أثر استخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في التدريس على تحصيل طلاب الصف الثالث ثانوي في مادة الرياضيات بالمملكة العربية السعودية

إعـــداد

أ.د/ خالــد بــن صالــح الزهرانــي

أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

جامعة الطائف - المملكة العربية السعودية

أثر استخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في التدريس على تحصيل طلاب الصف الثالث ثانوي في مادة الرياضيات بالمملكة العربية السعودية

إعـــداد

أ.د/ خالد بن صالح الزهراني

أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

جامعة الطائف – المملكة العربية السعودية

ملخـــص الدراســـة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف ثالث ثانوي في مدرسة الأندلس بمدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية في مستويات المعرفة الثلاث الأولى من تصنيف بلوم (التذكر، الفهم، التطبيق). استخدم الباحث المنهج التجريبي لتحقيق هدف الدراسة، وقد تم اختيار العينة بطريقة مقصودة حيث أن الدراسة بحاجة لمدرسة تعتمد على التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات، ومن ثم تمت المقارنة بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير وعددها ٢٥ طالباً والمجموعة الثانية الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية وعددها ٢٥ طالباً. بناءً على نتائج هذه الدراسة التي دلت على فعالية تدريس الرياضيات وفق مفهوم التفكير في التفكير مقارنة بالطريقة التقليدية في مستويي الفهم والتطبيق؛ فإن هذه الدراسة أوصت باستخدام هذا البرنامج في تدريس مادة الرياضيات لمراحل تعليمية لم تتناولها الدراسات السابقة مع مراعاة مستويات المعرفة الثلاثة، كما أوصت الدراسة بأهمية توسيع دائرة الوعي في المؤسسات التعليمية بمفهوم التفكير في التفكير وبأهميته في تحسين منهجية المتعلم في تفكيره لمعالجة المشكلات الرياضية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

مفهوم التفكير في التفكير (Metacognition) تناوله بالتوضيح أول من أطلق هذا المصطلح وهو العالم الأمريكي Flavell، ومن ثم تبعه في نفس المرحلة كل من العالمة Brown والعالم Kluwe. ولتوضيح هذا المفهوم من المهم الرجوع إلى هؤلاء العلماء الثلاثة الذين عاصروا نشوء هذا المصطلح في بداياته، يرجع Flavell (1979, p. 1232) هذا المفهوم إلى معرفة الفرد المتعلقة بالعمليات الإدراكية وما ينتج أو يرتبط بها، إضافة إلى مراقبة هذه العمليات والتحكم بها من أجل أهداف إدراكية مقصودة ومحددة. أما Brown (1987) وبطريقة قريبة من فلافل فتعيد هذا المفهوم إلى معرفة الفرد ومن ثم ضبطه للنظام الإدراكي أو التفكيري له. وبالمثل يؤكد Kluwe (1982, p. 202) على أن هناك سمات عامة للنشاط التفكيري تتطلب معرفة الفرد بها وأيضا مراقبة وضبط مسار هذا التفكير.

بناء على هذه المقدمة المتعلقة بمفهوم التفكير في التفكير يمكن أن يقال أن هذا المفهوم يتضمن ركنين أساسيين. الأول يتعلق بمعرفة الفرد لسمات تفكيره، والثاني يتعلق بمراقبته لهذه السمات وضبطها من أجل تحسين طريقته في التفكير، وهذا ما يسميه Kluwe (1982) العمليات التفكيرية التنفيذية. المكون الأول لمفهوم التفكير في التفكير يتعلق بالمعرفة لمجموعة جوانب مهمة للتفكير وهي: معرفة سمات تفكير الفرد كما ذكر كل من Flavell، Brown، Kluwe ، ومعرفة نظام معالجة البيانات كما ذكرت Brown (1987)، ومعرفة ثلاثة تصنيفات تتعلق بالفرد والمهمة والاستراتيجيات المتغيرة تبعا لطبيعة المهمة المطلوبة كما أوضح Flavell (1979).

المكون الثاني لمفهوم التفكير في التفكير يرجع لمراقبة وضبط مسار عملية التفكير. استخدم Flavell (1979) مصطلح استراتيجية التفكير في التفكير لوصف العمليات التنفيذية من خلال مراقبة الفرد لتفكيره. بينما وصفت Brown (1987) من جهة أخرى المراقبة والضبط بمهارات التفكير في التفكير التي من المفترض أنها تسهم في مراقبة وضبط نظام النشاط التفكيري للفرد. ويؤكد Kluwe (١٩٨٢) أن العمليات التنفيذية تتضمن وظيفتين أساسيتين هي معرفة العمليات التفكيرية ومراقبة هذه العمليات بهدف ضبطها والتحكم فيها. العمليات التنفيذية كما يذكر Kluwe (1982) تتضمن أربعة عناصر تكوّن بمجموعها المراقبة التنفيذية، هذه العناصر هي تحديد المهمة (Identification) ويمكن أن تعرف بالإجابة على سؤال ماذا أنا أعمل الآن؟، التحقق (Checking) ويمكن أن يعرف بالإجابة على سؤال هل

نجحت؟ هل حققت تقدم؟، التقييم (Evaluation) ويمكن أن يعرف بالإجابة على سؤال هل خطة عملي جيدة؟ هل هذا هو أفضل اختيار أو بديل؟ التنبؤ (Prediction) ويمكن أن يعرف بالإجابة على سؤال ماذا ينبغي أن أعمل؟ أو ماذا عليه ستكون النتائج؟. وتضيف Brown (1987) أن المكون الثاني لمفهوم التفكير في التفكير هذا يتضمن أنشطة محددة كالتخطيط والمراقبة والتقييم. أنشطة التخطيط تتطلب التنبؤ بالنتائج واستراتيجيات التخطيط واختيار مسارات بديلة لطرق الحل وهكذا، بينما أنشطة المراقبة فتتطلب اختبار ومراجعة استراتيجيات التعلم، أما تقييم النتائج فيتطلب تقييم التأثيرات في ضوء معايير الفعالية والكفاءة.

