أثر استخدام الترابطات الرياضية وبعض استراتجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

أحمد صادق عبد المجيد*

جامعة سوهاج، مصر وجامعة الملك خالد، السعودية

استلم بتاريخ: ٢٠١٣/٣/١٥ عدل بتاريخ: ٢٠١٣/٧/١٤ قُبل بتاريخ: ٢٠١٣/١٠/١٣

هدف البحث الحالي إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية وبعض استراتيجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة، وذلك عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي. ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار ثلاث مجموعات: اثنتين منها تجريبية، والثالثة ضابطة. تم تدريس محتوى وحدة "الجبر" للمجموعة التجريبية الأولى وعددها ٣٩ تلميذاً وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والمجموعة الثانية وعددها ٣٨ تلميذاً درست المحتوى نفسه وفقاً لبعض استراتيجيات التدريس البصري، والمجموعة الثالثة (الضابطة) وعددها ٤٠ تلميذاً درست المحتوى نفسه فى الفترة الزمنية نفسها وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس. وقد تم إعداد وحدة " الجبر" باستخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وإعداد الوحدة نفسها باستخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري، كما تم إعداد دليل للمعلم قائم على استراتيجية الترابطات الرياضية، ودليل أخر للمعلم قائم على بعض استراتيجيات التدريس البصري. وقد استخدم اختبار لقياس مستويات تجهيز المعلومات الرياضية، كما استخدم مقياس لتقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة وذلك لدى المجموعات الثلاثة. وقد أشارت النتائج إلى أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة " الجبر" قد أسهما فى رفع مستويات تجهيز المعلومات وتحسين أنماط التقويم الذاتي للمعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. كما أشارت النتائج إلى تساوى أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات، والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة عند تلاميذ مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية: الترابطات الرياضية، والتدريس البصري، تجهيز المعلومات، أنماط المعرفة.

The Effect of Using Mathematical Correlations and Some Visual Teaching Strategies on the Levels of Information Processing and Self Evaluation of the Written Mathematical Knowledge Patterns of the First year Preparatory Students

Ahmed S. Abdelmajead*

Sohag University, Egypt & King Khaled University, Kingdom of Saudi Arabia

This research aimed at identifying the effect of using mathematical correlations and some visual teaching strategies on the levels of information processing and self-evaluation of the written mathematical knowledge patterns of the first year preparatory students. To achieve this aim, three groups were selected: two of them were experimental, and the third was a controlled one. An Algebra unit was taught to the experimental group (39 students) according to the mathematical correlations; and the second experimental group (38 students) studied the same content, according to some visual teaching strategies, and the third group (the control group) (40 students) studied the same content in the same time period according to the usual method used in teaching. The Algebra unit was prepared using the mathematical correlations strategy and some visual teaching strategies. A teacher's Manual based on the previously mentioned strategies was also prepared. A test for measuring mathematical information processing as well as a scale for evaluating the written mathematical knowledge patterns for the three groups. The results showed that using mathematical correlations and some visual teaching strategies in teaching the Algebra unit contributed in raising the levels of information processing as well as the written mathematical knowledge patterns of the first preparatory students.The results also indicated the equal use of the mathematical correlations and some visual teaching strategies on the levels of information processing and self evaluation of the written mathematical knowledge patterns of the first year preparatory students.

Keywords: mathematical correlations – visual teaching - information processing - knowledge patterns.

* ahmedsadek@yahoo.com

تتميز الرياضيات بأنها لغة ترابط فهى تترابط مع بنيتها من حيث: المفاهيم، والتعميمات، والمهارات الرياضية المختلفة، وكذلك يرتبط بعضها بالبعض الآخر مثل: ترابط الجبر مع الهندسة، التفاضل والتكامل، والهندسة التحليلية، وترابط فروع البحتة مع فروع التطبيقية، ويعد هذا نوعاً من الترابط الداخلي، أما من حيث الترابط الخارجي فهى ترتبط مع الجغرافيا، والطبيعة والكيمياء واللغة العربية وغيرها من فروع العلم المختلفة.

وحتى يكون للرياضيات معنى يجب أن يتم تعليمها كموضوع مفتوح على المعارف والعلوم الأخرى، دون أن تكون محصورة فى عالم من الرموز المجردة، وبالتالي يجب تقديمها فى سياقات حقيقية وواقعية وأصيلة، بعيداً عن السياقات المجردة والشكلية، فالمجرد والشكلي لا يعطي مجالات للتعلم، ولا يوفر فرصاً للتواصل الحقيقي، ولكن الرياضيات الموجودة فى السياقات الواقعية للمجتمع، هى التى تعطي للمفهوم الحياة والمعنى، وتوفر مجالات متعددة لبناء المعانى (جاير، كشك، ٢٠٠٧).

إن استخدام الترابطات الرياضية وتقديمها فى سياقات مترابطة داخلياً أو خارجياً يجعل من الرياضيات ذات معنى لدى المتعلمين، ومن ثم يمكن أن يسهم فى تعلمها، وتحصيلها والإبداع فيها، كما أن استخدام التدريس البصري يمكن أن يساعد المتعلمين على حل المشكلات الرياضية المطروحة عليهم، حيث إن تمثيل المشكلة بصرياً يعد مهارة أساسية من مهارات حل المشكلات الرياضية، كما أن التفكير الابتكاري يتطلب من المتعلم الخروج عن المألوف من خلال تمثيل المشكلة الرياضية بصور مختلفة.

ويرى المقوشى (٢٠٠١) أن الإنسان يتعرض لكم هائل من المعلومات من خلال حواسه هذا الكم من المعلومات أكثر من أن يستطيع أى إنسان التعامل معه؛ لذا فهو يختار ويسمح لجزء يسير منه بالنفاذ إلى الذاكرة النشطة، ويفقد ما تبقى كلياً، وعند اختياره لتلك المعلومات نجد أن " المتعلم الحسي " يفضل المعلومات التى تصل إليه عن طريق الحواس، فى حين أن " المتعلم الحدسي " يفضل المعلومات التى تظهر داخلياً فى الذاكرة، والتأمل والتخيل، لذا جاءت نتائج دراسة (عزب، ٢٠٠٢) لتوضح أن استخدام المدخل البصري فى تعليم الرياضيات وتعلمها ساعد على الآتي:

- تقبل الرياضيات بكل أشكالها: مفاهيم، تعميمات، مهارات بشكل يحمل معنى لدى المتعلم.
- إعطاء المتعلم دوراً كبيراً فى عملية فهم الرياضيات بكل أشكالها.
- جعل تعليم الرياضيات باقى الأثر.

كما خلصت دراسة المنير (٢٠٠٨) إلى أن استراتيجية قائمة على قراءة الصور ساعدت المتعلمين على تنمية مهارات التفكير البصري التوليدي لديهم والمتمثلة فى الاستنتاج البصري، والتنبؤ البصري، والتوليد البصري الابتكاري، وقد اهتمت دراسة واجنر (Wang, 2009) بنظرية المعلومات المعرفية، والنماذج الرياضية البصرية ومعالجتها فى الدماغ، وخلصت إلى أن تمثيل المعلومات البصرية ومعالجتها ككائنات بصرية بدلاً من الصور المباشرة أدى بالمتعلم إلى الاحتفاظ بالمعلومات الرياضية فى الذاكرة طويلة المدى وليست قصيرة المدى، وأن اتجاه الفرد لتجهيز ومعالجة المعلومات البصرية يؤدى به إلى استنتاجات دلالية مجردة ليست قائمة على الرسومات التخطيطية، أي أن معالجة النماذج الرياضية البصرية يؤدى بالمتعلم إلى الانتقال إلى المرحلة المجردة دون نسيان المعلومات بل حفظها فى الذاكرة طويلة المدى.

وتشير نتائج دراسة رودولف وبوب (Rudolph & Popp, 2007) إلى أن الاختلاف والتناقض فى اتخاذ القرارات الموقفية لدى الأفراد إنما يرجع إلى اختلاف فى الجهد المعرفي لتجهيز المعلومات المستقبلة ومعالجتها، فكلما كان هناك عمق فى المعالجة والتفكير أدى ذلك إلى أحكام تقييمية أكثر اعتدالية تجاه العديد من المواقف الاجتماعية.

ويهتم مستوى تجهيز المعلومات بالطريقة التى يتبعها المتعلم عند دراسته لبعض المفاهيم العلمية، فقد تكون عملية تكرار لكل مهمة واسترجاعها بدون معنى (سطحي) أو إدراك معناها وإيجاد أوجه التشابه بينها وبين مهمة أخري (متوسط) أو محاولة ربط مهمتين أو أكثر بينهما علاقة إرتباطية فى سياق ذى معنى (عميق) وبذلك تأخذ مستويات مختلفة بدءاً بالمستوى العياني انتهاءً بالمستوى التجريدي (رمضان، ٢٠٠٥).

والانتقال بتدريس الرياضيات إلى ثقافة بناء وتجهيز المعلومات ومعالجتها يتطلب تدريب المتعلمين على عمليات ما وراء المعرفة Metacognition من خلال تنمية التحكم فى الذات، والاتصال بالذات، حيث إن المتعلم الذى يهتم بحل مشكلة رياضية ما يقوم بعدة أدوار أثناء قيامه بهذا العمل، فهو يقوم بدور مولد للأفكار، ومخطط وناقد ومراقب لمدى التقدم الحادث، ومدعم لفكرة معينة، وموجه لمسلك معين للخلوص إلى الحل، فهو كمجتمع للعقل Society of mind يضع أمامه منظورات متعددة ويقيم كل منها مقارنة بالأخرى ويختار من بينها ما يراه الأفضل وهو بذلك يكون مفكراً منتجاً (عبيد، ٢٠٠٤).

ويشير السيد (٢٠٠٩) إلى أن ما وراء المعرفة تشتمل على مكونين أساسين هما: التقويم الذاتي للمعرفة Self appraisal of cognition – وقد يطلق عليها المعرفة عن المعرفة Knowledge of cognition أما المكون الثانى فيتمثل فى: الإدارة الذاتية للمعرفة Self – management

of cognition وقد يطلق عليها تنظيم المعرفة Regulation of cognition، وتشتمل على ثلاثة مكونات رئيسة هى: التخطيط، والتحكم والمراقبة، والتقييم، أما التقويم الذاتي للمعرفة فيتضمن ثلاثة مكونات رئيسة هى:

أ- المعرفة التقريرية Declarative knowledge وتمثل معرفتنا عن أنفسنا كمتعلمين ومعرفتنا عن العوامل التى تؤثر فى أدائنا التعليمي.

