي في محافظة رفحاء بالمملكة العربية

السعودية، دراسة الدوخي ،اليوسف، ومبارك (٢٠١٦) والتي أظهرا نتائجها فاعلية برنامج تدريبي قائم على تنمية إدراك استراتيجيات ما وراء المعرفة في زيادة التحصيل الدراسي في الرياضيات واللغة العربية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

يتضح من نتائج الدراسات السابقة فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة وعلى مستويات تعليمية مختلفة (عاديين ـ موهوبين ـ ذوي صعوبات تعلم)، في تنمية التحصيل وحل المشكلات وبقاء أثر التعلم، وتنمية التفكير الإبداعي والتوليدي، والدافع للإنجاز.

ويعد ممارسة الطلاب للتفكير ما وراء المعرفي في أثناء تعلمهم الرياضيات (محمود، ٢٠١٢، ٢١١) من أعلى مستويات التفكير، لأنه مستوى من التفكير المعقد الذي يتعلق بمراقبة الطالب لكيفية استخدامه لعقله؛ وذلك أن الطالب القادر على أن يحل بفاعلية مشكلاته عامة، ومشكلاته الرياضية خاصة، يستطيع أن يتحدث مع نفسه بصورة مستمرة، ويتأكد أولاً بأول من مدى التقدم الذي أحرزه، ويقيم فيما إذا كان قد استخدم الأسلوب الأمثل، والوجهة المناسبة أم لا؟ فيعدل طريقة تفكيره في حل المشكلات وفق ذلك، أو يستمر فيه ويوكد الفرماوي (محمود، ٢٠١٢، ١٩٢) على أن التعليم الجيد يجب أن يتضمن تعليم الطلاب كيف يفكرون، وكيف يمكن إثارة دافعيتهم للتعلم، وهذا لن يتحقق إلا إذا كان المتعلم واعيا بعملياته المعرفية، قادرا على تخطيط ومراقبة وتقويم استراتيجياته ومهامه المعرفية في إطار ما وراء المعرفة.

ومفهوم الوعي بما وراء المعرفة (عبد الله، ٢٠١٥، ١٤٨) من المفاهيم المهمة والمؤثرة في الدراسات المعاصرة وهو أحد موضوعات "التعلم المعرفي" التي تبلورت وبرزت في العقود الثلاثة الماضية. كما يعتبر من أبرز الأساليب الحديثة التي تهدف إلى تنمية استقلالية المتعلم والتنظيم الذاتي والاهتمام بشخصيته.

ويعرف جروان (٢٠١٢، ٧٧) الوعي بما وراء المعرفة بأنه" عمليات تحكم ذهنية عليا تهدف إلى تخطيط ومراقبة وتقييم أداء الفرد في مواجهة المواقف وحل المشكلات".

ويشير شراو ودينيسون Schraw & Dennison (١٩٩٤، ص ص ٤٧٤ ـ ٤٧٥) إلى أن ما وراء المعرفة تمثل وعي الفرد بما يستخدمه من أنماط تفكير وأساليب الدراسة، وإدراكه لأساليب التحكم والسيطرة الذاتية على محاولات التعلم التي يقوم بها لتحقيق أهدافه ومن ثم تم تقسيم الوعي بما وراء المعرفة إلي:

- **المعرفة حول المعرفة** :

وتشمل:

- المعرفة التقريرية: وتعني معرفة الفرد بمهاراته ووسائل تفكيره وقدراته كمتعلم (معرفة ماذا)
- المعرفة الإجرائية: وتعني معرفة الفرد بكيفية استخدام الاستراتيجيات المختلفة من أجل إنجاز إجراءات التعلم (معرفة كيف).
- المعرفة الشرطية: وتعني معرفة الفرد حول متي ولماذا تكون الاستراتيجية فعالة (معرفة متي ولماذا).

- **تنظيم المعرفة** :

ويشمل:

- التخطيط: ويعني وضع الخطط والأهداف وتحديد المصادر الرئيسية قبل التعلم.
- استراتيجيات إدارة المعلومات: وتعني القدرة على استخدام المهارات والاستراتيجيات في اتجاه محدد للمعالجة الأكثر فاعلية للمعلومات
- المراقبة: وتعني وعي الفرد بما يستخدمه من استراتيجيات مختلفة للتعلم أثناء عملية التعلم.
- استراتيجيات تصحيح أخطاء التعلم(التنقيح): وتعني القدرة على استخدام الاستراتيجيات البديلة لتصحيح الفهم وأخطاء الأداء.
- التقويم: وهو القدرة على تحليل الأداء والاستراتيجيات الفعالة عقب حدوث التعلم.

والوعي بما وراء المعرفة يعزز وعي الطلاب بتعلمهم الذاتي وبعمليات التفكير الخاصة بهم ويساعدهم على تنظيم إدراكهم بعملية التخطيط والرصد والتقييم (Schraw & Dennison, ١٩٩٤)

ومن خلال استخدام الطلاب لخطوات استراتيجية IMPROVE يتم استخدام معارفهم ومعتقداتهم وعمليات تفكيرهم قبل وأثناء وبعد عملية التعلم لاكتساب جوانب التعلم المختلفة وتنمية الوعي بما وراء المعرفة الرياضية من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض في مجموعات صغيرة.