بأخذ كل هذه المقدمات في الاعتبار فإن تقديم تعريف لمفهوم التفكير في التفكير لا يعني أن هناك اتفاقاً أو إجماعاً حول حدود هذا المفهوم وذلك بسبب أن مدى هذا المفهوم ومع مرور الوقت ينمو جنبا إلى جنب وكونه يشمل أوجه متعددة في الأساس (Buratti & Allwood, 2015).

وبالرغم من ذلك فإن هناك حاجة لتقديم توضيح نظري وبصورة أكثر تحديدا يتضمن وصفاً لمكونات هذا المفهوم على الأقل (Azevedo & Aleven, 2013). وبالتالي يمكن أن نستخلص أن مفهوم التفكير في التفكير من منظور تربوي يعود لمعرفة ومراقبة وضبط نظام مسار التفكير لدى الفرد وما يتطلبه ذلك من امتلاك مجموعة مهارات محددة تشمل التخطيط والمراقبة والتقييم. ولكن يظل من المهم التأكيد في سياق مناقشة هذا المفهوم على ما ذكرته Brown (1987) من أهمية مفهوم الرقابة الذاتية والضبط في سياق مفهوم التفكير في التفكير مهما تعددت أوجهه، أو ما ذكره Kluwe (1982, p. 220) من أهمية مفهوم ضبط وتحكم الفرد في نظام معالجة البيانات لديه.

التفكير في التفكير والرياضيات:

هناك عدة أبعاد تتعلق بطبيعة العلاقة بين موضوع التفكير في التفكير والرياضيات، هذه الأبعاد تقدم لهذه الدراسة محاور نقاش مهمة.

أولا: إحدى النتائج الرئيسية للدراسات السابقة بينت أن تصور الطلاب عن صعوبة الرياضيات وحل مشكلاتها الرياضية يرجع إلى مجموعة أسباب منها أنهم يهملون نطاقاً واسعاً من عمليات التفكير أو التفكير في التفكير

(Cardelle-Elawar, 1992; Grizzle-Martin, 2014; Tok, 2013; Wolf, Brush, & Saye, 2003). وهذا يتفق مع النتيجة التي ذكرتها دراسة Coles (٢٠١٣) من أن المتعلمين يعانون من افتقارهم لمهارات أساسية للتفكير في التفكير.

ثانيا: عدة دراسات أكدت أن أداء الطلاب في الرياضيات يتأثر إيجابياً بتطبيق استراتيجيات التفكير في التفكير (Bernard & Bachu, 2015; Desoete, 2007; Gillies & Richard Bailey, 1995; Goos, 1993; Grant, 2014; Sahin & Kendir, 2013; Schoenfeld, 1987). وبذلك فإن مفهوم التفكير في التفكير يلعب دوراً أساسياً في عمليات التعلم، والذي بدوره في نهاية المطاف يؤثر على أداء الطلاب الأكاديمي عموما وفي أداء الرياضيات بصورة خاصة، وهذا ما أكدته عدة دراسات منها: (Almeqdad, 2008; Grizzle-Martin, 2014; Panaoura & Philippou, 2005; Schoenfeld, 1992).

ثالثا: وبصورة أدق في هذا السياق فإن عدم قدرة الطلاب على أداء المراقبة المطلوبة والتحكم وضبط عمليات التعلم يعدُّ عاملاً مهماً وراء ضعف أداء المتعلمين في الرياضيات أكثر من كونه ضعفاً في معرفتهم أو معلوماتهم الرياضية (Grant, 2014; Tok, 2013; Yimer, 2004). وبالتالي فإن فعالية أسلوب حل المشكلات لدى المتعلمين سوف تزيد عندما يكونوا قادرين على مراقبتهم وتحكمهم في عمليات تعلمهم. (Grant, 2014; Sahin & Kendir, 2013; Schoenfeld, 1987).

رابعا: أكدت مجموعة من الدراسات إمكانية أن يدرب الطلاب لتحسين أدائهم الرياضي من خلال ممارسة مهارات مفهوم التفكير في التفكير مثل المراقبة والضبط أو التحكم (Grant, 2014; la Barra et al., 1998; Sahin & Kendir, 2013).

خامسا: يحتاج أن يكون تدريب المعلمين لطلابهم مقصوداً وواضحاً في اتحسن مهارات مراقبة وضبط عمليات تفكيرهم حتى يمتلكوا مهارة التوجيه الذاتي (self-directed) في أدائهم الرياضي. وهو ما أكدته مجموعة دراسات منها (Desoete, 2007, 2009; Grizzle-Martin, 2014; Raoofi, Chan, Mukundan, & Rashid, 2013; Schoenfeld, 1987).

سادسا: من المهم للمعلمين أنفسهم أولاً أن ينعكس مفهموم التفكير في التفكير على طرقهم المستخدمة في التدريس حتى يتمكنوا من تحسين مهارات هذا المفهوم لدى المتعلمين. حيث أن القناعة الحقيقية لدى المعلم بأهمية ذلك في التعلم سوف يساعد في إحداث التغيير في الآخرين كما ذكرت Larkin (2000) . وقد أكدت دراسة

Sahin and Kendir (2013) على أن المعلمين لن يكونوا قادرين على هذا الأداء مالم يكونوا على درجة من التدريب الكافي في هذا المجال، ولذلك فإن المعلمين أولا وقبل كل شيء ينبغي أن يكونوا متبنين التدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير حتى يكون بإمكانهم إدماج طلابهم بصورة كاملة في استراتيجيات كهذه. وفي هذا السياق أشارت دراسة Coles (2013) إلى غياب ملحوظ في الدراسات المهتمة بتوضيح متطلبات التدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير تساعد المعلمين في تعزيز مثل هذا النوع من المهارات بين المتعلمين.