ب- المعرفة الإجرائية Procedural knowledge وتمثل معرفتنا عن الطرق، والاستراتيجيات، والإجراءات المختلفة المستخدمة فى أدائنا.

جـ- المعرفة الشرطية Conditional knowledge وتشير إلى معرفة لماذا ومتى نستخدم هذه الاستراتيجيات.

وقد خلصت دراسة جوردون (Gordon, 1996) إلى أن المتعلمين الذين كانوا على علم بعملياتهم المعرفية وراقبوا ووجهوا عمليات تعلمهم أصبحوا أكثر كفاءة من المتعلمين الذين لم يوجهوا عمليات ما وراء المعرفة، وتسمى ما وراء المعرفة لهذا الغرض باسم وعى الذات عن الفرد بعملياته المعرفية.

فى ضوء ما سبق يتضح أن المحتوي الرياضي عندما يتم عرضه من خلال الترابطات الرياضية أو بعض المؤثرات البصرية، فإن هذا يعد بمثابة مثيرات خارجية يستقبلها المتعلم عبر ذاكرته الحسية، وإذا أعطى المتعلم اهتماماً وانتباهاً لبعض هذه المعلومات فإنها تنتقل -أى المعلومات- إلى ذاكرة المتعلم قصيرة المدى الخاصة به، وفى حالة وجود اهتمام وترميز وتماثل بين هذه المعلومات الجديدة، وبين معلومات موجودة مسبقاً فى ذهن المتعلم، فإن المعلومات الجديدة تنتقل إلى ذاكرة المتعلم طويلة المدى، بحيث يمكنه استرجاعها عند الحاجة إليها لمعالجة المعلومات والمواقف الرياضية المختلفة.

بالإضافة إلى ذلك فإن تعرض المتعلم للمثيرات الخارجية المتمثلة فى استراتيجيه الترابطات الرياضية أو بعض استراتيجيات التدريس البصري يمكن أن يساعد فى تنمية مستويات تجهيز المعلومات الرياضية (السطحي، المتوسط، العميق) حتى تبقى فى الذاكرة أكبر فترة ممكنة، كما يمكن أن يسهم ذلك فى أن يتكون لدى المتعلم وعى بأنماط المعرفة التى يقوم باستخدامها والمتمثلة فى المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية وذلك فى محتوى رياضيات الصف الأول الإعدادي.

مشكلة الدراسة:

يركز الوضع الراهن للتدريس على مفهوم التغطية، الذي يهتم فيه المعلم بتقديم أكبر قدر من المعرفة، ويرتكز اهتمام المتعلم على حفظ أكبر قدر منها دون الاهتمام كثيراً بعملية الفهم، ومن ثم يمتلك المتعلم ألفة بالمعرفة حول مجموعة كبيرة من المفاهيم العلمية والرياضية فى حين يتضاءل فهمه لهذه المفاهيم فى ارتباطها بالأفكار والمبادئ الموسعة، ويرجع ذلك للاهتمام بالجانب الكمي للمعلومات الذي يعتمد على التغطية للمناهج أكثر من الاهتمام بالجانب الكيفي وهذا ما أكدته نتائج دراسة (طلبة، ٢٠٠٩).

وتشير دراسة كل من كوكس، كلارك (Cox, Clark, 1998)إلى أنه على الرغم من أهمية معرفة مستويات تجهيز المعلومات التى يتميز بها المتعلم عند تعلمه، فإن هذا الجانب لم يلق الاهتمام الكافي من قبل القائمين بالتدريس، حيث يركز المعلمون جهدهم على شرح المعلومات شرحاً وافياً دون مراعاة للأساليب التى يتميز بها المتعلم فى تجهيزه للمعلومات ومعالجتها، وتؤكد دراسة السعيد (٢٠٠١) على أن أسلوب المعلم أسلوب تعليمي تقليدي قائم على العرض المباشر، وهو أسلوب يتسم بسيطرة المعلم على النشاط الصفي، فهو يتحكم في سير الحصة الدراسية عن طريق تقديم المعلومات الجاهزة للطلاب، وعرض الحلول للمشكلات الرياضية التي يمرون بها أثناء الحصة الدراسية، وقد ترتب على سيطرة هذا الأسلوب غير النشط ظهور مشكلات تدريسية كثيرة أبرزها: التركيز على التدريب الآلي، والحفظ، وعجز المتعلمين عن أداء المهارات الأساسية بسبب أساليب التعليم ووسائله غير الفعالة التي يتبعها المعلمون ولا تستثير دافعيتهم وحماسهم.

فكثير من المعلمين يلجأون إلى تدريس رياضيات المرحلة الإعدادية عن طريق الحفظ والتلقين، من خلال تقديم القوانين الجبرية المجردة بصورة مباشرة للتلاميذ، وتدريبهم على حل المزيد من التدريبات على هذه القاعدة إلى أن يتمكنوا من الحل، إن ما يفعله المعلم هو برمجة عقول التلاميذ على حل التمارين بصورة آلية بدون فهم للأسس الرياضية، الأمر الذى يؤدى إلى وقوع التلاميذ فى كثير من الأخطاء الرياضية من أبرزها عدم فهم المتعلمين للخطوات، والقواعد الرياضية التى أدت بهم للحل (عبد الرحمن، ٢٠٠٠).

وقد خلصت دراسة (رمضان، ٢٠٠٥) إلى أن واقع التدريس فى مدارسنا لا ينمى التفكير، وإنما يركز فيه المعلم على نقل أكبر قد من المعلومات إلى التلاميذ، ففي هذه العملية يستقبل التلميذ المعلومات فقط؛ وهو ما أدى إلى لفظية التعلم أى حفظ وترديد محتوى المادة الدراسية، وقد اتضح ذلك من خلال تطبيق مقياس مستويات تجهيز المعلومات (السطحي، والمتوسط، والعميق) على عينة من التلميذات عددها (٤٨ تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي) وجاءت النتائج لتوضح أن ٥٥% من التلميذات فى المستوى السطحي، ٢٩% فى المستوى المتوسط، ١٦% فى المستوى العميق، أى أن نسبة كبيرة منهن يعتمدن على التجهيز السطحي للمعلومات القائم على الحفظ والترديد دون معنى.

وتشير دراسة كل من كاندركس، واجر (Kandarakis & Poulos, 2008) إلى وجود ضعف فى اهتمام المعلمين بعملية تجهيز ومعالجة المعلومات وتنظيمها لدى المتعلمين فى الحجرات الدراسية، الأمر الذي يؤدى إلى مشكلات فى تحصيل الطلاب، واستبقاء المعلومات واسترجاعها لديهم، ويشير كل من الحارثي (١٩٩٩) وحسام الدين (٢٠٠٢) إلى أن غالبية تلاميذ المرحلة الإعدادية ليس لديهم القدرة على تحديد الفكرة الرئيسة أو إدراك علاقة السبب بالنتيجة أو القيام بعملية الاستنتاج، كما أن قيام التلميذ بتصحيح أخطائه بنفسه من الأمور المهمة للتلاميذ، ولكن هذه المهارات لا تلقى اهتماماً فى المدارس؛ نتيجة الأساليب التدريسية السائدة التى لا تعتني كثيراً بالمتعلم.

وقد أشارت دراسة زهران (٢٠٠٤) إلى أن معلمي الرياضيات يركزون اهتمامهم على كيفية حل المشكلات الرياضية بصورة روتينية آلية، وأن يحل المتعلم أكبر عدد من المسائل والتمارين تمهيداً لتعرضه لمسائل مشابهه يحلها فى الاختبار النهائي، هذا إلى جانب اهتمامهم بحفظ المتعلمين لبعض القواعد والنظريات الرياضية حفظاً روتينياً؛ كذلك توصى الدراسية بضرورة التركيز على تدريب المتعلمين على التفكير فى عمليات تفكيرهم ليسيطروا على عملياتهم المعرفية المتعلقة بالمعرفة المباشرة وبكيفية الخلوص إلى حلول للمشكلات الرياضية وليكونوا واعين بعمليات تفكيرهم وكيفية التحكم فيها وتوجيهها.

إن بعض المتعلمين ليس لديهم أدنى فكرة عما ينبغى القيام به عندما تواجههم مشكلة ما، بل إن كثيراً منهم يعجز عن شرح الإجراءات المستخدمة فى صنع قرار ما أو حل مشكلة رياضية ما والدليل على ذلك أن بعض المتعلمين قد ينجحون فى حل مسألة ما أو اتخاذ قرار ما، وعندما يسأل من قبل معلمه كيف وصلت إلى هذا القرار؟ أو ما الاستراتيجية التى استخدمتها لحل المشكلة؟ يجيب المتعلم: لا أدري، لقد قمت بحلها فقط (أبو جادو، نوفل، ٢٠٠٧)، ويؤكد ذلك كوستا (٢٠٠٥) حيث يرى أن التلاميذ يتبعون التعليمات دون أن يفكروا فى سبب ما يقومون به من أنشطة معرفية، ونادراً ما يتساءلون عن الإجراءات التى يقومون بها أثناء التعلم أو يقومون بتقييم كفاءة أدائهم، بل إن بعض المتعلمين ليس لديهم أدني فكرة عما يقومون به من استراتيجيات عند حل المشكلة الرياضية.

وقد جاءت نتائج دراسة كل من الوهر، أبو عليا (١٩٩٩) لتوضح ضعف امتلاك تلاميذ الصف السابع، والثامن، والتاسع للمعارف الثلاثة لما وراء المعرفة والمتمثلة فى: المعرفة التقريرية، والإجرائية، والشرطية، وقد خلصت نتائج دراسة زان **(Zan, 2000)** إلى أن الصعوبات الدراسية الرئيسة المؤثرة فى رسوب المتعلمين فى الاختبار النهائي فى مجال الرياضيات يتمثل فى ضعف توظيف مهارات التفكير ما وراء المعرفي فى مجال التحصيل الدراسي.