ومن الدراسات التي تناولت الوعي بما وراء المعرفة الرياضية دراسة عبد الله رحمان، حمزة Abdullah, Rahman, Hamzah (٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها أن مستوى أداء الطلبة في حل المشاكل الرياضية غير الروتينية كان منخفضا جدا، كما كان هناك فرق كبير في المهارات المعرفية لدى الطلاب ذوي مستويات الأداء المختلفة في حل المشاكل الرياضية غير الروتينية، و أن هذه المهارات المعرفية يجب التأكيد عليها، دراسة باهياهاي و سيسنيروس Pahayahay, Cisneros (٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها أن تطوير الوعي المعرفي يلعب دورا هاما في عملية التعليم والتعلم، وأن هناك علاقة سلبية ضعيفة جدا بين أداء الطلاب في الرياضيات ومستوى الوعي ما وراء المعرفي لديهم، وأن

الاستراتيجيات المعرفية المهيمنة الأكثر استخداما من قبل المشاركين في حل المشاكل هي المعرفة المشروطة واستراتيجية التصحيح، دراسة عبد الحكيم (٢٠١٣) والتي أظهرت نتائجها فعالية استراتيجية IMPROVE في تنمية الوعي بما وراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ودراسة محمود(٢٠١٢) والتي أظهرت نتائجها فعالية استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية الوعي بما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الاعدادية ، ودراسة حمدان (٢٠١٢) والتي أظهرت نتائجها فعالية استخدام استراتيجيتي بناء المعنى والاحتفاظ بالسجلات في تنمية حل المسائل الرياضية اللفظية والوعي بما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصفين الخامس والسادس ذوي صعوبات التعلم بالأردن.

كما أظهرت نتائج الدراسات السابقة وجود علاقة ارتباطية بين الوعي بما وراء المعرفة والتحصيل في الرياضيات كدراسة سونوال وكاليتا Sonowal, Kalita (٢٠١٧)، ودراسة بالتاسي ويلديز وأوزاكير Baltaci, Yildiz, Özcakir & (٢٠١٦)، عبد الحكيم (٢٠١٣)، بينما أظهرت نتائج دراسة أجيسوكسمو & سابوتري Ajisuksmo , & Saputri (٢٠١٧) عدم جود علاقة ارتباطية بين الوعي بما وراء المعرفة والانجاز في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية في إندونيسيا.

يتضح مما سبق أهمية استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في التعليم والتعلم بشكل عام وفي تعليم وتعلم الرياضيات بشكل خاص؛ لذا تتضح الحاجة إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية IMPROVE لتدريس وحدة المضلعات في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية.

- **مشكلة البحث** :

في ضوء ما سبق يمكن التوصل إلى أن مشكلة البحث الحالي تتمثل في انخفاض تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة المضلعات وأنهم يعانون صعوبة في دراستها، وأن إستراتيجيات ما وراء المعرفة بشكل عام يمكن أن تساعد في حل هذه المشكلة والتي تثير السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية لتدريس الرياضيات في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدي طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة نجران؟

- **أسئلة البحث** :

يتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

- ما أثر استخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية لتدريس وحدة المضلعات في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لجوانب تعلمها؟

- ما أثر استخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية لتدريس وحدة المضلعات في الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟
- ما العلاقة الارتباطية بين التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟

- **أهداف البحث** :

هدف البحث تعرف أثر استخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية مقارنة بالطريقة المعتادة في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة نجران في وحدة المضلعات والعلاقة الارتباطية بين التحصيل والوعي بما وراء المعرفة لديهم.

- **أهمية البحث** :

- مسايرة الاتجاهات التربوية الحديثة وتجريب إستراتيجيات وأساليب تعليمية تعلميه قد تؤدي إلى حل بعض المشكلات التعليمية.
- قد يفيد مخططي ومطوري مناهج الرياضيات عند تطوير محتوى المقررات التدريسية ببرامج إعداد معلم الرياضيات واستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التدريس.
- قد يفيد معلمي الرياضيات في مراعاة تنمية مهارات الوعي بما وراء المعرفة عند تدريس الرياضيات لدى طلابهم.

يقدم أدوات بحثية (اختبار تحصيلي ـ دليل للمعلم لتدريس وحدة المضلعات تبعاً لاستراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية ـ أوراق عمل للطالب لدراسة وحدة المضلعات مصاغة تبعاً لاستراتيجية IMPROVE ـ مقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية) قد تفيد باحثين آخرين في المجال.

- **حدود البحث** :

- عينة من طلاب الصف الأول المتوسط بمدينه نجران بالمملكة العربية السعودية بمدرسة العريسة الابتدائية والمتوسطة للعام الدراسي ١٤٣٦ ـ ١٤٣٧ هـ
- أُجري البحث على وحدة المضلعات بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الثاني ١٤٣٦ـ ١٤٣٧ هـ الموافق ٢٠١٥/٢٠١٦م.

- **مصطلحات البحث الإجرائية** :

- **استراتيجية** IMPROVE **ما وراء المعرفية**:

يقصد بها في البحث الحالي: خطة تعليمية تعلمية قائمة على سبع خطوات هي: التقديم والتساؤل ما وراء المعرفي في مجموعات صغيرة، والممارسة، والمراجعة والوصول للتمكن، والتثبت أو التحقق، والإثراء، يستخدمها المعلم لتدريب طلاب الصف الأول المتوسط على تحمل مسئولية تعلمهم ذاتيا من خلالها استخدام

معارفهم ومعتقداتهم وعمليات تفكيرهم قبل وأثناء وبعد تعلمهم جوانب التعلم المتضمنة بوحدة المضلعات المقررة عليهم.

- **التحصيل**:

يقصد به مقدار استيعاب طلاب الصف الأول المتوسط لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة المضلعات المقررة عليهم، ويستدل عليه من درجات الطلاب (عينة البحث) على الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض.

- **الوعي بما وراء المعرفة الرياضية**:

ويقصد به وعي طلاب الصف الأول المتوسط بالمعرفة حول المعرفة الرياضية (المعرفة التقريرية والإجرائية والشرطية) وتنظيم المعرفة الرياضية (التخطيط إستراتيجيات إدارة المعلومات، المراقبة، التنقيح، التقويم) ويستدل عليه من درجات الطلاب (عينة البحث) على مقياس الوعي بما وراء المعرفة المعد لهذا الغرض.

- **فروض البحث** :

- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة (التي درست وحدة المضلعات بالطريقة المعتادة) والتجريبية (التي درست وحدة المضلعات باستخدام استراتيجية IMPROVE) في التحصيل البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الوعي بما وراء المعرفة الرياضية في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.
- توجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين التحصيل في الرياضيات والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط (عينة البحث).