بناء على هذه المقدمات المهمة فإن توظيف مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات وفي ضوء سياق واقع تعليم وتعلم الرياضيات في السعودية هو ما سعت له الدراسة التي بحثت أثر استخدام برنامج قائم على نظرية التفكير في التفكير على تحصيل طلاب الصف الثالث ثانوي. وتأمل هذه الدراسة أن تسلط الضوء على الإجابة على سؤال هل مفهوم التفكير في التفكير يلعب دوراً إيجابياً في تعلم الرياضيات.

الدراســـات السابقـــة:

الدراسات المتعلقة بموضوع التفكير في التفكير التي أجريت في السعودية تبعت المنهج التجريبي لقياس أثر استخدام استراتيجيات التفكير في التفكير على التحصيل الدراسي أو الاتجاه أو التفكير الإبداعي. كل هذه الدراسات أكدت فعالية استخدام هذه الاستراتيجيات في التعلم.

دراسة الزهراني (٢٠١٣) سعت للتحقق من أثر تطبيق استراتيجية التفكير في التفكير على التحصيل وتعزيز التفكير الإبداعي مقارنة بأثر التدريس بالطريقة التقليدية. وكانت المجموعة التي شملتها الدراسة الاستقصائية طلاب العلوم في الصف الثالث المتوسط في محافظة القريات. استناداً إلى النتائج التي توصلت إليها الدراسة اقترح الباحث إجراء المزيد من البحوث في فعالية استراتيجيات التفكير في التفكير في جميع الفئات العمرية ولمواد أخرى غير مادة العلوم. دراسة الثبيتي (2012) بحثت فعالية نموذج دورة التعلم وفق مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات لتنمية الإبداع والتحصيل لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. استخدمت هذه الدراسة التصميم التجريبي وأظهرت النتائج الأثر الناتج عن استخدام هذه الاستراتيجية لتنمية الإبداع الرياضي والتحصيل الدراسي. دراسة الحارثي (2008) أكدت فعالية

استراتيجية التدريس التبادلي في تطوير مهارات التفكير في التفكير في القراءة في المدارس الثانوية. استعرضت دراسة الجيلادي (2009) أيضا فعالية استراتيجية للتفكير في التفكير في تعزيز المهارات اللازمة لاختبارات القراءة والكتابة. دراسة الغامدي (2012) أكدت فعالية التدريس في ضوء النظرية البنائية الاجتماعية، لا سيما في تعزيز العديد من عمليات التعلم، ومهارات التفكير في التفكير بالإضافة إلى التحصيل الدراسي لطالبات مادة الأحياء في المدارس الثانوية في منطقة الباحة. دراسة علي (2014) سعت لقياس الوعي بمفهوم التفكير في التفكير لطالبات جامعة الأميرة نوره، والربط بين هذا الوعي ومتغيرات تعليمية أخرى. دراسة المطيري (2014) سعت إلى تأكيد أثر استخدام استراتيجيات التفكير في التفكير لتعزيز فهم القراءة الإنجليزية لطلاب السنة الثانية من طلاب المدارس الثانوية في مدينة جدة. وبالمثل دراسة إسماعيل (2014) سعت إلى تأكيد فعالية استراتيجية للتفكير في التفكير للقراءة على طلاب جامعة الطائف الذين حققوا نتائج منخفضة في القراءة.

هذه الدراسات التي تشير إلى أهمية التدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير أوصت بإجراء مزيد من البحوث لدراسة أثر استخدام هذه الاستراتيجيات على التحصيل الدراسي للمتعلمين.

من خلال استعراض الدراسات السابقة يظهر أن معظم الدراسات التجريبية التي أجريت تؤكد فاعلية استخدام البرامج القائمة على مفهوم التفكير في التفكير في التحصيل الدراسي للمتعلمين، وأن لها دورا إيجابيًا في تحسين عملية التعلم عموما وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص.

والدراسة الحالية تهدف إلى دعم الدراسات السابقة في إتباع المنهج التجريبي لدراسة أثر برنامج نوعي قائم على مفهوم التفكير في التفكير على التحصيل الدراسي للمتعلمين في مادة الرياضيات، وتأمل هذه الدراسة أن تضيف نتائج علمية حول أدبيات البحث في مجال تدريس الرياضيات، وأن تسهم في التأكيد على أهمية توظيف نظرية التفكير في التفكير في طرائق تدريس الرياضيات وبناء أنشطتها على مضامينها، وبذلك يجد المعنيون التربويون في نتائجها ما يدعم تبني هذا المفهوم في تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية.

برنامـــــج IMPROVE:

برنامج IMPROVE عرضه كلٌ من Mevarech and Kramarski (١٩٩٧). هذا البرنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير ويتضمن ثلاثة مكونات مترابطة (Mevarech & Kramarski, 1997, p. 369):

أولا: تسهيل امتلاك استراتيجة عمليات التفكير في التفكير.

ثانيا: التعلم في مجموعات تعاونية مكونة من أربعة طلاب متنوعي المستوى المعرفي.

ثالثا: تقديم تقويم تصحيحي إثرائي يركز على عمليات التفكير. اسم هذا البرنامج يشير اختصارا لمجموعة خطوات هي عرض المفاهيم الجديدة، أسئلة التفكير في التفكير، الممارسة، المراجعة وتقليل الصعوبات، تحقيق الاتقان، التحقق، الإثراء.

" Introducing new concepts, Metacognitive questioning, Practising, Reviewing and reducing difficulties, Obtaining mastery, Verification, and Enrichment"

صمم هذا البرنامج لتنفيذه في مجموعات عمل صغيرة مكونة من أربعة طلاب متنوعي المستوى التحصيلي. بعد عرض المفهوم الجديد يناقش الطلاب ثلاث أسئلة يمكن تصنيفها على أنها أسئلة التفكير في التفكير حيث تندرج تحت ثلاث تصنيفات هي الفهم (Comprehension) والاستراتيجية (Strategic) والإرتباط (Connection questions).