كما أشارت نتائج دراسة خصاونه (١٩٩٧) إلى أن التلاميذ فى جميع مراحلهم الدراسية يستخدمون استراتيجيات تفتقر إلى النضج المعرفي فى حل المسائل الرياضية؛ وأشارت أيضاً إلى ضعف التلاميذ فى المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية فى الرياضيات وهو ما أدى إلى عدم تفضيل التلاميذ للمسائل اللفظية خلال دراستهم، وعدم اعتمادهم على فهم معنى المسألة اللفظية لتفسير خطوات حلهم للمسائل أو نتائج حلهم واعتمادهم فقط على الكلمات الافتتاحية كمؤشر لحل المسائل اللفظية.

ويشير ميخائيل (٢٠٠٥) إلى وجود نواحي قصور لدى المتعلم فى تقويم معارفه ذاتياً عند استخدام استراتيجيات حل المشكلة الرياضية بأنواعها: مكتملة المعلومات، ناقصة المعلومات، زائدة المعلومات، وهو ما يتطلب ضرورة الاهتمام بدراسة العوامل التى تساعد المتعلم على إدراك وتعرف الأخطاء التى يقع فيها أثناء حله للمشكلة الرياضية المطروحة، وكذلك الكيفية التى يستخدمها المتعلم فى التغلب على نواحي الخطأ أو تصحيحه أى تقويمه لأنماط المعرفة الرياضية التى يستخدمها فى المواقف الرياضية المختلفة.

وقد خلصت دراسة حبيب (٢٠٠٦) إلى أن تدريس الجبر من أكثر المجالات التى يعاني من تعلمها التلاميذ فى المرحلة الإعدادية، حيث أصبح من الصعب اكتساب مهارته التى تتسم بالتجريد والتعقيد نتيجة للعقبات التى ترتبت على استخدام الطرق التقليدية فى التدريس، والتركيز على المستويات الدنيا للتفكير؛ مما جعل منها مادة لا تعالج الأهداف الحقيقية للرياضيات، ولا تنمى مهارات التفكير العليا، وقد أدى ذلك إلى ضعف مستويات المتعلمين والنفور من تعلم الجبر، وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن أكثر الصعوبات شيوعاً عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى مقرر الجبر تتمثل فى الآتي:

- التميز بين الحد الجبري، والمقدار الجبري.
- ضرب حد جبري فى مقدار جبري.
- جمع الحدود والمقادير الجبرية وطرحها.
- توظيف قوانين الأسس على الحدود الجبرية.

مما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي فى تدني مستويات تجهيز المعلومات (السطحي، والمتوسط، والعميق)، وضعف أنماط التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة (المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى مقرر الجبر؛ لذا حاول هذا البحث علاج هذا التدني والضعف باستخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري.

هدف الدراسة:

هدف البحث إلى تنمية مستويات تجهيز المعلومات (السطحي، والمتوسط، والعميق) والتقويم الذاتي لأنماط

المعرفة الرياضية (التقريرية، والإجرائية، والشرطية) لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك من خلال استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري.

أسئلة الدراسة:

حاول البحث الحالي إجابة السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات، وأنماط التقويم الذاتي للمعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

وقد تفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس الجبر على مستويات تجهيز المعلومات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢- ما أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس الجبر على مستويات تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٣- ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير البصري فى تدريس الجبر على مستويات تجهيز المعلومات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٤- ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير البصري فى تدريس الجبر على مستويات تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٥- أي من استراتيجية الترابطات الرياضية أو استراتيجيات التفكير البصري أفضل فى تدريس الجبر على مستويات تجهيز المعلومات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٦- أي من استراتيجية الترابطات الرياضية أو استراتيجيات التفكير البصري أفضل فى تدريس الجبر على تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

فروض الدراسة:

حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفرض الرئيس الآتي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث التى درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري، والطريقة المعتادة فى التدريس على مستويات تجهيز المعلومات، والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وقد تفرع من الفرض الرئيس الفروض الآتية:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية) والضابطة (التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس)فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية) والضابطة (التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس) فى التطبيق البعدي لمقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

٣- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست محتوى الجبر وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري) والضابطة (التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس) فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات.

٤- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست محتوى الجبر وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري) والضابطة (التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس) فى التطبيق البعدي لمقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

٥- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست المحتوى نفسه وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري) فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات.

٦- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية)، والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست المحتوى نفسه وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري) فى التطبيق البعدي

لمقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية البحث الحالي فى الآتي:

١- تقديم نموذج إجرائي - من خلال دليل المعلم- يوضح كيفية استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية التى يمكن أن تفيد فى فروع أخرى من فروع الرياضيات.

١- تقديم نموذج إجرائي -من خلال دليل المعلم- يوضح كيفية استخدام بعض استراتيجيات التفكير البصري يمكن أن يفيد القائمين على مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.

٢- تقديم اختبار لقياس مستويات تجهيز المعلومات، يمكن أن يفيد المهتمين بمجال تعليم الرياضيات وتعلمها.

٣- تقديم مقياس لتقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة يمكن أن يفيد الباحثين فى مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.

٤- توجيه نظر القائمين على مجال تعليم وتعلم الرياضيات بضرورة الاهتمام بتوظيف استراتيجية الترابطات الرياضية، وكذلك استراتيجيات التدريس البصري فى مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.

محددات الدراسة:

اقتصر البحث الحالي على المحددات الآتية:

١. مقرر " الجبر" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م.

٢. بعض استراتجيات التدريس البصري والمتمثلة فى الآتي:

أ- الرسم، ب- التمثيل البياني، جـ- الوصف اللفظي، د- الخرائط المعرفية والذهنية.

٣. استراتيجية الترابطات الرياضية داخل الدرس الواحد، والدروس الأخرى للمقرر، وبين المقرر والمقررات الدراسية الأخرى.

٤. قياس مستويات تجهيز المعلومات على المستويات الآتية:

أ- السطحي، ب- المتوسط، جـ- العميق.

٥. قياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة، والمتمثلة فى الآتي:

أ- المعرفة التقريرية ب- المعرفة الإجرائية، جـ- المعرفة الشرطية.

تحديد مصطلحات الدراسة:

تم تحديد مصطلحات البحث بصورة إجرائية على النحو الآتي:

١. الترابطات الرياضية:

هى نسق تكاملي قائم على التكامل بين جوانب التعلم فى الدرس الواحد والمتمثل فى المفاهيم والتعميمات، والمهارات الرياضية، ودروس وفروع الرياضيات الأخرى، وكذلك بين مجال الرياضيات، والعلوم الأخرى من أجل بناء قيمة علمية، وعملية للرياضيات فى حياة المتعلم، ومساعدته على تجهيز المعلومات الرياضية، وتقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة بصورة فعالة.

٢. التدريس البصري:

هو مجموعة من الأنشطة التعليمية المختلفة التي تركز على الرسم، والتمثيل البياني، والوصف اللفظي، والخرائط المعرفية، والذهنية لمحتوى الجبر التي من شأنها مساعدة المتعلم على تنمية مستويات تجهيز المعلومات الرياضية بصورة أعمق، وكذلك على تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

٣. تجهيز المعلومات:

هو مجموعة من الإجراءات أو الطرق التى يتبعها المتعلم عند تعرضه لمحتوى الجبر، وقد يكون ذلك على المستوى السطحي، حيث يقوم المتعلم بجهد بسيط فى تكرار المهمة الرياضية، وقد يكون على المستوى المتوسط، حيث يدرك المتعلم المعنى أو الخصائص المتضمنة فى المهمة الرياضية، وقد يكون على المستوى العميق، حيث يبذل المتعلم جهداً كبيراً فى إدراك العلاقات الرياضية وتحليل المعاني المتضمنة فى المهمة الرياضية.

٤. التقويم الذاتي لأنماط المعرفة:

هو وعى المتعلم بالمهارات والمصادر اللازمة لإنجاز مهمة رياضية معينة، وهى تتعلق بمحتوى التعلم ويطلق عليها المعرفة التقريرية، كذلك وعى المتعلم بالإجراءات الرياضية المختلفة التى تؤدي به إلى إنجاز المهمة الرياضية ويطلق عليها المعرفة الإجرائية، كذلك وعى المتعلم بالسبب من وراء استخدامه لهذه الإجراءات والمصادر بدلاً من غيرها فى انجاز المهام الرياضية المعطاة له، ويطلق عليها المعرفة الشرطية وذلك فى مقرر الجبر لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الطريقة والإجراءات

لتعرف أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات، وأنماط التقويم الذاتي للمعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي تم ما يلى:

أولاً: إعداد مواد البحث:

١- إعداد البرنامج التعليمي:

أ- هدف البرنامج:

هدف البرنامج المقترح والمعد وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري إلى تنمية مستويات تجهيز المعلومات، والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