- **منهجية البحث** :

استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي والذي يعتمد على اختيار مجموعة من بين طلاب الصف الأول المتوسط بمدارس مدينة نجران، تم تقسيمهم إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية)، وتم التأكد قبلياً من تكافؤ المجموعتين في مجموعة من المتغيرات التي يحتمل أن تؤثر على متغيرات البحث التابعة، ثم تطبيق أدوات القياس بعدياً، ومقارنة نتائج المجموعتين بعدياً وصولا إلى النتائج وتحليلها وتفسيرها وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

- **متغيرات البحث** :

- **المتغير المستقل:** استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية.
- **المتغيرات التابعة:** التحصيل ـ الوعي بما وراء المعرفة الرياضية.

- **أدوات البحث** :

تم إعداد أدوات البحث التالية:

- اختبار تحصيلي في وحدة المضلعات.
- أوراق عمل الطلاب لدراسة وحدة المضلعات وفق استراتيجية IMPROVE.
- دليل المعلم لتدريس وحدة المضلعات وفق الاستراتيجية المستخدمة.
- مقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لطلاب الصف الأول المتوسط.

- **عينة البحث** :

تم اختيار عينة قوامها (٦٩)طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة العريسة المتوسطة بمدينة نجران للعام الدراسي ١٤٣٦ـ١٤٣٧ هـ الموافق ٢٠١٥/٢٠١٦ م تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة (٣٢ طالبا) وتجريبية (٣٧ طالبا).

- **خطوات البحث الإجرائية** :

سار البحث وفق الخطوات الإجرائية التالية:

- **أولاً**: الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة باستراتيجيات ما وراء المعرفة واستراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية والوعي بما وراء المعرفة.
- **ثانياً** : اختيار الوحدة التدريسية وتحليل محتواها:تم اختيار وتحليل محتوى وحدة المضلعات المقررة على طلاب الصف الأول المتوسط بالفصل الدراسي الثاني إلى جوانب تعلمها المعرفية (المفاهيم والعلاقات والمهارات).

وللتأكد من شمولية نتائج التحليل لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة المضلعات تم عرض نتائج التحليل على ثلاثة من المحكمين المتخصصين في تدريس الرياضيات، وقد أشار المحكمون إلى شمولية التحليل الذي أعده الباحثان لجوانب التعلم المتضمنة بالوحدة، ولحساب ثبات التحليل قام الباحثان بتحليل محتوى الوحدة كلاً على حده مع الالتزام بالتعريفات الإجرائية لكل من المفهوم والعلاقة والمهارة وقد جاء تحليل المحتوى لوحدة المضلعات متطابق. وبهذا تم التوصل للصورة النهائية لتحليل محتوى وحدة المضلعات في ضوء جوانب التعلم والتي تكونت من (٢٠) مفهوما، (١٠) علاقات، (١٨) مهارة. (ملحق ١).

- **ثالثاً**: **إعداد أدوات البحث** :

- **إعداد اختبار تحصيلي في وحدة المضلعات**:

قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي في وحدة المضلعات بإتباع الخطوات التي ذكرها أبو علام (٢٠٠٥)، حيث هدف الاختبار قياس تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط لما تتضمنه وحدة المضلعات من جوانب تعلم معرفية (مفاهيم ـ علاقات ـ مهارات).

وتم حساب الوزن النسبي للموضوعات في ضوء عدد الحصص وصفحات كل موضوع، وجوانب التعلم المتضمنة والتي يوضحها جدول (١):

جدول (١) يوضح الوزن النسبي لموضوعات الاختبار وعدد أسئلة الاختبار

الموضوعات	عدد الحصص	النسبة المئوية لعدد الحصص	عدد الصفحات	النسبة المئوية لعدد الصفحات	عدد جوانب التعلم	النسبة المئوية لجوانب التعلم	الوزن النسبي (متوسط النسب المئوية)	عدد أسئلة الاختبار في كل موضوع
العلاقات بين الزوايا	٢	١٣.٣٣	٥	١١.٩٠ ٪	٦	١٢.٥٪	١٢.٦٪	٣
الزوايا المتتامة والمتكاملة	٢	١٣.٣٣	٥	١١.٩٠٪	٦	١٢.٥٪	١٢.٦٪	٣
التمثيل بالقطاعات الدائرية	٢	١٣.٣٣	٦	١٤.٢٨٪	٥	١٠.٤٪	١٢.٧٪	٣
المثلثات	٢	١٣.٣٣	٦	١٤.٢٨٪	١٣	٢٧.١٪	١٨.٢٪	٣
الأشكال الرباعية	٢	١٣.٣٣	٧	١٦.٦٦٪	٧	١٤.٦ ٪	١٤.٩٪	٣
الأشكال المتشابهة	٢	١٣.٣٣	٦	١٤.٢٨٪	٤	٨.٣٪	١٢٪	٢
التبليط والمضلعات	٣	٢٠	٧	١٦.٦٦٪	٧	١٤.٦ ٪	١٧٪	٣
المجموع	١٥	١٠٠	٤٢	١٠٠	٤٨	١٠٠	١٠٠	٢٠

والاختبار مكون من (٢٠) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد، والتمرينات الهندسية، وقد تم استخدام نمط الاختيار من متعدد (أبو علام، ٢٠٠٥) لأنها تتمتع بمرونة كبيرة في قياس العديد من مخرجات التعلم من المستويات المختلفة، وتهدف لتنمية القدرة على حل المشكلات، كما أنها تتميز بنسبة تخمين اقل مقارنة بأسئلة الصواب والخطأ.