هناك مجموعة من الأسباب لاختيار تطبيق هذا البرنامج في هذه الدراسة.

أولا: هذا البرنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير وكيف يمكن أن يوظف عملياً في تعلم الرياضيات وتعليمها.

ثانيا: هذا االبرنامج يرتكز على مفهوم أن التعلم لا يكون عملية تذكر فقط بل هو عملية تفسيرية كما ينادي به كثير من البنائيين في التعلم.

ثالثاً: هذا البرنامج يؤكد على أهمية أن يبني الطلاب علاقة ذات معنى بين المعرفة الجديدة والسابقة بدلا من تسجيل المعلومات وترديدها.

رابعاً: البرنامج يعتمد على التعلم التعاوني والذي بدوره يساعد في استيعاب مفهوم التفكير في التفكير في تعلم الرياضيات حيث التأكيد على أهمية التفاعل بين المتعلمين في تحسين عملية التفكير.

خامساً: أكدت عدة دراسات أجنبية على فعالية هذا البرنامج على أداء الطلاب في مادة الرياضيات وحل مشكلاتها الرياضية في مختلف المراحل الدراسية والفئات العمرية.
(Cetin et al., 2014; Grizzle-Martin, 2014; Kramarski and Mevarech 2003; Kramarski, Mevarech, and Arami, 2002; Kramarski and Michalsky, 2013; Mevarech and Amrany, 2008; Mevarech and Kramarski, 1997).

ومن المهم في سياق هذه الدراسة التأكيد على أن برنامج IMPROVE تم اختياره وتطبيقه مما بدوره سيساعد في تقديم صورة أوضح لتعلم وتعليم الرياضيات وفق مفهوم التفكير في التفكير في السعودية خصوصاً وفي بلدان أخرى عموماً.

منهـــج وإجـــراءات الدراســـة:

هـــدف الدراســـة:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف ثالث ثانوي في مدرسة الأندلس الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

فـــروض الدراســـة:

اهتمت الدراسة باختبار الفرضيات الثلاث الآتية:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى التذكر.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى الفهم.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى التطبيق.

حـــــدود الدراســـــة:

تقتصر هذه الدراسة على ما يأتي:

١- دراسة أثر تطبيق برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات على تحصيل الطلاب في المستويات المعرفية الثلاثة لتصنيف بلوم وهي التذكر والفهم والتطبيق.

٢- طلاب الصف ثالث ثانوي بنين بمدرسة الأندلس بمدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية الفصل الدراسي الثاني للعام ١٤٣٨/١٤٣٩.

٣- موضوع المتجهات من كتاب الرياضيات للصف الثالث ثانوي الفصل الثاني.

٤- البرنامج المطبق في هذه الدراسة هو برنامج IMPROVE .

مصطلحـــات الـــدراســة:

التفكـــير فـــي التفكـــير:

مفهوم التفكير في التفكير يتم تقديمه بطرق مختلفة. وبالرغم من ذلك يمكن أن يستنتج وفقا لِـ(1979) Flavell و Brown (1987) و Kluwe (1982)، أن هذا المفهوم من ناحية تعليمية يشير إلى "معرفة الطالب ومراقبته ومن ثم تحكمه في منهجية تفكيره وما يتطلبه ذلك من مهارات لها علاقة مثل التخطيط والمراقبة والتقييم من أجل تحديد إلى أي مدى يمكن اتباع المسار الصحيح في التفكير لتحقيق الهدف المقصود".

الطريقة التقليدية في التدريس:

هي الطريقة التي تعتمد على تقديم المفاهيم الرياضية بشكل محاضرة ومن ثم الإجابة أحيانا على تساؤلات المتعلمين بطريقة إلقائية.

التحصيـــل الدراســـي:

هو الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي البعدي الذي أعده الباحث وفق المستويات المعرفية الثلاثة لبلوم والذي تم تنفيذه بعد الإنتهاء من تدريس الوحدة الدراسية المقررة.

منهـــج الدراســـة:

استخدم الباحث المنهج التجريبي لدراسة أثر استخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي في مستويات المعرفة الثلاث الأولى من

تصنيف بلوم (التذكر، الفهم، التطبيق). وتمت المقارنة بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الثانية وهي الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

عينـــة الدراســـة:

تقتصر عينة الدراسة على طلاب الصف الثالث ثانوي بمدرسة الأندلس الثانوية بمدينة الطائف وتتكون من مجموعتين إحداهما المجموعة التجريبية وعددها ٢٥ طالباً والأخرى الضابطة وعددها ٢٥ طالبًا. واختيار المدرسة كان قصدياً حيث أن المدرسة تمارس التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات وذلك أحد متطلبات هذه الدراسة.

متغـــيرات الدراســـة:

تم ضبط كافة متغيرات الدراسة عدا أسلوب التدريس حيث كانت الوحدة التدريسية بين المجموعة التجريبية والضابطة موحدة، وبنفس عدد الحصص التدريسية، وكذلك كانت الواجبات، وكلتا المجموعتين تدرس في مجموعات تعاونية، ومن ثم انحصرت متغيرات الدراسة في المتغير المستقل وهو استخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير، ومتغير تابع هو التحصيل الدراسي.

أداة الدراســـة:

أداة الدراسة هي اختبار تحصيلي تم بناؤه على طريقة الأسئلة الموضوعية – اختيار من متعدد – روعي في الاختبار التحصيلي شموله للمستويات المعرفية الثلاثة لتصنيف بلوم (التذكر والفهم والتطبيق)، وتم تصميم أسئلة الاختبار على ضوء مفردات الوحدة الدراسية المقررة.