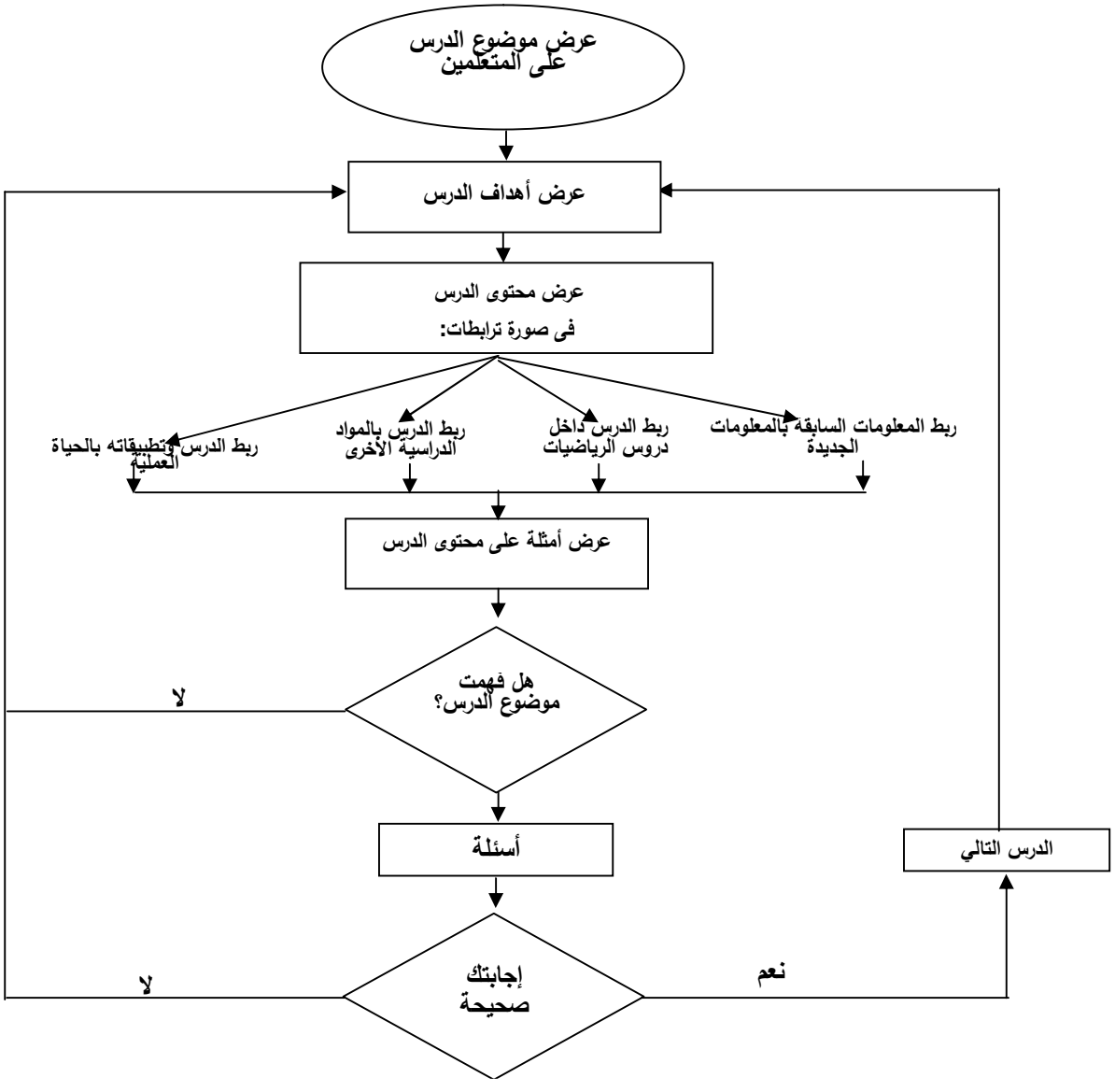
ب- محتوى البرنامج :

تم اختيار محتوى البرنامج من خلال مقرر الجبر الذى يدرس لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، كما تم اختيار وحدة "الجبر" وفقاً للأهداف المحددة لها، وقد شملت هذه الوحدة الدروس التعليمية الآتية:

الحدود والمقادير الجبرية، الحدود المتشابهة، جمع المقادير الجبرية وطرحها، ضرب الحدود الجبرية وقسمتها، ضرب حد جبري فى مقدار جبري، قسمة مقدار جبري على حد جبري.

جـ- تحديد أسلوب تدريس البرنامج:

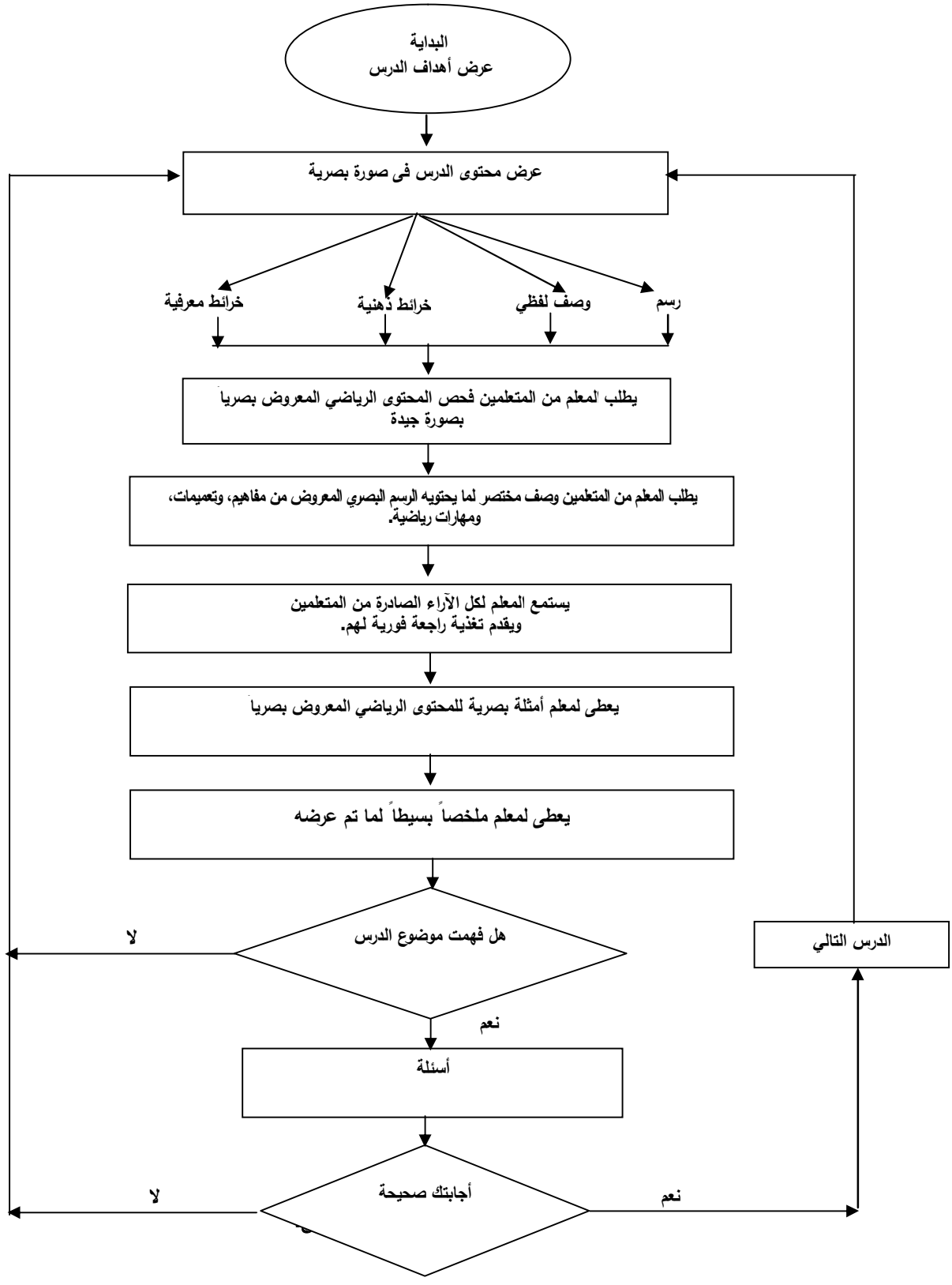
- التدريس وفق استراتجيه الترابطات الرياضية: من خلال تحديد أهداف البرنامج ومحتواه تم تدريس محتوى وحدة "الجبر" وفق استراتيجية الترابطات الرياضية كما هو موضح فى شكل ١.



شكل ١

خطوات السير وفق استراتيجيه الترابطات الرياضية

- وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري: من خلال تحديد أهداف البرنامج ومحتواه تم تدريس محتوى وحدة "الجبر" وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري كما هو موضح فى شكل ٢.



شكل ٢

خطوات السير وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري

بعد الانتهاء من إعداد البرنامج، تم عرضه على مجموعة(•) من المحكمين المتخصصين فى مجال الرياضيات والمناهج وطرائق التدريس، ومجال علم النفس، وبعض من مدرسي وموجهي الرياضيات بالحلقة الإعدادية.وقد أجمعت أراء السادة المحكمين على مناسبة البرنامج للهدف الذي وضع من أجله.

هـ- التجربة الاستطلاعية:

تم تطبيق بعض دروس من البرنامج على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة (أخميم الإعدادية المشتركة)، فى العام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م، وذلك بغرض معرفة:

- مدى قدرة التلاميذ على التعليم والتعلم من خلال استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري.
- مدى مناسبة أسلوب طريقة عرض الدروس مع التلاميذ.
- الصعوبات التى قد تعترض التطبيق على عينة البحث النهائية.

وقد لاحظ معلم الفصل القائم بتنفيذ التجربة مناسبة استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأنه لا توجد أى صعوبات فى التنفيذ.

و- تقويم البرنامج:

بعد الانتهاء من عملية التحكيم تم تطبيق البرنامج نهائياً على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة السادات الإعدادية المشتركة بمركز أخميم، كما تم تطبيق الصورة النهائية لأدوات القياس من أجل الوقوف على مدى تحقيق البرنامج لأهدافه الموضوعة مسبقاً وتمثلت هذه الأدوات فى الآتي:

- اختبار لقياس مستويات تجهيز المعلومات.
- مقياس لتقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

ثانياً: دليل المعلم وفق استراتيجيه الترابطات الرياضية:

هدف هذا الدليل إلى مساعدة المعلم فى تنفيذ تجربة البحث وذلك من خلال توضيح الأهداف العامة من الوحدة، وكذلك توضيح أهداف كل درس وخطة السير فيه والأنشطة التى سيقوم بها المتعلم وطرق تقويمها وقد تضمن الدليل ما يلي:

١- قبل التدريس: يتم إتباع الخطوات التالية:

أ- جذب الانتباه لموضوع الدرس عن طريق:

- إخبار التلاميذ بموضوع الدرس وأهدافه.
- عرض بعض الأمثلة التى تربط الدرس بالدروس السابقة.
- مناقشة التلاميذ فى الأمثلة المطروحة من أجل التمهيد لموضوع الدرس الجديد.

٢- أثناء التدريس: يتم إتباع الخطوات التالية:

أ- طرح موضوع الدرس.

ب- عرض موضوع الدرس فى صورة:

- ربط المعلومات السابقة بالمعلومات الجديدة.
- ربط جوانب التعلم المتضمنة فى الدرس ببعضها البعض.
- ربط الدرس بدروس فى مواد دراسية أخري.
- ربط الدرس بحياة التلاميذ العملية.
- طرح أمثلة على الدرس.
- الاستماع لاستفسارات التلاميذ.
- طرح أمثلة غير مباشرة مع الاستماع إلى أى استفسارات تصدر من جانب التلاميذ.