وتم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على ثلاثة من المحكمين مصحوبا بجدول المواصفات والذي يمثله جدول (٢):

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي في وحدة المضلعات

الموضوع	جوانب التعلم			المجموع	عدد أسئلة الاختبار لكل موضوع
	مفاهيم	علاقات	مهارات		
العلاقات بين الزوايا	٢	١	٣	٦	٣
الزوايا المتتامة والمتكاملة	٢	٢	٢	٦	٣
التمثيل بالقطاعات الدائرية	١	١	٣	٥	٣
المثلثات	٧	٣	٣	١٣	٣
الأشكال الرباعية	٤	١	٢	٧	٣
الأشكال المتشابهة	١	١	٢	٤	٢
التبليط والمضلعات	٣	١	٣	٧	٣
المجمـــوع	٢٠	١٠	١٨	٤٨	٢٠ سؤال
النسبة المئوية	٤١.٦ ٪	٢٠.٨ ٪	٣٧.٦ ٪	١٠٠ ٪	

وبعد الاطلاع على آراء المحكمين أجريت التعديلات اللازمة، ولحساب ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من (٤٠) طالبا من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة الاحنف بن قيس بإدارة نجران التعليمية، وقد تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا للثبات وقد بلغ معامل الثبات

(٠.٧٩) وهو معامل ثبات مقبول، كما تم حساب معاملات سهولة مفردات الاختبار حيث وقعت معاملات السهولة في الفترة المغلقة [٠.١٨ـ ٠.٨٣] مما يشير إلى مناسبة درجة سهولة المفردات ،كما تبين قدرة الاختبار على التمييز حيث إن معاملات التمييز(التباين) لمفردات الاختبار وقعت في الفترة المغلقة [٠.١٤ـ ٠.٢٤]، ولتحديد زمن الاختبار، تم حساب متوسط زمن إجابة عينة البحث الاستطلاعية على الاختبار وقد وجد أن الزمن اللازم للإجابة عليه (٥٠) دقيقة وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢٠) مفردة والدرجة العظمي للاختبار (٣٠) درجة (ملحق٢).

- **إعداد أوراق عمل الطالب التي تستخدم أثناء تدريس وحدة المضلعات باستخدام استراتيجية** IMPROVE:

قام الباحثان بإعداد أوراق عمل الطالب وعددها (٧) أوراق عمل ليستخدمها في أثناء دراسة وحدة المضلعات، بواقع ورقة عمل لكل درس من دروس الوحدة وكل ورقة عمل مقسمة إلى خمسة أجزاء.

يتضمن الجزء الأول من ورقة العمل مجموعة من الأسئلة أو المسائل الرياضية تمثل الخطوة الأولى من الاستراتيجية وهي التقديم للموضوع والجزء الثاني خاص بخطوة التساؤل ما وراء المعرفي من قبل الطلاب ، وخطوة الممارسة وهو عبارة عن مساحة فارغة ليقوم الطلاب بكتابة حل ما عرض عليهم من الأسئلة أو المسائل الرياضية مستخدمين قائمة الأسئلة ما وراء المعرفية، أما الجزء الثالث يمثل خطوات المراجعة، والتمكن ، وهو مخصص لكتابة الإجابات الصحيحة والتي يتفق المعلم والطلاب عليها بعد المراجعة والتي تساعده للوصول للتمكن من جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة والتحقق من إجاباته ومن تمكنه والجزء الرابع يمثل التحقق وهو عبارة عن مجموعة من الأسئلة التي تدعم تعلم الطالب لجوانب التعلم المتضمنة بالوحدة. أما الجزء الخامس فهو خاص بمرحلة الإثراء وهو عبارة عن مجموعة من الأسئلة أو المسائل الرياضية التي تثري تعلم الطالب.

- **إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة المضلعات باستخدام استراتيجية** IMPROVE:

تم إعداد دليل لمعلم الرياضيات ليسترشد به عند تدريس وحدة المضلعات باستخدام استراتيجية IMPROVE، حيث تضمن الدليل: مقدمة، مراحل استراتيجية IMPROVE، توجيهات عامة للمعلم، قائمة الأسئلة ما وراء المعرفية، التوزيع الزمني لموضوعات الوحدة، ومخطط السير في الدروس والتي عددها (٧) دروس.

وقدتم عرض أوراق العمل ودليل المعلم على ثلاثة من المحكمين للتأكد من اتساق أوراق العمل ودليل المعلم مع مراحل الاستراتيجية وصلاحيتهما للتطبيق، وقد أشار المحكمون لصلاحية أوراق العمل (ملحق ٣)، ودليل المعلم (ملحق ٤) للتطبيق.

- **إعداد مقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية**:

في ضوء الأدبيات النظرية لمهارات ما وراء المعرفة الرياضية، والدراسات السابقة التي تناولت الوعي بما وراء المعرفة؛ قام الباحثان بإعداد مقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط وقد تبنى الباحثان تصنيف شراو ودينيسون Schraw & Dennison (١٩٩٤).

حيث هدف المقياس إلى قياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط ويشمل المقياس بعدين رئيسيين:

- **المعرفة حول المعرفة**: ويتضمن ثلاثة أبعاد فرعية هي: المعرفة التقريرية المعرفة الإجرائية، المعرفة الشرطية.
- **تنظيم المعرفة**: ويتضمن خمسة أبعاد فرعية هي: التخطيط، إستراتيجيات إدارة المعلومات، المراقبة، التنقيح، والتقويم.

وتضمن المقياس في صورته الأولية (٤٥) مفردة موزعة على أبعاد الوعي بما وراء المعرفة الرياضية وكل مفردة أمامها ثلاث بدائل هي: غالبا، وأحيانا، ونادرا.

ولحساب صدق المحتوى تم عرضه على خمسة من المحكمين، بهدف تحديد صلاحية العبارات لقياس الوعي بمهارات بما وراء المعرفة، وانتماء العبارات لكل بعد من أبعاد المقياس، وقد تم إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون وحذف (٥) عبارات لتكرارها.