صدق وثبات الاختبار:

لقياس صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين لتحكيمه من حيث صحة المادة العلمية ومناسبتها لمستوى الطلاب ومدى ملاءمة السؤال للهدف الذي يقيسه، وشمول الاختبار لمفردات وحدة الدراسة، ووضوح صياغتها وسلامتها اللغوية وأنها تراعي تصنيف بلوم لمستويات المعرفة الثلاثة، ومناسبة عدد فقرات الاختبار والزمن المخصص للإجابة على الأسئلة والتقدير الكمي للدرجات. وبعد أخذ آراء المحكمين واقتراحاتهم تم تعديل بعض الأسئلة أو حذف بعضها وخرج الاختبار في صورته النهائية حيث كان عدد الأسئلة ثلاثة عشر سؤالاً. واشتمل

كل سؤال على أربع إجابات يقوم الطالب باختيار الإجابة الصحيحة منها، ولحساب زمن الاختبار تم استخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن جميع فقرات الاختبار ثم حساب المتوسط لهذه الأزمنة حيث بلغ تقريباً خمساً وأربعين دقيقة. وللتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه بصورته النهائية على عينة مؤلفة من سبعةً وعشرين طالباً من خارج عينة الدراسة، ومن ثم تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة الفاكرونباخ حيث بلغ (٠,٨٧).

إجراء الاختبار القبلي:

تم إجراء الاختبار القبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل بدء التجربة بأسبوع، والهدف منه هو التأكد من تكافؤ أفراد عينة الدراسة بعد توزيعهم على مجموعتين ضابطة وتجريبية وأوضحت نتائج التحليل عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي لكلتا المجموعتين انظر الجدول (١).

الجدول رقم (١)

نتائج الاختبار القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	دلالة الفروق
الضابطة	٥,٠٤	٢,٥٣	٠,٣٧	٠,٧١٤
التجريبية	٥,٢٨	٢,٢٥		غير دالة إحصائيا

المعالجـــــة الإحصائيـــة:

استخدم الباحث في دراسته المعالجات الإحصائية التالية:

١- كاي تربيع لحساب دلالة الفروق بين المتغيرات.

٢- حساب المتوسط الحسابي.

٣- حساب الانحراف المعياري.

٤- اختبار T-test لاختبار الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة.

إجراءات تنفيذية لتدريس المجموعة التجريبية:

قبل بدء إجراء الدراسة إلتقى الباحث بالمعلم الذي قام بتدريس المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة مرتين؛ في كل مرة استغرق الاجتماع ساعة واحدة. لمناقشة فهم البرنامج، وكيف يمكن تنفيذه في حجرة الصف لتدريس وتعلم الرياضيات. أعطى المعلم حرية اختيار

الأنشطة المناسبة لتطبيق هذا البرنامج استناداً إلى محتوى الدرس واستعداد الطلاب. تم التدريس بهذه الاستراتيجية من خلال ثمانية دروس على مدى فترة سبعة أسابيع. تحديد فترة تطبيق الدراسة بهذا جاء انسجاما مع مقترح دراسة Schraw وآخرون (2015) التي أشارت إلى أن البرامج التي يتراوح تطبيقها بين ستة أسابيع إلى عدة أشهر تميل إلى أن تكون أكثر فعالية، هذا بسبب أن البرامج الأطول أجلاً تمكن الطلاب من التعود على ما تم تدريبهم عليه. وعلاوة على ذلك فإن المعلمين أنفسهم يحسنون من أدائهم في توظيف استراتيجيات التدريس المتبعة بصورة أفضل. ونتيجة المناقشات المتعلقة ببرنامج IMPROVE تم التأكيد على أنه يشمل ثلاثة مكونات مترابطة كما وردت في البرنامج (Mevarech & Kramarski, 1997). استناداً إلى هذه المكونات الثلاثة، قام المعلم بإعداد ما يلي:

١- مجموعات عمل مكونة من أربعة طلاب متباييني التحصيل الدراسي، استناداً إلى التقارير السابقة لدى المعلم. الجدير بالذكر أن طبيعة العمل في هذه المدرسة ممارسة لأسلوب التعلم التعاوني، مما سهل تنفيذ هذه الدراسة.

٢- اختيار مشكلات أو مسائل رياضية مناسبة للتعلم وفقا لأسئلة التفكير في التفكير كما وردت في البرنامج. وكانت هذه الأسئلة تدور حول فهم المشكلة الرياضية واختيار استراتيجية الحل وأخيراً أسئلة الارتباط.

٣- أوراق عمل للمجموعات الطلابية لحل المشاكل المختارة في (2) أعلاه.

٤- مراعاة الخطوات التي ينبغي اتباعها من قبل المعلم أثناء التدريس، كما وردت في البرنامج وهي: تقديم المفهوم الجديد، تساؤلات التفكير في التفكير، الممارسة، المراجعة وتقليل الصعوبات، محاولة الاتقان، والتحقق، الإثراء.

نتـــائــج الـدراســـة

بعد الانتهاء من تطبيق التجربة قام الباحث بإجراء الاختبار البعدي ثم تحليل نتائج الدراسة للتأكد من صحة فرضياتها وجاءت النتائج على النحو الآتي:

أولاً: النتائج الخاصة بالفرضية الأولى:

تنص الفرضية على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث ثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي

درست بالطريقة التقليدية عند مستوى التذكر". وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعتين لهذا المستوى في الاختبار التحصيلي البعدي بين المجموعتين وجاءت النتيجة كالآتي:

الجدول رقم (٢)

اختبار (ت) للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيلهما عند مستوى التذكر

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
التذكر	الضابطة	٢٥	٧,٢	٢,١٦	٠,٢	غير دالة	٠,٨٤
	التجريبية	٢٥	٧,٠٨	٢,٠			

من الجدول السابق رقم (٢) يتضح أن قيمة ت هي (0.2) غير دالة إحصائياً عند مستوى (0.84)، ويعتقد الباحث أن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمجموعة التجريبية عند مستوى التذكر يعود إلى كون مستوى التذكر هو أول مستوى من مستويات المعرفة وكلتا الطريقتين في التدريس سواء للمجموعة التجريبية أو الضابطة تخدم هذا المستوى.