٣- بعد التدريس: تم تنفيذ الخطوات الآتية:

- سؤال التلاميذ عن النقاط المفهومة وغير المفهومة فى الدرس.
- سؤال التلاميذ عن أوجه الاستفادة من الدرس فى دروس رياضيات أخري أو فى حياتهم العملية.
- تكليف التلاميذ بواجب منزلي.

ثالثاً: دليل المعلم وفق استراتيجيه التدريس البصري:

هدف هذا الدليل إلى مساعدة المعلم فى تنفيذ تجربة البحث وذلك من خلال توضيح الأهداف العامة من الوحدة، كذلك توضيح أهداف كل درس وخطة السير فيه والأنشطة التى سيقوم بها المتعلم وطرق تقويم التلاميذ وقد تضمن الدليل ما يلي:

١- قبل التدريس: يقوم المعلم بعرض أهداف الدرس ومناقشتها مع تلاميذه.

٢- فى أثناء التدريس: يعرض المعلم محتوى الدرس فى صور بصرية ويطلب منهم ما يلى:

- وصف الأشكال البصرية المعروضة.
- تحديد أهم الأفكار الرياضية فى الأشكال البصرية المعروضة.

٣- بعد التدريس: يقوم المعلم بعرض وصف مختصر للعناصر الرئيسة للدرس.

رابعاً: إعداد أدوات القياس:

١- اختبار لقياس مستويات تجهيز المعلومات:

تم إعداد الاختبار وفقاً للخطوات الآتية:

أ. تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس مستويات تجهيز المعلومات فى المستويات الثلاثة: السطحي، والمتوسط، والعميق فى وحدة " الجبر" عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

(•) عدد المحكمين ٧ من جامعات: سوهاج، المنيا، الملك خالد

ب. الصورة الأولية للاختبار: تضمنت الصورة الأولية للاختبار على ثلاثة مستويات تتمثل فى: المستوى السطحى ويشتمل على (١٦) سؤال، المستوى المتوسط ويشتمل على ١١ سؤال، المستوى العميق ويشتمل على ١٠ أسئلة. وبذلك فإن عدد أسئلة الاختبار قد بلغ ٣٧ سؤالاً تقيس المستويات الثلاث لمعالجة المعلومات وهى (السطحي، المتوسط، العميق) وذلك فى وحدة "الجبر".

ج. ضبط الاختبار: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرائق التدريس، وفى مجال علم النفس، وأكدت آراؤهم على ضرورة حذف السؤال الرابع من المستوى السطحي فى القسم الفرعي الثاني، وتعديل محتوى السؤال (-٢)٢ إلى (٣)٢ وذلك فى المستوى السطحي، وبذلك يكون عدد أسئلة الاختبار ٣٦ تتمثل فى: ١٥ سؤال على المستوى السطحى، ١١ سؤالا على المستوى المتوسط، ١٠ أسئلة على المستوى العميق.

التطبيق الاستطلاعي للاختبار: بعد تعرف آراء المحكمين تم تطبيق اختبار مستويات تجهيز المعلومات على ١٣ تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من أجل تعرف مدى مناسبة الاختبار من الناحيتين اللغوية والرياضية، ومن ناحية طريقة التصحيح المقترحة، بالإضافة إلى حساب زمن الاختبار وثباته، وقد جاءت النتائج لتوضح مناسبة الاختبار من الناحيتين الرياضية واللغوية.

زمن الاختبار: تم حساب زمن تطبيق الاختبار عن طريق إيجاد متوسط الأزمان للطلاب كل حسب سرعته، وقد لوحظ أن متوسط زمن الاختبار يساوى ٥٠ دقيقة تقريباً.

حساب ثبات الاختبار: بعد القيام بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين وتجربته استطلاعياً، تم حساب ثبات نتائج عملية التحليل باستخدام معادلة "كرونباخ" وقد وجد أنه يساوى ٠,٦١ وهو معامل ثبات مناسب.

د. الصورة النهائية للاختبار: بعد القيام بصياغة الاختبار، وعرضه على مجموعة من المحكمين وضبطه ضبطاً إحصائياً أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق النهائي.

٢- مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة: الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى تقويم أنماط المعرفة (التقريرية، الإجرائية، الشرطية) الرياضية المكتوبة عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة السادات الإعدادية بأخميم.

فقرات المقياس: تكون المقياس من ثلاثة أبعاد كل بعد يمثل نمط من أنماط المعرفة هى:

- البعد الأول: يمثل المعرفة التقريرية، ويتضمن ١٣ عبارة.
- البعد الثاني: يمثل المعرفة الإجرائية، ويتضمن ١٣ عبارة.
- البعد الثالث: يمثل المعرفة الشرطية، ويتضمن ١٣ عبارة.
- إجمالى عبارات المقياس ٣٩ عبارة.

ضبط المقياس: بعد الانتهاء من صياغة فقرات المقياس تم عرضه على مجموعة من المتخصصين فى مجال المناهج وطرائق التدريس وفى مجال علم النفس، وجاءت آراؤهم لتوضح مناسبة المقياس للهدف الذى وضع من أجله، مع حذف بعض عبارات المقياس، كما هو موضح فى جدول ١.

جدول ١

البنود التى تم حذفها من المقياس وفق أراء المحكمين

م	البعد	البنود المحذوفة
١	الأول: المعرفة التقريرية	١- أعى تماماً مضمون أى مصطلح رياضي. ٢- أستطيع تحديد عدد المفاهيم الرياضية المتضمنة فى أى محتوى.
٢	الثاني: المعرفة لإجرائية	١- استخدم طرقاً رياضية ثبت نجاحها لتحديد المطلوب فى النص الرياضي. ٢- لدى أهداف خاصة لكل طريقة استخدمها لتحديد المفاهيم، والمصطلحات فى النص الرياضي. ٣- لدى أهداف خاصة لكل طريقة استخدمها للوعي بالمعاني، والأفكار الرياضية الواردة فى النص الرياضي. ٤- لدى أهداف خاصة لكل طريقة استخدمها.
٣	الثالث: المعرفة الشرطية	١- لا استطيع حل المسائل الرياضية غير النمطية إلا إذا كنت على دراية بمسائل رياضية مشابهة لها.
	المجموع	٧

وبذلك يكون عدد عبارات المقياس ٣٢ عبارة.

- التطبيق الاستطلاعي للمقياس: بعد تعرف آراء السادة المحكمين تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية عددها ١٣ تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي للوقوف على مدى مناسبة العبارات من الناحيتين اللغوية والرياضية، وجاءت استجاباتهم لتوضح مناسبة عبارات المقياس دون أى غموض من الناحيتين الرياضية أو اللغوية.
- حساب متوسط زمن المقياس: تم حساب زمن المقياس عن طريق إيجاد متوسط أزمان الطلاب جميعهم كل حسب سرعته وقد وجد أنه يساوى ٣٥ دقيقة تقريباً.

- حساب ثبات المقياس: بعد القيام بعرض المقياس على مجموعة من المحكمين وتجربته استطلاعياً على ١٣ طالباً وطالبة، باستخدام معادلة "ألفا كرونباخ" وجد أنه يساوى ٠,٦٧ وهو معامل ثبات مناسب.
- اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة السادات الإعدادية المشتركة بأخميم بصورة عنقودية، وتمثلت فى ثلاث مجموعات اثنتان منها تجريبية، والثالثة ضابطة. تم تدريس محتوى الجبر للمجموعة التجريبية الأولى وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والمجموعة التجريبية الثانية درست المحتوى نفسه وفقاً لبعض استراتيجيات التدريس البصري، والمجموعة الثالثة (الضابطة) درست المحتوى نفسه فى الفترة الزمنية نفسها وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس.
- التطبيق القبلي لأدوات القياس: تم تطبيق أدوات القياس المتمثلة فى: اختبار مستويات تجهيز المعلومات، ومقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة على مجموعات البحث الثلاث وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعات الثلاث وقد تم ذلك فى يوم الثلاثاء الموافق ١/ ١١/ ٢٠١١م وجاءت النتائج كما يلي:

جدول٢

نتائج تحليل التباين فى اتجاه واحد لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢١,٦٢	٢	١٠,٨١	١,٩٠	٠,١٥٥
داخل المجموعات	٦٦١,٢٦	١١٦	٥,٧٠		
المجموع	٦٨٢,٨٨	١١٨			

يوضح جدول ٢ أن قيمة ف المحسوبة ١,٩٠ غير دالة وذلك عند مستوى ٠,٠٥ وهو ما يوضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية.

جدول٣

نتائج تحليل التباين فى اتجاه واحد لمقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢.٠٦	٢	١.٠٣	١.٤٥	٠.٢٣٨
داخل المجموعات	٨٢.٢٦	١١٦	٠.٧١		
المجموع	٨٤.٣٢	١١٨			

يوضح جدول ٣ أن قيمة ف المحسوبة ١,٤٥ غير دالة، وذلك عند مستوى ٠,٠٥ وهو ما يوضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث فى مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

سادساً: تنفيذ تجربة البحث:

بعد توضيح الهدف من التجربة لمدرس مادة الجبر الخاصة بتلاميذ الصف الأول الإعدادي، قام معلم من معلمي الرياضيات بالمدرسة(*) بتنفيذ تجربة البحث خلال ستة أسابيع تقريباً وقد بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية الأولى ٤١ طالباً وعدد أفراد المجموعة التجريبية الثانية ٣٨ طالباً وعدد أفراد المجموعة التجريبية الثالثة ٤٠ طالباً.

سابعاً: التطبيق البعدي لأدوات القياس :

بعد الانتهاء من استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري تم تطبيق أدوات القياس (اختبار مستويات تجهيز المعلومات، مقياس أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة) على مجموعات البحث الثلاث (بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية الأولى ٣٩ تلميذاً (بعد تغيب تلميذين من تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى فى التطبيق البعدي لأدوات البحث) والمجموعة التجريبية الثانية ٣٨ تلميذاً والمجموعة الثالثة ٤٠ تلميذاً، كما تم تصحيحها ورصدها.