ولحساب ثبات المقياس تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وتم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ للثبات وقد بلغ معامل الثبات (٠.٨٧) وهو معامل ثبات مقبول، كما تم حساب متوسط زمن إجابة العينة الاستطلاعية على المقياس وقد وُجد أن الزمن اللازم للإجابة عليه (٣٠) دقيقة، وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية (ملحق ٤) يتكون من (٤٠) مفردة موزعة على ثمانية أبعاد والدرجة العظمى للمقياس (١٢٠) درجة وجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣) ترتيب مفردات مقياس الوعي بما وراء المعرفة وفقاً لأبعاده

م	البعد الرئيسي	الأبعاد الفرعية	الترتيب	المجموع
١		المعرفة التقريرية	من ١ -٥	٥
٢		المعرفة الإجرائية	من ٦ -١٠	٥
٣		المعرفة الشرطية	من ١١ -١٥	٥
٤	المعرفة حول المعرفة	التخطيط	من ١٦ -٢٠	٥
٥		إستراتيجيات إدارة المعلومات	من ٢١ -٢٥	٥
٦		المراقبة	من ٢٦ -٣٠	٥
٧		التنقيح	من ٣١ -٣٥	٥
٨		التقويم	من ٣٦ -٤٠	٥
	مجموع العبارات			

- **رابعاً: إجراءات تطبيق تجربة البحث الأساسية** :

- اختيار عينة البحث، وتكونت من فصلين من فصول الصف الأول المتوسط بمدرسة العريسة المتوسطة بإدارة نجران التعليمية بالمملكة العربية السعودية المقيدين في العام الدراسي ٢٠١٥ ـ ٢٠١٦ م.
- الحصول على موافقة مديرية التربية والتعليم بنجران بالتطبيق على العينة المختارة.
- تدريب معلم الفصل على استخدام استراتيجية IMPROVE في تدريس وحدة المضلعات.
- تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية على عينة البحث قبليا وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبلياً في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية وجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤) دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	دلالة" ت"
الضابطة	٣٧	٤.٤	١.٥	٠.٥٣	غير دالة عند ٠.٠٥
التجريبية	٣٩	٤.٢	١.٣		

كما يوضح جدول (٥) نتائج التطبيق القبلي لمقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية وأبعاده.

- تدريس وحدة المضلعات باستراتيجية IMPROVE للمجموعة التجريبية وبالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة، وقد استغرق التطبيق الفترة من ٤/٣حتى ٢٠١٦/٤/٢٦ م.
- بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تم تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية على عينة البحث بعديا.

جدول (٥) دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية وابعاده.

البعد	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	دلالة" ت"
المعرفة حول المعرفة	الضابطة	٣٧	٢١.٩	٤.٦	٠.٥٣	غير دالة عند ٠.٠٥
	التجريبية	٣٩	٢٢.٤	٣.٨		
تنظيم المعرفة	الضابطة	٣٧	٣٢.١	٥.١	٠.٨٠	غير دالة عند ٠.٠٥
	التجريبية	٣٧	٣١.٢	٥.٠		
المقياس ككل	الضابطة	٣٩	٥٤.١	٧.١	٠.٢٧	غير دالة عند ٠.٠٥
	التجريبية	٣٧	٥٣.٦	٦.٣		

من جدول (٤) وجدول (٥) يتضح عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ومقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية وأبعاده، مما يعني تكافؤ المجموعتين

في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية قبل بدء التطبيق، وقد يرجع هذا لعدم دراسة المجموعتين للوحدة وتواجدهما في البيئة التعليمية نفسها.

- **خامساً: التحليل الإحصائي للنتائج وتفسيرها** :

- **مناقشة الفرض الأول**:

والذي نص على أنه" يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة (التي درست وحدة المضلعات بالطريقة المعتادة) والتجريبية (التي درست وحدة المضلعات باستخدام استراتيجية IMPROVE) في التحصيل البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSSلحساب قيمة " ت" لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج كما في جدول (٦):

جدول (٦) دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	دلالة " ت"
الضابطة	٣٢	١٨.٨	٤.١	٤.١٥	دالة عند ٠.٠١
التجريبية	٣٧	٢٢.١	٢.٤		

يتضح من الجدول (٦) وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي في وحدة المضلعات في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية وعليه يقبل الفرض الأول من فروض البحث، وهذا يعني ارتفاع مستوى تحصيل طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا الوحدة باستخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية عن تحصيل طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا الوحدة بالطريقة المعتادة بعدياً.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة شوق، المحويتي، أبو القاسم (٢٠١٦) دراسة الدوخي، اليوسف، ومبارك (٢٠١٦) دراسة عبد الحكيم (٢٠١٣)، محمود (٢٠١٢) عثمان (٢٠٠٩)، أبو الحديد (٢٠٠٩)، البنا (٢٠٠٨)، عفيفي (٢٠٠٨) إبراهيم (٢٠٠٧).

ونظراً لكون اختبار "ت" اختباراً لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين، أي أنه يشير إلى مدى الثقة في وجود الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين بغض النظر عن حجم هذا الفرق، فقد تم حساب قيمة "د" لمؤشر كوهين (Cohen's d) لحجم التأثير (نصار،٢٠٠٦) حيث تم التعويض في معادلة حجم التأثير:

$$\text{Cohen's } d = (M2-M1)/SD$$

$$SD = \sqrt{((SD_1)^2 + (SD_2)^2)/2}$$

وبلغت قيمة "د" ٠.٩٨ وبالرجوع إلى معايير الحكم على قيمة حجم الأثر المستخرجة بواسطة مؤشر "د" (نصار،٢٠٠٦، ٥٠) وجِد أن حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية IMPROVE) في المتغير التابع (التحصيل) كبير. وجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧) حجم تأثير المتغير المستقل استراتيجية IMPROVE) في المتغير التابع (التحصيل)

البيانات				
المجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "د"	حجم التأثير
الضابطة	١٨.٨	٤.١	٠.٩٨	كبير
التجريبية	٢٢.١	٢.٤		

- **تفسير نتائج الفرض الأول**:

قد يرجع تفوق طلاب المجموعة التجريبية (التي درست الوحدة باستراتيجية IMPROVE على طلاب المجموعة الضابطة التي درست الوحدة بالطريقة التقليدية في التحصيل إلى أن مراحل استخدام الاستراتيجية قد ساعدت على:

