فاعلية استخدام استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد
د. يحيى زكريا صاوى
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالى إلى دراسة فاعلية استخدام استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وفى إطار تحقيق ذلك قام الباحث ببناء أدوات البحث والتى تمثلت فى اختبار حل المشكلات واختبار اتخاذ القرار. وخلصت نتائج البحث إلى:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار حل المشكلات لصالح القياس البعدى عند مستوى دلاله (٠.٠١).
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلاله (٠.٠١).
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠.٠١).
- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلاله (٠.٠١).

Abstract:

The current research aimed at investigating the effect of using information processing strategies in teaching mathematics to develop problem solving and decision-making. In this context, the researcher designed the research instruments which represented in a problem-solving test and the decision-making test.

Results concluded that:

- There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of the experimental group in the pre-and post-measurement of problem-solving test in favor of the post administration at the level of 0.01.
- There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of experimental and control groups in the post-test to problem solving for the experimental group.
- There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of the experimental group in the pre-and post-measurement of decision-making test in favor of the post administration at the level of 0.01.
- There is a statistically significant difference between the mean scores of the students of experimental and control groups in the post-test to decision-making for the experimental group.

المقدمة:

يشهد العالم منذ فترة طويلة ثورة هائلة فى مجال المعرفة وتكنولوجيا الاتصال والمعلومات لم يسبق لها مثيل مما جعل العالم أشبه بالقرية الصغيرة وأصبح فى متناول الفرد الحصول على المعرفة بسهولة مما أدى إلى تطور المعلومات وتلاحقها وتراكمها وهذا يتطلب من التعليم والباحثين فى مجال التربية مواكبة هذه التغيرات وتوظيف هذه المعلومات فى مجالات الحياة المختلفة وإعداد جيل قادر على حل المشكلات واتخاذ القرارات.

ومناهج الرياضيات تعد وسيطًا لتنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات؛ ذلك لأن الرياضيات ميدانًا خصبًا للتدريب على أساليب التفكير المتنوعة فاللغة المستخدمة في الرياضيات تتميز بالدقة ويعد هذا من العوامل المساعدة على التفكير ووضوح الأفكار التي تستخدم كمادة لتفكير بمختلف أنواعه وتعمل على توجيهه في مسارات سليمة (محمد المفتى، ١٩٩٧، ٣٦)

وبمراجعة الأسس الخاصة باستراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات وجد أنها ترتكز على إبراز دور الرياضيات فى الحياة وكذلك دورها فى المواد الدراسية الأخرى وعدم التركيز على حفظ النظريات ولكن يجب التركيز على المشكلات الرياضية، وأن يتضمن المحتوى تطبيقًا للرياضيات تتعلق بمشكلات المجتمع ومشاريعه وبحياة التلاميذ، وتقديم الموضوعات الرياضية فى سياقات متكاملة وبصورة تتناسب مع قدرات واستعدادات وميول التلاميذ (عاصم روفائيل ومحمد يوسف، ٢٠١١، ٤٨ - ٤٩).

وهذه الأسس تبرز وتؤكد على أهمية دور الرياضيات فى الحياة وخدمة المجتمع وحل مشكلاته وتركز على الأهداف العامة التى تشتمل على حياة كاملة لإعداد فرد قادر على اجتياز الحياة وحل مشكلاتها وتبتعد عن النظرة أحادية البعد من دراسة الرياضيات والتى تركز على التحصيل المعرفى واجتياز الامتحانات والانتقال من مرحلة دراسية إلى مرحلة أخرى فقط.

وتوجد علاقة قوية بين اتخاذ القرار وحل المشكلات فكلاهما يبدأ بعرض مشكلة وينتهي بحل لها بعد تقييم للبدائل المتاحة، وأن مهارة اتخاذ القرار مهارة تفكير مركبة تهدف إلى اختيار أفضل البدائل والحلول المتاحة للفرد في موقف معين من أجل الوصول إلى تحقيق الهدف المرجو وهى مسألة مهمة فى حياة الفرد والجماعات (فتحى جروان، ٢٠٠٧، ٣٥).

ولمواجهة التحديات المحلية والعالمية لابد من إعداد تلميذ قادر على حل المشكلات، واتخاذ القرارات، ومن ثم يجب استخدام استراتيجيات حديثة لا تؤدى إلى الحفظ والتلقين والحصول على أعلى الدرجات فقط ولكن تساعد التلميذ على التفكير وحل المشكلات واتخاذ القرارات واجتياز الحياة، ومن هذه الاستراتيجيات القائمة على بعض النظريات التربوية استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات.