النتائج ومناقشتها

بعد رصد درجات تلاميذ المجموعات: التجريبية الأولى، والتجريبية الثانية، والضابطة فى كل من: اختبار مستويات تجهيز المعلومات، ومقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة تمت إجابة عن أسئلة البحث على النحو الآتي:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتجيات التدريس البصري على مستويات تجهيز المعلومات، والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث التى درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتجيات التدريس البصري، والمعتادة على مستويات تجهيز المعلومات، والتقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي. ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد وذلك لثلاث مجموعات الأولى منها درست وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والثانية وفقاً لبعض استراتيجيات التدريس البصري، والثالثة بالاستراتيجيات المعتادة فى التدريس

(*) أ. زكريا أبو رمضان – مدرس أول الرياضيات بالمدرسة.

وذلك لمقارنة درجات هذه المجموعات فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات، ومقياس التقويم الذاتي للمعرفة الرياضية المكتوبة للمجموعات الثلاثة. ويوضح الجدولان ٤ و ٥ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه.

جدول٤

نتائج تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٧٥٨,٧٢	٢	٣٧٩,٣٦	*١٧,٧٤	٠,٠٠
داخل المجموعات	٢٤٣٨,٥	١١٤	٢١,٣٩		
المجموع	٣١٩٧,٢	١١٦			

يوضح جدول ٤ أن قيمة ف المحسوبة دالة، وذلك عند مستوى ٠,٠٥ وهو ما يوضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية.

جدول٥

نتائج تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد لمقياس تقويم أنماط المعرفة

مصدر التباين	مجموع المربعا	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	١٢,٤١	٢	٦,٢٠	١١,١ *٥	٠,٠٠ ٠
داخل المجموعات	٦٣,٤٥	١١٤	٠,٥٦	٠	٠
المجموع	٧٥,٨٦	١١٦			

يوضح جدول ٥ أن قيمة ف المحسوبة ١١,١٥ دالة، وذلك عند مستوى ٠,٠٥ وهو ما يوضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث فى التطبيق البعدي لمقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة، ولتوضيح هذه الفروق بين المجموعات الثلاث تتم إجابة الأسئلة الآتية:

إجابة السؤال الفرعي الأول: ما أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس الجبر على مستويات تجهيز المعلومات عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية والضابطة التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين ذى الاتجاه الواحد وذلك لمجموعتين: الأولى درست وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والأخرى درست بالاستراتيجيات المعتادة فى التدريس وذلك لمقارنة درجات هذه المجموعات فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية للمجموعتين ويوضح جدول ٦ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه.

جدول٦

نتائج تحليل التباين الأحادي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٧١٧,٥٩	١	٧١٧,٥٩	*٣٣,٩٨	٠,٠٠٠
داخل المجموعات	١٦٢٥,٩٦	٧٧	٢١,١٢		
المجموع	٢٣٤٣,٥٥	٧٨			

يوضح جدول ٦ أن قيمة ف المحسوبة ١٧,٧٤ دالة وذلك عند مستوى ٠,٠٥ وهو ما يوضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الأولى، والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية لصالح المتوسط الأكبر أى لصالح المجموعة التجريبية الأولي التى درست وفق استراتيجية الترابطات الرياضية، أى أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى التطبيق البعدي أعلى، وذو دلالة إحصائية أكثر من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة، وهو ما يعنى أن إفادة التلاميذ من استراتيجية الترابطات الرياضية أفضل من إفادتهم من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة، الأمر الذى يؤكد أن إعداد دروس وحدة " الجبر" وفق استراتيجية الترابطات الرياضية قد أسهم بالإيجاب فى مستويات تجهيز مستويات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ويرى الباحث أن النتيجة السابقة يمكن أن ترجع إلى:

أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس وحدة " الجبر" ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى أن يبذلوا جهداً أكبر لفهم المحتوى وجعله ذا معنى بالنسبة لهم، ويحدث هذا عادة عندما ترتبط دروس الرياضيات مع بعضها البعض، ومع المواد الدراسية الأخرى، وبواقع حياة المتعلم، فالتلاميذ دائماً يبحثون عن الفائدة التى ستعود إليهم من وراء دراستهم لأحد الدروس؟ وخاصة دروس مادة تتسم بالتجريد مثل الرياضيات.

إن ارتباط وحدة " الجبر" ببعضها البعض، وهو ما يطلق عليه الارتباط الداخلي أو ارتباطها بواقع التلميذ، ساعد على انتقال المعلومات من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى، ومن ثم القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات لأطول فترة ممكنة، وكذلك القدرة على إعطاء تفسيرات لأى عملية رياضية يقوم بها التلميذ فى هذه المرحلة، ونتيجة لذلك يمكن القول بأن استراتيجية الترابطات الرياضية قد ساعدت تلاميذ الصف الأول

الإعدادي على تحسين مستويات تجهيز المعلومات وبخاصة المستوى العميق، الذي يهتم بتكوين علاقات وترابطات بين ما يقوم التلميذ بدراسته داخل الحجرة الدراسية، والواقع الحياتي.

أن ربط دروس وحدة " الجبر" الجديدة بالمعلومات السابقة لدى المتعلم، والترابط الداخلي بين دروس وحدة " الجبر"، وبين دروس الرياضيات ذات الصلة، وربط دروس وحدة الجبر بالمواد الدراسية ذات العلاقة؛ وكذلك ربط دروس وحدة الجبر بالواقع الحياتي للمتعلم، ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على الانتقال من المستوى السطحي إلى المستوى العميق للمعلومات.

إجابة السؤال الفرعي الثاني: ما أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس الجبر على مستويات تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية والضابطة التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس فى التطبيق البعدي لمقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه، وذلك لمجموعتين الأولى منهما درست وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والأخرى درست بالاستراتيجيات المعتادة فى التدريس وذلك لمقارنة درجات هاتين المجموعتين فى مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة للمجموعتين ويوضح جدول ٧ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه التى درست وفق استراتيجية الترابطات الرياضية.

جدول ٧

نتائج تحليل التباين الأحادي فى مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	١١,٤٩	١	١١,٤٩	١٨,٧٣	٠,٠٠٠
داخل المجموعات	٤٧,٢٤	٧٧	٠,٦١	٠	٠
المجموع	٥٨,٧٣	٧٨			

يوضح جدول ٧ أن قيمة ف المحسوبة ١٨,٧٣ دالة، وذلك عند مستوى ٠,٠٥، وهو ما يوضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الأولى، والضابطة فى التطبيق البعدي لمقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لصالح المتوسط الأكبر أى لصالح المجموعة التجريبية الأولي التى درست وفق استراتيجية الترابطات الرياضية.

أى أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى التطبيق البعدي أعلى، وذو دلالة إحصائية أكثر من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة. وهو ما يعنى أن إفادة التلاميذ من استراتيجية الترابطات الرياضية أفضل من إفادتهم من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة، الأمر الذي يؤكد أن إعداد دروس وحدة " الجبر" وفق استراتيجية الترابطات الرياضية قد أسهم بالإيجاب فى التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ويرى الباحث أن النتيجة السابقة يمكن أن ترجع إلى:

١- أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس محتوى وحدة " الجبر" قد ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على الربط بين المفاهيم، والعلاقات، والقوانين الرياضية داخل الدرس الواحد، ودروس الرياضيات الأخرى.

٢- ربط دروس وحدة " الجبر" بواقع التلميذ وحياته ساعده فى تعرف الإجراءات المختلفة للمسألة أو المشكلة الرياضية المطروحة، وكذلك تعرف بناء المشكلة وتراكيبها.

٣- ربط محتوى وحدة "الجبر" بواقع حياة المتعلم ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على فهم المشكلة الرياضية ومحاولة حلها بصورة صحيحة، كما ساعده فى إعطاء مبررات للحل الذي تم الخلوص إليه.

أى أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس وحدة " الجبر" قد ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على التفكير فى استخدام الخطط والطرق المناسبة لدراسة محتوى دروس وحدة " الجبر" واستيعابها وهو ما يعرف بالمعرفة الإجرائية؛ وكذلك ساعدت الاستراتيجية على الربط بين المعلومات السابقة، والمعلومات الرياضية الحالية، ومن ثم فقد تكون لديهم وعى بالمعرفة الرياضية وهو ما يطلق عليه بالمعرفة التقريرية؛ وكذلك تنمية التفكير والوعي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالتفكير والاختيار والمفاضلة بين أفضل الطرق لدراسة وحل المشكلات والمواقف الرياضية المتنوعة وهو ما يطلق علية بالمعرفة الشرطية، وبذلك يمكن القول بأن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية قد ساعد بفعالية فى التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

إجابة السؤال الفرعي الثالث: ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير البصري فى تدريس الجبر على مستويات تجهيز المعلومات عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست محتوى الجبر وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري والضابطة التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد وذلك لمجموعتين الأولى منهما درست وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري، والثانية بالاستراتيجيه المعتادة فى التدريس وذلك لمقارنة درجات هذه المجموعات فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات،ويوضح جدول ٨ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه.

جدول ٨

نتائج تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحر	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعا	٣٥٠,٦٨	١	٣٥٠,٦٨	٢٣,٢٩	٠,٠٠٠
داخل المجموعا	١١٤٤,١٥	٧٦	١٥,٠٥		
المجموع	١٤٩٤,٨٣	٧٧		٠	٠

يوضح جدول ٨ أن قيمة ف المحسوبة ٢٣,٢٩ دالة وذلك عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهو ما يوضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الثانية، والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية لصالح المتوسط الأكبر أى لصالح المجموعة التجريبية الثانية التى درست وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري.

أى أن استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة " الجبر " لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى التطبيق البعدي أعلى، وذو دلالة إحصائية أكثر من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة فى تدريس المحتوى نفسه، وهو ما يعنى أن إفادة التلاميذ من بعض استراتيجيات التدريس البصري أفضل من إفادتهم من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة، الأمر الذي يؤكد أن إعداد دروس وحدة "الجبر" وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري قد أسهم بالإيجاب فى مستويات تجهيز مستويات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ويرى الباحث أن النتيجة السابقة يمكن أن ترجع إلى:

١- أن استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة " الجبر" ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على إدراك المواقف، والعلاقات الرياضية المختلفة، فتلميذ الصف الأول الإعدادي عندما يعرض عليه المحتوى بصرياً يتمكن من استيعاب هذا المحتوى فى عقله وبصورة إدراكية ويعبر عنه بأشكال مختلفة قد تكون فى صورة رسومات بيانية أو ترجمة لفظية للصور البصرية المعروضة عليه ومن ثم استطاع فهم محتوى وحدة " الجبر" بصورة جيدة.