- زيادة دافعية الطلاب للتعلم نتيجة استثارة اهتمامهم وتشويقهم لعملية التعلم في المرحلة الأولى من الاستراتيجية.
- زيادة التحصيل نتيجة تنوع الأنشطة في المرحلة الثانية والتي ساعدت الطلاب على فهم واستيعاب جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة.
- تحسين الفهم والاستيعاب لجوانب التعلم المتضمنة بالوحدة؛ نتيجة لاشتراك الطلاب في المناقشات والحوار في المرحلة الثالثة.
- تدعيم تعلم الخبرات لدى الطلاب؛ نتيجة لتطبيق الطلاب لجوانب التعلم المتضمنة في مواقف جديدة في المرحلة الرابعة.
- تدعيم تحصيل الطلاب لجوانب التعلم المتضمنة؛ نتيجة التأكد من تحقق الأهداف في المرحلة الخامسة.
- تقسيم الطلاب في مجموعات من خلال الاستراتيجية؛ قد يساهم في دعم تحمل المسؤولية والذي قد يدفعهم لمزيد من التحصيل.
- إتاحة الفرصة للطلاب لتصويب الأخطاء المتضمنة في حلول المشكلات ومن ثم قد يساهم في دعم التحصيل.
- جعل التعلم أبقي أثرا؛ لأن المتعلم هو محور العملية التعليمية فهو الذي يكتشف ويبني معرفته بنفسه ولنفسه.

- **مناقشة الفرض الثاني**:

والذي نص على أنه " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الوعي بما وراء المعرفة الرياضية في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية ".

تم حساب قيمة " ت" للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية، وجاءت النتائج كما في جدول (٨):

جدول (٨) الفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية وأبعاده

البعد	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	دلالة" ت"
المعرفة حول المعرفة	الضابطة	٣٢	٣٣.٦	٢.٩	٤.٧٤	دالة عند ٠.٠١
	التجريبية	٣٧	٣٧.٢	٣.٤		
تنظيم المعرفة	الضابطة	٣٢	٤٧.٣	٧.٦	٥.٨٧	دالة عند ٠.٠١
	التجريبية	٣٧	٥٦.٤	٥.٢		
المقياس ككل	الضابطة	٣٢	٨٠.٩	٧.٨	٧.٥٢	دالة عند ٠.٠١
	التجريبية	٣٧	٩٣.٦	٦.٢		

يتضح من الجدول (٨) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية وعليه يقبل الفرض الثاني من فروض البحث، مما يعني تنمية الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب المجموعة التجريبية عنه لدى طلاب المجموعة الضابطة نتيجة استخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية في تدريس الرياضيات.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة عبد الحكيم (٢٠١٣)، حمدان (٢٠١٢)، محمود (٢٠١٢)، عثمان (٢٠٠٥).

ولتحديد حجم أثر المتغير المستقل (استراتيجية IMPROVE) في المتغير التابع (الوعي بما وراء المعرفة الرياضية)، تم حساب قيمة "د" لمؤشر كوهين (Cohen's d) لحجم الأثر ووصلت قيمته إلى (٠.٤٩) مما يعني أن استخدام (استراتيجية IMPROVE) في تدريس الوحدة له أثر كبير في تنمية الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى الطلاب عينة البحث وجدول (٩) يوضح ذلك.

جدول (٩) حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية IMPROVE) في المتغير التابع (الوعي بما وراء المعرفة الرياضية)

البيانات					
البعد	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "د"	حجم التأثير
المعرفة حول المعرفة	الضابطة	٣٣.٦	٢.٩	١.١	كبير
	التجريبية	٣٧.٢	٣.٤		
تنظيم المعرفة	الضابطة	٤٧.٣	٧.٦	١.٢	كبير
	التجريبية	٥٦.٤	٥.٢		
المقياس ككل	الضابطة	٨٠.٩	٧.٨	١.٦	كبير
	التجريبية	٩٣.٦	٦.٢		

- **تفسير نتائج الفرض الثاني**:

قد يرجع تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في درجة الوعي بما وراء المعرفة الرياضية إلى أن مراحل استخدام الاستراتيجية قد ساعدت على دعم الوعي بما وراء المعرفة لدي الطلاب من خلال:

- النقاش والحوار خلال العمل في مجموعات والتعرف على أفكار وطرق تفكير بعضهم البعض.

- اكتساب الثقة بالنفس من خلال أعمال المراجعة والتنقيح والاعتماد على أنفسهم في تنظيم أفكارهم وتنقيحها ومراجعتها.
- التخطيط للعمل وإدارة المعلومات والتحكم والمراقبة والتوجيه الذاتي خلال مراحل الاستراتيجية.
- دعم التفكير والتساؤل الذاتي حول جوانب التعلم المرتبطة بالمواقف الرياضية وطرق التفكير المناسبة للحل.

- **مناقشة الفرض الثالث**:

والذي نص على أنه: " توجد علاقة ارتباطية دالة موجبة بين التحصيل في الرياضيات والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط (عينة البحث).

تم حساب معامل الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي ودرجاتهم في مقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية في التطبيق البعدي، وقد بلغ معامل الارتباط (٠.٥٤) وهو معامل ارتباط دال عند (٠.٠١) مما يعني أن استخدام استراتيجية IMPROVE في تدريس وحدة المضلعات دعم العلاقة بين التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من سونوال وكاليتا Sonowal, Kalita (٢٠١٧)، ودراسة بالتاسي ويلديز وأوزاكير Baltaci, Yildiz, & Özcakir (٢٠١٦)، دراسة عبد الحكيم (٢٠١٣).

بينما تختلف مع نتائج دراسة أجيسوكسمو و سابوتري Ajisuksmo , & Saputri(٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها عدم جود علاقة ارتباطية بين الوعي بما وراء المعرفة والانجاز في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية في إندونيسيا ودراسة باهياهاي و سيسنيروس Pahayahay, Cisneros (٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها وجود علاقة سلبية ضعيفة جدا بين أداء الطلاب في الرياضيات ومستوى الوعي ما وراء المعرفي لديهم.