يُعد تجهيز ومعالجة المعلومات من النظريات ذات الأهمية فى مجال التربية بوجه عام وعلم النفس المعرفى "Cognitive Psychology، التى تهتم بدراسة كيفية اكتساب المعلومات وتخزينها واستعادتها عند الضرورة، والربط بين العلاقات والمفاهيم، كما يهتم بدراسة الأنماط والاستراتيجيات التى يستخدمها المتعلم فى معالجة المعلومات العلمية، والتى يتعلم بها فى المناهج الدراسية عامة ومنهج العلوم خاصة، فقد ظل يُنظر إلى التعلم بوصفه تغيرا فى السلوك الملاحظ الناتج عن الممارسة ، ومع تزايد سيادة الاتجاه المعرفى، لم يُنكر العلماء أن التعلم هو تغير فى البناء المعرفى للتلميذ من حيث كم المعرفة وكيفية تنظيمها ومعالجتها. (عماد،٢٠٠٣، ٣٨١)

وتفترض نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات وجود مجموعة من ميكانيزمات (عمليات) التجهيز داخل عقل المتعلم كل منها يقوم بوظيفة معينة أثناء تناوله المعلومات، وأن هذه العمليات يُفترض فيها أن تنظم وتتابع على نحو معين، فعندما يُقدم للتلميذ المعلومات فإنه يجب عليه انتقاء عمليات عقلية معرفية وترك عمليات أخرى فى الحال أى أنه يستخدم إمكاناته العقلية والمعرفية أفضل استخدام؛ ويُمكن فهم العمليات العقلية للمتعلم بصورة أفضل إذا نظرنا إليها كنظام من المدخلات والمخرجات، وهو النظام الذى يتبعه مخ الانسان أثناء قيامه بالتسجيل الرمزى للمعلومات واختزانها واسترجاعها وبالتالى تصبح المعلومات أكثر بقاء فيمكن استخدامها فى المستقبل وهذا ما يهتم به البحث الحالى؛ لذلك يُعد تجهيز المعلومات من التيارات العقلية والنفسية التى اهتمت بعمليات ومراحل التعلم (سليمان،٢٠١٠، ٧٤).

الإحساس بالمشكلة:

على الرغم من الأهمية الكبرى فى كثير من دول العالم لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار من خلال مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية إلا أن الواقع يشير إلى عكس ذلك، فمحتوى مناهج الرياضيات فى المرحلة الابتدائية يحتوى على تمارين وأنشطة لحل المشكلات والمواقف الحياتية ولكن ليس بالقدر الكافى الذى يمكن التلميذ من التدريب على حل المشكلات، بالإضافة إلى عدم احتواء كتب الرياضيات على أنشطة اتخاذ القرار لتنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ومن جهة أخرى تمثل مناهج الرياضيات شبكة من البناء المعرفى لأن الرياضيات بطبيعتها تركيبية وتراكمية وترتبط فيما بينها بقواعد وقوانين، وعلى التلميذ ربط هذا البناء المعرفى ببنيته المعرفية الأمر الذى يُحتم علينا تعليم التلاميذ كيف يعلمون أنفسهم ويتعاملون مع المستجدات المعرفية ومعالجتها بما ينعكس على تنمية القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار.

مشكلة البحث:

من خلال ما سبق يتضح أنه يجب علينا إعادة النظر فى كيفية إعداد التلاميذ ليعلمون أنفسهم؛ والوصول إلى استراتيجيات حديثة لإعداد متعلمين يتسموا بقدر كبير من المرونة فى التفكير، والقدرة على التعامل مع المستجدات المعرفية ومعالجة المعلومات التى يطرحها التغير السريع باستمرار ومن ثم يستطيع التلاميذ تطبيق ما تعلموه فى مواقف (مشكلات) جديدة واتخاذ القرار.

يتضح مما سبق وجود قصور فى مناهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية فى استخدام أساليب ونماذج تدريسية حديثة تواكب التطورات العلمية والتكنولوجية المعاصرة؛ مما أدى إلى انخفاض قدرة التلاميذ على حل المشكلات واتخاذ القرار، وللتصدى لهذه المشكلة يحاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسى الأسئلة التالية:

١. ما أسس نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات التى يمكن فى ضوئها تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٢. ما صورة وحدة من منهج الرياضيات فى ضوء مبادئ وأسس استراتيجيات نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٣. ما فاعليه تدريس الوحدة المُعاد بناؤها فى تنمية حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٤. ما فاعلية تدريس الوحدة المعاد بناؤها فى تنمية اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

حدود البحث:

أقتصر البحث الحالى على:

١. عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بمدرسة النقراشى الابتدائية بالقاهرة.