٢- يعد استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة الجبر لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمثابة مثيرات خارجية يستقبلها المتعلم عبر ذاكرته الحسية، وإذا أعطى المتعلم اهتماماً وانتباهاً لبعض هذه المعلومات فإنها تنتقل-أى المعلومات-إلى ذاكرة المتعلم قصيرة المدى، وفى حالة وجود اهتمام وترميز وتماثل بين هذه المعلومات الجديدة، وبين معلومات موجودة مسبقاً فى ذهن المتعلم، تنتقل المعلومات الجديدة إلى ذاكرة المتعلم طويلة المدى، ومن ثم يمكنه من استرجاعها عند الحاجة إليها لمعالجة المعلومات والمواقف الرياضية المطروحة.

إجابة السؤال الفرعي الرابع: ما أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير البصري فى تدريس الجبر على مستويات تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست محتوى الجبر وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري والضابطة التي درست المحتوى نفسه وفقاً للطريقة المعتادة فى التدريس فى التطبيق البعدي لمقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه وذلك لمجموعتين: الأولى منهما درست وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري، والأخرى بالاستراتيجيات المعتادة فى التدريس وذلك لمقارنة درجات هذه المجموعات فى مقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة، ويوضح جدول ٩ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه.

يوضح جدول ٩ أن قيمة ف المحسوبة ١٠,٨٥ دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذا يوضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الثانية، والضابطة فى التطبيق البعدي لمقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لصالح المتوسط الأكبر أى لصالح المجموعة التجريبية الثانية التى درست وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري.

جدول ٩

نتائج تحليل التباين الأحادي فى مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين الجموعات	٦,٢٤	١	٦,٢٤	١٠,٨٥	٠,٠٠٢
داخل المجموعات	٤٣,٧١	٧٦	٠,٥٨	٠	٠
المجموع	٤٩,٩٥	٧٧			

أى أن استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة "الجبر" لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي فى التطبيق البعدي أعلى، وذو دلالة إحصائية أكثر من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة، وهو ما يعنى أن إفادة التلاميذ من بعض استراتيجيات التدريس البصري أفضل من إفادتهم من استخدام استراتيجية التدريس المعتادة، الأمر الذي يؤكد أن إعداد دروس وحدة "الجبر" وفق بعض استراتيجيات التدريس البصري قد أسهم بالإيجاب فى التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ويرى الباحث أن النتيجة السابقة يمكن أن ترجع إلى:

١- أن استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة " الجبر" لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، كون لديهم وعياً بالمفاهيم، والقوانين، والعلاقات الرياضية المتضمنة فى المحتوى الرياضي.

٢- استخدام البصريات فى تدريس وحدة " الجبر" ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على تحديد العناصر المهمة، وغير المهمة فى المحتوى الرياضي المعروض عليهم، وكذلك الهدف الرئيس من الموقف الرياضي المطروح عليهم.

٣- استخدام البصريات فى تدريس وحدة "الجبر" ساعد تلاميذ الصف الأول الإعدادي على تمثيل المحتوى الرياضي بطرق مختلفة، الأمر الذى ساعدهم على تعرف وذكر الإجراءات التى يقومون بها أثناء تعاملهم مع المسألة الرياضية للوصول إلى حلها بصورة صحيحة.

٤- أن استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة "الجبر" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي أدى إلى توافر الكثير من المعلومات الرياضية لديهم، تلك المعلومات التى تساعدهم فى حل مشكلات رياضية نمطية أو غير نمطية.

إجابة السؤال الفرعي الخامس: أي من استراتيجية الترابطات الرياضية أو استراتيجيات التفكير البصري أفضل فى تدريس الجبر على مستويات تجهيز المعلومات عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية والمجموعة التجريبية الثانية التي درست المحتوى نفسه وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادى الاتجاه وذلك لمجموعتين: الأولى منهما درست وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والأخرى درست وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري، وذلك لمقارنة درجات المجموعتين فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية، ويوضح جدول ١٠ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه.

جدول ١٠

نتائج تحليل التباين الأحادي فى اختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٦١,٤٠	١	٦١,٤٠	٢,١٩	٠,١٤
داخل المجموعات	٢١٠٦,٩١	٧٥	٢٨,٠٩	٠	٠
المجموع	٢١٦٨,٣١	٧٦			

يوضح جدول ١٠ أن قيمة ف المحسوبة ٢,١٩ وهي غير دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥ ، وهذا ما يوضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية فى التطبيق البعدي لاختبار مستويات تجهيز المعلومات الرياضية.

أى أن قدرة تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى علي تجهيز المعلومات فى وحدة "الجبر" تتساوى تقريباً مع قدرة تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية علي تجهيز المعلومات فى هذه الوحدة، وهذا يعنى أن تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى قد استفادوا من استراتيجية الترابطات الرياضية تقريباً بنفس قدر استفادة تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية الذين درسوا الوحدة نفسها باستخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة يمكن أن ترجع إلى:

١- أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة " الجبر" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، قد أسهم فى تحسين قدرة التلاميذ على إدراك شكل الرسومات، والأشكال البصرية المعروضة عليهم، كما استطاع التلاميذ إدراك شكل القوانين الرياضية فى وحدة "الجبر".

٢- ساعد استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة "الجبر" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي على أن يعرف التلاميذ الخصائص المتضمنة فى المهمة الرياضية، وكذلك إدراك العلاقات الرياضية المتضمنة فى الموقف الرياضي المعروض عليهم، وتحليلها.

٣- ساعد تقديم المعلومات بشكل منظم فى كل من استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري، تلاميذ المجموعتين على تذكر المعلومات وإيجاد العلاقات الرياضية بين جوانب التعلم المختلفة والمتمثلة فى: المفاهيم، والتعميمات، والمهارات الرياضية المختلفة.

٤- ساعد تقديم دروس وحدة " الجبر" فى صورة مخططات وأشكال تنظيمية، أو فى صورة ترابطات تلاميذ الصف الأول الإعدادي على تخزين المعلومات واسترجاعها والاستفادة منها فى مواقف رياضية أخري ومن ثم ممارسة مستويات تجهيز المعلومات بمستوياتها الثلاث: السطحي، والمتوسط، والعميق.

٥- عند استخدام استراتيجية التدريس البصري فى تدريس وحدة "الجبر" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وتقديم هذا المحتوى فى صورة أشكال ورسومات بصرية، يحاول المتعلم تكوين علاقات ترابطية بين المعلومات التى أمامه، والمعلومات السابقة والمخزنة فى ذاكرته، ومن ثم يكون هناك علاقة التشابه بين هذه الاستراتيجية، واستراتيجيه الترابطات الرياضية.

وقد يرجع السبب فى هذه النتيجة إلى المعلم ذاته؛ فهو يقوم بالتدريس للمجموعتين؛ حيث يقوم بالتدريس لفصل (١/١) باستخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، ويستخدم المعلم ذاته استراتيجية التدريس البصري للتدريس لفصل (١/ ٥) ، وقد توجد نقاط تشابه فى خطوات الاستراتيجية، فحينما يقوم المعلم بالتدريس باستخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري قد يعطى أمثلة من واقع التلاميذ، ومن ثم يمكن أن يكون ذلك أحد الأسباب الرئيسة لتساوى الاستراتيجيتين فى مستويات تجهيز المعلومات.

إجابة السؤال الفرعي السادس: أي من استراتيجية الترابطات الرياضية أو استراتيجيات التفكير البصري أفضل فى تدريس الجبر على تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ولإجابة هذا السؤال صيغ الفرض الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست محتوى الجبر وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية والمجموعة التجريبية الأخري التي درست المحتوى نفسه وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري فى التطبيق البعدي لمقياس التقويم الذاتي لأنماط المعرفة الرياضية المكتوبة.

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه وذلك لمجموعتين: الأولى منهما درست وفقاً لاستراتيجية الترابطات الرياضية، والثانية درست وفقاً لبعض استراتيجيات التفكير البصري، وذلك لمقارنة درجات المجموعتين فى مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة، ويوضح جدول ١١ نتائج تطبيق تحليل التباين أحادى الاتجاه.

جدول ١١

نتائج تحليل التباين الأحادي فى مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة فى التطبيق البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٠,٧٥	١	٠,٧٥	١,٥٦	٠,٢٢
داخل المجموعات	٣٥,٩٥	٧٥	٠,٤٨		
المجموع	٣٦,٧٠	٧٦		٠	٠

يوضح جدول ١١ أن قيمة ف المحسوبة ١,٥٦ غير دالة، عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهو ما يوضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية الأولى، والمجموعة التجريبية الثانية فى التطبيق البعدي لمقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أى أن قدرة تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى علي تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة فى وحدة " الجبر " تتساوى تقريباً من قدرة تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية علي تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة فى هذه الوحدة، وهذا يعنى أن تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى قد استفادوا من استراتيجية الترابطات الرياضية تقريباً بنفس قدر استفادة تلاميذ المجموعة التجريبية الأخرى الذين درسوا الوحدة ذاتها باستخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة يمكن أن ترجع إلى:

١- أن كلاً من استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري على تعرف تلاميذ الصف الأول الإعدادي خطوات الوصول إلى الحل، وتعرف شروط هذا الحل ومتطلباته أى إعطاء مبررات منطقية لماذا استخدم طريقة معينة دون أخري للوصول إلى الحل.

٢- أن استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس وحدة "الجبر" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، قد أسهمتا فى أن يكون للتلاميذ وعى بالمفاهيم،

والقوانين، والعلاقات الرياضية، وكذلك تعرف علاقة هذه القوانين بالقوانين ذات الصلة.