- **تفسير نتائج الفرض الثالث**:

أن استخدام استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية في تدريس وحدة المضلعات دعم العلاقة بين تحصيل جوانب التعلم المتضمنة بالوحدة والوعي بما وراء المعرفة الرياضية وقد يرجع ذلك إلى:

- زيادة الوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى الطلاب نتيجة التفكير فيما يتم تعلمه، وتعديل أخطائهم مما قد يؤثر إيجابا في فهم وتفسير ما يتم تعلمه وتحصيله.
- زيادة قدرة الطلاب على التخطيط والمتابعة والتنقيح وإدارة المعلومات والتقويم خلال مراحل استخدام الاستراتيجية يدعم التحصيل.

- **سادساً: التوصيات والبحوث المقترحة :**

- **التوصيات:**

- تـوفير بيئـة تعليميـة تعلميـة تـدعم اسـتخدام إسـتراتيجيات مـا وراء المعرفـة في مختلف المراحل التعليمية.
- تدريب مشرفي ومعلمي الرياضيات أثناء الخدمة على استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات.
- الاهتمـام بتنميـة الـوعي بمـا وراء المعرفـة لـدى الطـلاب والمعلمـين في المراحـل التعليمية المختلفة.
- تطوير محتوى المقررات التدريسية برامج إعداد معلم الرياضيات واستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التدريس.

- **البحوث المقترحة :**

- دراسـة أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية IMPROVE في تـدريس الرياضـيات علـى تنميـة مـتغيرات أخـري مثـل: الـدافع للإنجـاز، حـل المشـكلات، وأنـواع الـتفكير المختلفة، والتواصل الرياضي لدى طلاب المراحل الدراسية المختلفة.
- دراسة أثر استخدام إستراتيجيات أخري لما وراء المعرفة لتدريس الرياضيات في تنميـة التحصيل والـوعي بمـا وراء المعرفـة الرياضـية لـدى طـلاب المراحـل الدراسية المختلفة.
- إجـراء دراسـات مقارنـة بـين أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية IMPROVE وبعـض اسـتراتيجيات مـا وراء المعرفـة الأخـرى في تـدريس الرياضـيات علـى التحصـيل والوعي بما وراء المعرفة.
- دراسـة أثـر برنـامج تـدريبي مقـترح لمعلمـي الرياضـيات قـائم علـى اسـتخدام اسـتراتيجية IMPROVE علـى تنميـة مهـاراتهم التدريسـية والـوعي بمـا وراء المعرفة لدى طلابهم.

- **المراجع :**

- إبـراهيم، احمـد علـي. (٢٠٠٧). أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية مـا وراء المعرفـة في تـدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الفيوم: كلية التربية.
- أبو الحديد، فاطمة عبد السلام. (٢٠٠٩). استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل والإبداع في الهندسة لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. مجلة تربويات الرياضيات. ١٢. ص ص ٢٤٥ ـ ٣١٩.
- أبو علام، رجاء محمود. (٢٠٠٥). تقويم التعلم. الأردن، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.
- أحمد، غادة فاروق الطيب. (٢٠١٥). الصعوبات الملازمة لتدريس الرياضيات في السودان ومقترحات لتذليلها، مجلة الدراسات العليا ـ كلية الدراسات العليا ـ جامعة النيلين ـ السودان، ٢(٨)، ص ص ٢٧ ـ ٣٩.
- الأسطل، كمال محمد زارع. (٢٠١٠). العوامل المؤدية إلى تدني التحصيل في الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الأساسية العليا بمدارس وكالة الغوث الدولية بقطاع غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

- البنا، مكة عبد المنعم. (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. ١١. ص ص ٣٤ ـ ٧٩.

- جروان، فتحي عبد الرحمن. (٢٠١٢). تعليم التفكير ـ مفاهيم وتطبيقات، الطبعة الخامسة، الإمارات العربية المتحدة، العين، دار الكتاب الجامعي.

- حبيب، أحمد محمد. (٢٠٠٦). صعوبات تعلم الحدوديات الجبرية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مملكة البحرين ومقترحات لعلاجها، مجلة العلوم التربوية والنفسية ـ البحرين، ٧(٢)، ص ص ٢٦٥ ـ ٢٦٦.

- حمدان، نضال محمد صالح. (٢٠١٢). أثر استخدام استراتيجيتي بناء المعنى والاحتفاظ بالسجلات في حل المسائل الرياضية اللفظية والوعي بما وراء المعرفة لدى عينة أردنية من طلبة الصفين الخامس والسادس الأساسيين ذوي صعوبات التعلم. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية.

- خطايبة، عبد الله محمد. (٢٠١١). تعليم العلوم للجميع. (ط٣). عمّان: دار المسيرة.

- الدوخي، فوزي عبد اللطيف، اليوسف، هيفاء علي، الذروة، مبارك عبد الله. (٢٠١٦). فاعلية برنامج تدريبي قائم على تنمية إدراك استراتيجيات ما وراء المعرفة في زيادة التحصيل الدراسي للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، المجلة التربوية –الكويت، ٣٠(١١٩) يونيو، ص ص ٦١ –١٠٠.

- دياب، رضا أحمد. (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات ـ مصر، ١٩(٣)، يناير، ١٦٤ –٢٥٢.

- رشيد، فكرت سعدون. (٢٠١٥). العوامل المؤدية إلى تدني التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة في مدارس مدينة الرمادي العراقية من وجهة نظر المدرسين والمديرين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

- السواعي، عثمان نايف. (٢٠٠٤). مُعلم الرياضيات الفعال. الإمارات العربية المتحدة، دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

- الشامي، صالح محمد أحمد. (٢٠٠٨). ظاهرة تدني مستوى تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في مادة الرياضيات بالجمهورية اليمنية "محافظة صعدة، مجلة الدراسات الاجتماعية ـ اليمن، ع ٢٧، ص ص: ١٣٥ ـ ١٨٦.