ثانياً: النتائج الخاصة بالفرضية الثانية:

تنص الفرضية على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث ثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى الفهم". وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياس هذا المستوى في الاختبار التحصيلي البعدي بين المجموعتين وجاءت النتيجة كالآتي:

الجدول رقم (٣)

اختبار (ت) للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيلهما عند مستوى الفهم

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الفهم	الضابطة	٢٥	٥,٠٤	٢,٣٥	٤,٣	دالة إحصائيا	٠,٠٠٠١
	التجريبية	٢٥	٧,٢	٢,١٦			

من الجدول السابق رقم (٣) يتضح أن قيمة ت (٤.3) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.0001) وهذا يعني رفض الفرضية الثانية، وأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الفهم. ويعتقد الباحث أن الفروق في مستوى الفهم التي كانت في صالح المجموعة التجريبية تعود إلى استخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الوحدة المقررة.

ثالثًا: النتائج الخاصة بالفرضية الثالثة:

تنص الفرضية على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى التطبيق". وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياس هذا المستوى في الاختبار التحصيلي البعدي بين المجموعتين وجاءت النتيجة كالآتي:

الجدول رقم (٤)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيلهما عند مستوى التطبيق

المستوى	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
التطبيق	الضابطة	٢٥	٥,٢٨	٢,٢٥	٤,٢	دالة إحصائيا	٠,٠٠٠١
	التجريبية	٢٥	٧,٠٨	٢,٠			

من الجدول السابق رقم (٤) يتضح أن قيمة ت (4.2) دالة إحصائياً عند مستوى (0.0001) وهذا يعني رفض الفرضية الثالثة، وأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى التطبيق. ويعتقد الباحث أن الفروق في مستوى التطبيق التي كانت لصالح المجموعة التجريبية تعود إلى استخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الوحدة المقررة.

مناقشة النتائج

تشير النتائج السابقة إلى رفض الفرضية التالية: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى الفهم". كما تشير أيضا إلى رفض الفرضية التالية: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في متوسطات تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الرياضيات بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج قائم على مفهوم التفكير في التفكير والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية عند مستوى التطبيق". مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى الفهم والتطبيق، مما يؤكد فعالية تدريس الرياضيات وفق مفهوم التفكير في التفكير وهو ما جاء متفقاً مع دراسة كل من إسماعيل (2014)، المطيري (2014)، الزهراني (٢٠١٣)، الثبيتي (2012)، الغامدي (2012)، الحارثي (2008)، الجيلادي (2009).

سعت هذه الدراسة إلى التحقق من فعالية توظيف مفهوم التفكير في التفكيرعملياً في تعليم وتعلم الرياضيات. ولتحقيق هذا الهدف، تم اختيار وتطبيق برنامج IMPROVE كأداة مساعدة لفهم ذلك. ومن خلال تطبيق هذه الدراسة تبين للباحث اختلافاً بين التدريس بالطريقة التقليدية والتدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير جدير أن يتناول بالمناقشة في هذا السياق في ضوء أدبيات الدراسة.

في الطريقة التقليدية يمكن أن تفهم المسألة الرياضية بتقديم المفهوم بطريقة مباشرة عن طريق طرح بعض الأسئلة دون ربطها بمفاهيم أخرى أو توضيح كيف هذه المفاهيم تعمل، يمكن أن يقدم المعلم في التدريس بالطريقة التقليدية طرق حلٍ مختلفة ولكن يتوقف عند ذلك ولا يقدم مقارنات رياضية بين هذه الطرق، وذلك بسبب التركيز على الحل النهائي بدلا من الاهتمام بمساعدة المتعلم في مراقبة وضبط طريقة تفكيره الرياضي في التعامل مع المشكلات، وهذا يتفق مع دراسة Artz and Armour-Thomas (1992) التي تعزى ضعف المتعلم في حل المشكلة الرياضية إلى ضعف امتلاك مهارات مراقبة وضبط طريقة تفكيره في إجراءاته العملية للتعامل مع المشكلات الرياضية.

في الطريقة التقليدية أيضا يكون اهتمام المعلم والمتعلم بتصحيح الخطأ بطريقة مباشرة دون الاهتمام بتعزيز مراقبة وضبط طريقة تفكير المتعلم في التعامل مع هذه الأخطاء وهذا يتفق مع دراسة Artzt and Armour-Thomas (1998) التي أكدت إفتقار الطريقة التقليدية لتدريس الرياضيات داخل حجرة الصف لمهارات المراقبة والضبط أو التحكم في طريقة التفكير، وبالمثل دراسة Truelove (2013) التي تناولت بالبحث مراحل عملية حل المشكلات الرياضية وخلصت إلى إفتقار عملية التعلم التقليدية التركيز على جانب امتلاك مهارات التفكير في التفكير خلال مراحل عملية حل المشكلات. وهذا يأتي متفقا أيضا مع دراسة Schudmak (2014) التي أوضحت أن المشاركين في الدراسة يشعرون أنهم غير معنيين بجانب امتلاك مهارات التفكير في التفكير في تعاملهم مع المشكلات الرياضية خلال عاداتهم الدراسية اليومية.

في الطريقة التقليدية يكون هناك استعجال في الوصول إلى الحل النهائي للمشكلة الرياضية ولو كان على حساب الاهتمام بطريقة التفكير في معالجة هذه المشكلات وهذا ما أكدته دراسة Sahin and Kendir (2013).

الطريقة التقليدية تركز على استراتيجية واحدة مباشرة لتعلم الطالب أكثر من الاهتمام بمهارات التفكير في التفكير، وهذا يتفق مع دراسة Schoenfeld (1985) التي حددت أربعة مجالات للمعرفة والممارسات التي تحدث أثناء التعامل مع المشكلات الرياضية، هذه المجالات هي المعرفة الرياضية وطريقة حل المشكلة الرياضية والضبط أو التحكم في مسار التفكير وأخيراً تكوين الإتجاه. عادة ما ينحى التدريس بالطريقة التقليدية نحو المجاليين الأولين، بينما لا يعنى كثيراً بمواطن الضعف لدى المتعلمين في الجانبين الأخيرين. ولهذا أكدت دراسة Schoenfeld (1985) على أن المتعلم يمكن أن يمتلك معرفة رياضية لكنه يخفق في توظيف قدراته بسبب ضعف امتلاك مهارات مراقبة وضبط طريقته في التفكير في التعامل مع المشكلات الرياضية.