٣- أن كلاً من استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري تفيد فى نمو القدرات العقلية الفعالة لدى التلاميذ ومنها جانب التفكير أو التفكير فوق المعرفي، التي تعد أنماط المعرفة (الوعي المعرفي) أحد مكوناته؛ ونتيجة لذلك فقد ساعدت هذه الاستراتيجيات على جمع المعلومات، والتذكر، والتحليل، والتركيب، والتقويم للمعرفة المعروضة أمام تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وقد يكون أحد الأسباب لهذه النتيجة، هو إعطاء المعلم أمثلة بصرية من واقع حياة التلميذ، وبذلك يكون المعلم قد ساعد فى ربط المعلومات بالواقع العملي للتلميذ ومن ثم يتكون لدى التلميذ وعى بالمعارف الرياضية والمتمثلة فى: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية.

الدلالة العلمية والعملية لنتائج هذا البحث:

من خلال جدول ١٢ يوضح الباحث الأهمية العملية أو التطبيقية لنتائج هذا البحث وذلك من خلال إيجاد حجم التأثير للمتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة، حيث يرى أبو حطب، صادق (١٩٩١) أن التأثير الذى يفسر حوالي ١% من التباين الكلى يدل على تأثير ضعيف، والتأثير الذي يفسر حوالي ٦% من التباين الكلى يعد تأثيراً متوسطاً، أما التأثير الذي يفسر ١٥% فأكثر من التباين الكلى فيعد تأثيراً كبيراً، وعلى الرغم من ذلك فلا توجد طريقة إحصائية دقيقة للوصول إلى الحكم.

جدول ١٢

الأهمية العلمية والتطبيقية لنتائج البحث

المتغير المستقل	المتغير التابع	مقدار التباين	حجم التأثير
استراتيجية الترابطات الرياضية	مستويات تجهيز المعلومات	٠,٣١	كبير
	تقويم أنماط المعرفة الرياضية	٠,٢٠	كبير
بعض استراتيجيات التدريس البصري	مستويات تجهيز المعلومات	٠,٢٣	كبير
	تقويم أنماط المعرفة الرياضية	٠,١٢	كبير

وبتطبيق ذلك على جدول ١٢ يلاحظ أن حجم تأثير وإسهام استراتيجية الترابطات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي يساوى ٣١% فى مستويات تجهيز المعلومات وهى نسبة كبيرة، والنسبة الباقية ترجع لعوامل أخرى متنوعة، منها الخلفية الدراسية، وبيئة الطلاب، والأقران وعوامل أخرى. كما يلاحظ أيضاً أن نسبة إسهام استراتيجية الترابطات الرياضية على مقياس تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي يساوى ٢٠% وهى نسبة كبيرة أيضاً.

أما نسبة إسهام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى اختبار تجهيز المعلومات فيساوى ٢٣% وهى نسبة كبيرة، ونسبة إسهام هذه الاستراتيجيات فى تقويم أنماط المعرفة الرياضية المكتوبة يساوى ١٢% وهى نسبة كبيرة أيضاً.

توصيات الدراسة:

بناءً على نتائج البحث الحالي يمكن التوصية بالآتي:

١- إعادة تنظيم محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بما يتناسب مع استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتيجيات التدريس البصري.

٢- تدريب معلمي المرحلة الإعدادية على كيفية استخدام كل من استراتيجية التدريس البصري، وبعض استراتيجيات التدريس البصري.

٣- عدم الاعتماد على الاختبارات التحصيلية فى تقويم المعرفة الرياضية المكتوبة، والاعتماد على مقاييس تقيس الفهم العميق للمعرفة الرياضية.

٤- تدريب معلمي الرياضيات على الاستراتيجيات التى تساعد المتعلم على التجهيز العميق وليس السطحي للمعرفة الرياضية.

٥- أن يراعى معلمو الرياضيات بالمرحلة الإعدادية المستويات المختلفة لتجهيز المعلومات عند تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٦- أن يركز معلمو رياضيات المرحلة الإعدادية فى تدريسهم على استخدام الاستراتيجيات التى تساعد المتعلم على أن يكون لديه وعى بالإجراءات الرياضية التى تؤدى به إلى إنجاز المهمة الرياضية.

٧- أن يركز معلمو الرياضيات فى المرحلة الإعدادية على استخدام الاستراتيجيات التدريسية التى تساعد المتعلم على أن ينتقل من المستوى السطحي للمعلومات، إلى المستوى العميق.

بحوث مقترحة:

فى ضوء نتائج البحث، يمكن اقتراح بعض البحوث التى يمكن أن تكون امتداداً للبحث الحالي:

١- أثر استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية، وبعض استراتجيات التدريس البصري فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الكتابة، وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢- أثر التفاعل بين استراتيجية الترابطات الرياضية، ومستويات تجهيز المعلومات فى تدريس الرياضيات على التحصيل، وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٣- أثر التفاعل بين بعض استراتيجيات التدريس البصري وأنماط التعلم فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٤- فعالية استخدام بعض استراتيجيات التدريس البصري فى تدريس الإحصاء على تنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٥- برنامج مقترح قائم على استخدام استراتيجية الترابطات الرياضية فى تدريس الجبر وأثره على التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع

المراجع العربية:

أبو جادو، صالح محمد، نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧). **تعليم التفكير – النظرية والتطبيق**، عمان: دار المسيرة.

أبو حطب، فؤاد ، صادق، آمال (١٩٩١). **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

الحارثي، إبراهيم (١٩٩٩). **تعليم التفكير**. الرياض: مدارس الرواد.

السعيد، رضا مسعد (٢٠٠١). فاعلية أسلوب التعلم النشط القائم على المواد اليدوية التناولية فى تدريس المعادلات والمتراجحات الجبرية. **مجلة تربويات الرياضيات**، كلية التربية، جامعة الزقازيق، ٨٢-١١٣.

السيد، وليد شوقى (٢٠٠٩). **طرق المعرفة الإجرائية والمعتقدات المعرفية وعلاقتها باستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً** .(رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

المقوشي ، عبد الله عبد الرحمن (٢٠٠١). **الأسس النفسية لتعلم وتعليم الرياضيات – أساليب ونظريات معاصرة**. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

المنير، راندا عبد العليم (٢٠٠٨). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قراءة الصور فى تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى أطفال الروضة، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد ٧٨، ٣٠-٧٤.

الوهر، محمود طاهر، أبو عليا، محمد مصطفى (١٩٩٩). مستوى امتلاك الطلبة لمعارف ما وراء المعرفة فى مجال الإعداد للامتحانات وأدائها وعلاقته بجنسهم وتحصيلهم ومستوى دراستهم، **مجلة كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة**، السنة ١٤، العدد١٦، ١٨٥ - ٢١٧.

جابر، ليانا، و كشك، وائل (٢٠٠٧). **ثقافة الرياضيات – نحو رياضيات ذات معنى**. فلسطين: مركز القطان للبحث والتطوير التربوي.

حبيب، أحمد محمد (٢٠٠٦). صعوبات تعلم الحدوديات الجبرية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي فى مملكة البحرين ومقترحات لعلاجها، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، المجلد ٧، العدد ٤، ٢٦٥-٢٦٦.

حسام الدين، ليلي عبد الله (٢٠٠٢). فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة لتنمية الفهم القرائي والتحصيل فى مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة التربية العلمية، كلية التربية بجامعة عين شمس، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المجلد٥، العدد ٤، ديسمبر، ١٠١- ١٢٥.

خصاونه، أمل (١٩٩٧). أثر البنية اللغوية للمسائل اللفظية الحسابية فى مقدرة تلامذة الصفين الخامس والسادس على التمثيل الرمزي لهذه المسائل. **مجلة أبحاث اليرموك – سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، المجلد ١٣، العدد (ب)، ٩٩-١١٥.

رمضان، حياة على (٢٠٠٥). التفاعل بين بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة ومستويات تجهيز المعلومات فى تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي فى مادة العلوم، **التربية العلمية**، العدد الأول، المجلد ٨، ١٨١-٢٣٦.

زهران، العزب محمد (٢٠٠٤). فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد ٧، العدد الأول، ١٠-٤٥.

طلبة، إيهاب جودة (٢٠٠٩). **أثر التفاعل بين استراتيجية التفكير التشابهي ومستويات تجهيز المعلومات فى تحقيق الفهم المفاهيمى وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي**، المنهج والمعلم والكتاب دعوة للمراجعة،مؤتمر التربية العلمية الثالث عشر، ٢- ٤، ١٠٩-١٨٩.

عبد الرحمن، مديحة محمد (٢٠٠٠). **أثر التعلم البنائي على علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية فى الجبر، مجلة تربويات الرياضيات،كلية التربية ببنها**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، **المجلد ٣، ٣١٣-٣٥٩**.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). **المعرفة وما وراء المعرفة- المفهوم والدلالة**، رياضيات التعليم العام فى مجتمع المعرفة،المؤتمر العلمي الرابع لتربويات الرياضيات، بنها، ٧-٨، ٢-٩.

عزب، عبد الله السيد (٢٠٠٢). **استخدام المدخل البصري فى تدريس الدوال الحقيقية وأثره على تخفيف قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي – دراسة تجريبية، البحث فى تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي الثاني، ٤-٥، ٢٨٥ - ٣٧١.

ميخائيل، ناجى ديسقورس (٢٠٠٥). حل المشكلة الرياضية معرفياً وما وراء معرفياً. **التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات،المؤتمر العلمي الخامس**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠-٢١، ٤٠-٦٠.

المراجع الأجنبية:

Cox, K. & Clark, D. (1998). The use of formative quizzes for deep learning. *Journal of Computers and Education, 30* (3/4), 157-167.

Gordon, J. (1996). Tracks for learning :metacognition and learning technologies. *Australian Journal of Educational Technology, 12* (1), 46-55.

Gordon, J. (1996). Tracks for learning: metacognition and learning technologies. *Australian Journal of Educational Technology, 12* (1), 46-55.

Kandarakis, G. & Poulos, S. (2008). Teaching implications of information processing theory and evaluation approach of learning strategies using LVQ neural network. Journal of Wseas Transactions on Advances in Engineering Education, 3 (5), 111-119.

Rudolph, J. & Popp, E. (2007). An Information processing theory of ambivalence. *Journal Political Psychology, 28* (5), 563-585.

Wang, Y. (2009). The cognitive informatics theory and mathematical models of visual information processing in the brain. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence, 3*(3), 1-11.

Zan, R. (2000). A metacognitive intervention in mathematics at university level. *International Journal of Mathematics in Science and Technology, 31*(1), 220-235.