- شوق، محمود أحمد، المحويتي، نجاة حسين علي، أبو القاسم، جليلة محمود (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية مجلة العلوم التربوية ـ مصر، ٢٤ (٢)، أبريل ص ص ٥٨٥ ـ ٦٣٣

- عبد الحكيم، حسن داكر (٢٠١٣). أثر استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة لتدريس الهندسة في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة في ضوء الأسلوب المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية –جامعة المنيا.

- عبد الله، رشا. (٢٠١٥). فعالية برنامج قائم على تفعيل مهارات الوعي بما وراء المعرفة على التحصيل الأكاديمي والأداء التدريسي لطالبات الدبلوم المهني بعمان، مجلة كلية التربية ـ عين شمس ـ مصر، ٣٩(١)، ص ص ١٤٥ـ ١٩٦.

- عبيد، وليم تاوضروس (٢٠٠٤). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير. الأردن، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- (٢٠٠٠). المعرفة وما وراء المعرفة. مجلة القراءة والمعرفة. (١). ص ص١ ـ ٨.
- عثمان، ربيع محمد. (٢٠٠٩). أثر استراتيجية مقترحة قائمة على استراتيجيات ما وراء المعرفة ونموذج مارزانو في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة بني سويف: كلية التربية.
- عثمان، ماجد محمد. (٢٠٠٥). أثر برنامج تعليمي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة على تحصيل الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في الصف الثاني الإعدادي.
- مجلة كلية التربية بطنطا. ١(٣٤). ص ص ١١٤ ـ ١٤٨ .
- عفيفي، أحمد محمود. (٢٠٠٨). أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. دراسات في المناهج وطرق التدريس. (١٤١).ص ص ٣٩ ـ ٥٨.
- فلوسي، سمية. (٢٠٠٦). حاجات التلاميذ المتأخرين دراسياً في مادة الرياضيات في ضوء متغير المستوى الدراسي والجنس. رسالة ماجستير غير منشورة. الجزائر، جامعة العقيد الحاج لخضر: كلية الآداب والعلوم الإنسانية.
- المالكي، عوض بن صالح. (٢٠١١). أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، دراسات في المناهج وطرق التدريس –مصر، (١٦٦)، ص ص ٥٤ ـ ٩٩.
- محمد، حفني إسماعيل. (٢٠٠٧). تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية، الرياض: مكتبة الرشد، ط٢.
- محمد، منى عبد الصبور. (٢٠٠٤):" المدخل المنظومي وبعض نماذج التدريس القائمة على الفكر البنائي. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الرابع حول " المدخل المنظومي في التدريس والتعلم " ، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس، ٣ ـ ٤ أبريل، ص ص ٩٦ ـ ١١٢.
- محمود، أشرف راشد. (٢٠١٢). استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم الرياضيات وأثره في التفكير التقويمي والوعي ما وراء المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية بأسيوط. ٢٨(١). ص ص ١٩٠ ـ ٢٤٦.
- مدين، السيد مصطفى حامد. (٢٠١٥). استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات التواصل الرياضي اللازمة لحل المشكلات الهندسية اللفظية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي مجلة تربويات الرياضيات –مصر، ١٨(٣)، أبريل، ص ص ٣٧ ـ ١٠٩
- المطاوعة، معصومة على. (٢٠٠٤). أسباب تدني المستوى التحصيلي لطلبة الصف الثالث الإعدادي في مادة الرياضيات في مملكة البحرين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة القديس يوسف، بيروت.
- الموسوي، نجم عبد الله غالي. (٢٠١٥). النظرية البنائية واستراتيجيات ما وراء المعرفة: استراتيجية الجدول الذاتي (k.w.l) انموذجاً. عمّان: دار الرضوان.
- نصار، يحيى حياتي (٢٠٠٦):" استخدام حجم الأثر لفحص الدلالة العملية للنتائج في الدراسات الكمية"، مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية ـ جامعة البحرين ٧(٢)، يونيو.
- Abdullah, A. H., Rahman, S. N. S. A., & Hamzah, M. H. (2017). Metacognitive Skills of Malaysian Students in Non-Routine

Mathematical Problem Solving. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 31(57), 310-322.

- Ajisuksmo, C. R., & Saputri, G. R. (2017). The Influence of Attitudes towards Mathematics, and Metacognitive Awareness on Mathematics Achievements. Creative Education, 8(03), 486.
- Baltaci, S., Yildiz, A., & Özcakir, B. (2016). The Relationship between Metacognitive Awareness Levels, Learning Styles, Genders and Mathematics Grades of Fifth Graders. Journal of Education and Learning, 5(4), 78.
- Iqbal, A., Sultana, N., & Afzal, M. T. (2017). Metacognitive Instruction and Students' Achievement in Solving Mathematical Word Problems. Pakistan Journal of Education, 33(2)..
- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (1997). IMPROVE a multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. American Educational Research Journal. 34(2). Pp.365-395
- Montague, M., Krawec, J., Enders, C., & Dietz, S. (2014). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle-school students of varying ability. Journal of Educational Psychology, 106(2), 469.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston: VA.
- Pahayahay, G., & Cisneros-Pahayahay, M. (2017). Assessment of Students' Metacognitive Awareness Level in College Algebra. Advanced Science Letters, 23(2), 1130-1133.
- Rizk, N. M. H., Attia, K. A. M., & Al-Jundi, A. A. H. (2017). The Impact of Metacognition Strategies in Teaching Mathematics among Innovative Thinking Students in Primary School, Rafha, KSA. International Journal of English Linguistics, 7(3), 103.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. Contemporary educational psychology, 19(4), 460-475.
- Sonowal, M., & Kalita, M. (2017). A study on metacognitive awareness and academic achievement of Higher Secondary level students of Dibrugarh town of Assam, India. The Clarion, 6(1), 69-74.

****