عند هذه النقطة يمكن أن يضاف أن موقف المعلم كناقل للمعرفة في عملية التعلم كما يحدث في تدريس الرياضيات بالطريقة التقليدية يمكن أن يكون بمثابة عقبة في التدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير. وهذا يتماشى مع دراسة Larkin (2006) التي أشارت إلى عدم وجود فرص كافية للمتعلمين للتعاون لتحقيق مهارات التفكير في التفكير خلال تعلمهم في الطريقة التقليدية، ومن ثم لم تكن علاقة المعلم بالمتعلم تشاركية أو بنائية بل ركزت على رصد الأخطاء كأسلوب سائد، وأصبح دور المعلم مركزي لعملية التعلم ولا تتعدى مهمته إيصال

المعلومات مما يعيق التدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير. وفي نفس السياق كانت نتائج دراسة Hurme وآخرون (٢٠١٥).

توصيات الدراسة:

بناءً على نتائج هذه الدراسة التي أكدت فعالية تدريس الرياضيات وفق مفهوم التفكير في التفكير مقارنة بالطريقة التقليدية في مستويي الفهم والتطبيق فإن هذه الدراسة توصي بما يأتي:

١- استخدام هذه الاستراتيجية القائمة على مفهوم التفكير في التفكير في تدريس مادة الرياضيات لمراحل تعليمية لم تتناولها الدراسات السابقة مع مراعاة مستويات المعرفة الثلاثة.

٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات حول توظيف مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات استهدافا وبصوة مباشرة تنمية مهاراتي المراقبة والضبط لطريقة تفكير المتعلم في معالجته للمشكلات الرياضية.

٣- تنفيذ دروس نموذجية في المدارس لمعلمي الرياضيات حول توظيف مفهوم التفكير في التفكير في تدريس الرياضيات استهدافا أيضا لتنمية مهارات المراقبة والضبط لطريقة تفكير المتعلم في معالجته للمشكلات الرياضية.

٤- مراعاة المؤسسة التعليمية المعنية بالمقررات الدراسية تصميم أنشطة تتناسب مع التدريس وفق مفهوم التفكير في التفكير إسهاما في تعزيز هذا المفهوم وتسهيلا لمهمة المعلم في التدريس.

٥- إيجاد تعاون بين المؤسسات التعليمية والباحثين لتصميم مزيد من الأنشطة الرياضية لكافة مفردات مادة الرياضيات قائمة على مفهوم التفكير في التفكير.

٦- توسيع دائرة الوعي في المؤسسات التعليمية بمفهوم التفكير في التفكير وأهميته في تحسين منهجية المتعلم في تفكيره لمعالجة المشكلات الرياضية.

مـــراجـــع الـــدراســـــة

Al-zhrane, A. (2013). *The effect of using Metacognition Strategy in procuring and developing creative thinking among third intermediate grade students in science in Qrayyat province.* (Master), Mu'tah University.

Alghamdi, F. (2012). *The effectiveness of teaching, according to the Social Constructive Theory, on developing some learning processes, the metacognitive thinking skills as well as achievement of the second grade- secondary stage female students in Biology in Al-Baha District* (Ph.D), Princess Noura Bint Abdul Rahman University Riyadh.

Alharthi, M. (2008). *The effectiveness of Using Reciprocal Teaching strategy in developing beyond metacognitive skills in reading for Secondary Students.* (Master), Umm Al-Qura University, Saudi Arabia.

Ali, A. (2014). *Measuring the level of metacognitive awareness of some students at Princess Noura Bint Abdul Rahman University and its relationship with some educational variables.* (Master), Princess Noura Bint Abdul Rahman University, Riyadh.

Aljeladei, H. (2009). *The Effectiveness of one Metacognitive Strategies in developing literary taste skills for second year secondary students.* (Master), Umm Al-Qura University, Saudi Arabia.

Almeqdad, Q. I. (2008). *Self-explanation and explanation in children with learning difficulties.* University of Cambridge.

Almetari, F. (2014). *The effect of using metacognitive strategies on the development of reading comprehension in English language on the Second Grade of Secondary students in Jeddah city.* (Master), King Abdulaziz University, Saudi Arabia.

Althbaiti, N. (2012). *The effectiveness of using metacognitive learning cycle model in teaching mathematics on devoloping creativity and achievement among primary stage pupils.* (Master), Taif University, Saudi Arabia.

Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and instruction, 9*(2), 137-175.

Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1998). Mathematics teaching as problem solving: A framework for studying teacher metacognition underlying instructional practice in mathematics. *Instructional Science, 26*(1-2), 5-25.

Azevedo, R., & Aleven, V. (2013). Metacognition and learning technologies: an overview of current interdisciplinary research *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 1-16): Springer.

Brown, A. (1987). Metacognition, Executive Control, Self Regulation and Mysterious Mechanisms. In R. K. Franz E. Weinert (Ed.), *Metacognition, Motivation and Understanding* (3 ed., pp. 65-117). The University of Michigan: L. Erlbaum Associates.

Buratti, S., & Allwood, C. M. (2015). Regulating Metacognitive Processes—Support for a Meta-metacognitive Ability *Metacognition: Fundaments, Applications, and Trends* (pp. 17-38): Springer.

Cardelle-Elawar, M. (1992). Effects of teaching metacognitive skills to students with low mathematics ability. *Teaching and Teacher Education, 8*(2), 109-121.

Cetin, I., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2014). Assessing the Impact of Meta-Cognitive Training on Students' Understanding of Introductory Programming Concepts. *Journal of Educational Computing Research, 50*(4), 507-524.

Coles, A. (2013). *Being alongside: for the teaching and learning of mathematics*: Springer Science & Business Media.

Desoete, A. (2007). Evaluating and improving the mathematics teaching-learning process through metacognition. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 5*(3), 705-730.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. *The nature of intelligence, 12*, 231-235.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist, 34*(10), 906-911.

Gillies, R. W., & Richard Bailey, M. (1995). *The effects of Metacognitive Strategy and Attributional Interventions on the ability of students' to solve mathematical word problems*. Paper presented at the AARE Conference, Hobart, Tasmania.

Goos, M. (1993). *Metacognitive decisions and their influence on problem solving outcomes*. Paper presented at the The Sixteenth Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA), Brisbane.

Grant, G. (2014). *A metacognitive-based tutoring program to improve mathematical abilities of rural high school students: An action research study.* (Ph.D), Capella University.

Grizzle-Martin, T. (2014). *The Effect of Cognitive-and Metacognitive-Based Instruction on Problem Solving by Elementary Students with Mathematical Learning Difficulties.* (Ph.D), Walden University.

Hurme, T.-R., Järvelä, S., Merenluoto, K., & Salonen, P. (2015). What Makes Metacognition as Socially Shared in Mathematical Problem Solving? *Metacognition: Fundaments, Applications, and Trends* (pp. 259-276): Springer.

Ismail, N. M. (2014). Effectiveness of a Metacognitive Reading Strategies Program for Improving Low Achieving EFL Readers. *International Education Studies, 8*(1), p71.

Kluwe, R. H. (1982). Cognitive knowledge and executive control: Metacognition *Animal mind—human mind* (pp. 201-224): Springer.

Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal, 40*(1), 281-310.

Kramarski, B., & Michalsky, T. (2013). Student and teacher perspectives on IMPROVE self-regulation prompts in web-based learning *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 35-51): Springer.

la Barra, D., León, M. B., la Barra, D., León, G. E., Urbina, A. M., la Barra, D., & León, B. A. (1998). *Towards a global improvement of Engineering Maths Teaching.* Paper presented at the Frontiers in Education Conference, 1998. FIE'98. 28th Annual.

Larkin, S. (2000). *How can we discern metacognition in year one children from interactions between students and teacher.* Paper presented at the ESRC Teaching and Learning Research Programme Conference.

Larkin, S. (2006). Collaborative group work and individual development of metacognition in the early years. *Research in Science Education, 36*(1-2), 7-27.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education: Revised and Expanded from Case Study Research in Education*. San Francisco: Jossey Bass Wiley.

Mevarech, Z., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition and Learning, 1*(1), 85-97.

Mevarech, Z., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal, 34*(2), 365-394.

Mevarech, Z. R. (1999). Effects of metacognitive training embedded in cooperative settings on mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research, 92*(4), 195-205.

Mevarech, Z. R., & Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of meta-cognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. *Metacognition and Learning, 3*(2), 147-157.

Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 249-259.

Panaoura, A., & Philippou, G. (2005). *The measurement of young pupils' metacognitive ability in mathematics: The case of self-representation and self-evaluation.* Paper presented at the Proceedings of CERME.

Raoofi, S., Chan, S. H., Mukundan, J., & Rashid, S. M. (2013). Metacognition and Second/Foreign Language Learning. *English Language Teaching, 7*(1), p36.

Sahin, S. M., & Kendir, F. (2013). The effect of using metacognitive strategies for solving geometry problems on students' achievement and attitude. *Educational Research and Reviews, 8*(19), 1777-1792.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*: New York: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1987). What's All the Fuss About Metacognitlon. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (Vol. 189-215). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 334-370.

Schraw, G., & Gutierrez, A. P. (2015). Metacognitive Strategy Instruction that Highlights the Role of Monitoring and Control Processes *Metacognition: Fundaments, Applications, and Trends* (pp. 3-16): Springer.

Schudmak, W. (2014). *Metacognitive Strategies Employed During Mathematical Problem Solving: A Comparative Case Study of Fifth Graders Who Are Gifted And Have ADHD.* (Ph.D), George Mason University.

Tobias, S., & Everson, H. T. (1996). Assessing metacognitive knowledge monitoring. In G. S. and & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 147-222). Lincoln NE: Buros Institute of Mental Measurements.

Tok, Ş. (2013). Effects of the know-want-learn strategy on students' mathematics achievement, anxiety and metacognitive skills. *Metacognition and Learning*, *8*(2), 193-212.

Truelove, H. (2013). *Examining Evidence of Metacognition by Preservice Secondary Mathematics Teachers While Solving Tasks Situated in the Secondary Curriculum.* (Ph.D), The University of Alabama Tuscaloosa.

Wolf, S. E., Brush, T., & Saye, J. (2003). Using an information problem-solving model as a metacognitive scaffold for multimedia-supported information-based problems. *Journal of Research on Technology in Education*, *35*(3), 321-341.

Yimer, A. (2004). *Metacognitive and cognitive functioning of college students during mathematical problem solving.* (Ph.D), Illinois State University.

Abstract

The aim of this study was to the effectiveness of using metacognitive strategy on the achievement of third-grade students at Al-Andalus Secondary School in Taif, Saudi Arabia, at the first three levels of the Bloom classification. The researcher used the experimental method to achieve the objective of the study. The sample was chosen in a deliberate manner as the school relied on cooperative learning in mathematics teaching. This is important to achieve the purpose of the study. The experimental group (25 students) who studied through metacognitive strategy was compared with the second group (25 Students) who studied in traditional way. Based on the results of the study, which showed the effectiveness of using metacognitive strategy in mathematics teaching at the understanding and application levels. This study recommended the use this metacognitive strategy in the mathematics teaching for other stages of education. It also recommended the importance of expanding, in educational institutions, the concept of metacognition awareness and its importance in improving the course of the learner thought to deal with mathematics problems.