٢. وحدة " القياس" من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائى للفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى ٢٠١٧ -٢٠١٨م.

٤. مهارات حل المشكلات واتخاذ القرار المناسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣. بعض استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات والمناسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية (التصورات العقلية – تجهيز المعلومات المكتوبة - العمل للأمام).

أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى دراسة فاعلية استخدام استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وذلك من خلال:

١. تنمية القدرة حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى.
٢. تنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى.
٣. قياس فاعلية الوحدة المُعاد صياغتها من منهج رياضيات فى ضوء استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

أهمية البحث:

تظهر أهمية البحث الحالى من خلال:

١. يساعد هذا البحث مخططى ومطورى مناهج الرياضيات وخاصة فى المرحلة الابتدائية فى بناء مناهج تتضمن مبادئ التعلم المستند إلى تجهيز ومعالجة المعلومات.
٢. قد يساعد البحث معلمى الرياضيات بتقديم دليل للمعلم بشكل منسجم مع الطريقة التى يتعلم بها التلاميذ فى حياتهم اليومية والتى تمكنهم من مهارة حل المشكلات واتخاذ القرار.
٣. يساعد هذا البحث تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بتقديم كتيب أنشطة للتلميذ فى الوحدة التى تم تطبيقها باستراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات.

٤. يساعد الباحثين فى الاستفادة من أدوات البحث والتى تتمثل فى أوراق عمل التلميذ وكتيب التلميذ ودليل المعلم واختبار حل المشكلات واختبار اتخاذ القرار.

التصميم التجريبى:

اتبع الباحث التصميم التجريبى الذى يعتمد على المجموعتين التجريبية والضابطة: للتأكد من فاعلية استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات المقترحة فى إعداد وحدة "القياس" من منهج رياضيات الصف الخامس الابتدائى. وبذلك يشتمل التصميم التجريبى للبحث على المتغيرات التالية:

أ-المتغير المستقل: استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات.

ب-المتغير التابع: حل المشكلات واختبار اتخاذ القرار.

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار حل المشكلات لصالح التطبيق البعدى.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

٣- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدى.

٤- يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

استراتيجيات تجهيز ومعالجه المعلومات Information Processing:

تعرف فى هذا البحث " بأنها طرق عرض وتقديم المعلومات فى ماده الرياضيات التى تقوم على استنتاج أنماط من العلاقات بين مكوناتها والتى تتناسب مع البناء المعرفى السابق للتلميذ وتعتمد على طريقته فى معالجة المعلومات وتشفيرها وتنظيمها وتمثيلها وإعادة صياغتها وتخزينها فى داخل بنيته المعرفية.

حل المشكلات problem-solving :

يقصد بحل المشكلات فى هذا البحث " نشاط عقلى يقوم به التلميذ من أجل استرجاع وانتقاء المعارف من المخزون المعرفى لديه والمرتبطة بالمشكلة وتنظيمها والاستفادة من المعلومات المتاحة عن المشكلة ووضع خطة للوصول إلى الحل المناسب للمشكلة. "

اتخاذ القرار decision-taking:

يقصد باتخاذ القرار فى هذا البحث: " قدرة تلميذ المرحلة الابتدائية على اختيار أفضل البدائل/الحلول المتاحة لموقف معين لتحقيق هدف معين عن طريق إجراء بعض العمليات المنطقية العقلية مثل التأمل ودراسة النتائج المترتبة بكل بديل وترتيب هذه البدائل واختيار الأفضل."

إجراءات البحث:

سار البحث الحالى وفق الخطوات التالية:

أولاً: تم الإجابة عن سؤال البحث الأول من خلال:

١. الاطلاع على الأبحاث ذات العلاقة باستراتيجيات تجهيز ومعالجه المعلومات.
٢. بناء قائمه بأسس استراتيجيات نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات والمناسبة لتدريس الرياضيات.
٣. بناء استراتيجيات تدريس فى ضوء قائمة الأسس المعدة سابقا.
٤. دراسة البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بحل المشكلات واتخاذ القرار.
٥. الاطلاع على مواقع الإنترنت ذات العلاقة بنظرية تجهيز ومعالجة المعلومات ودراسة الاتجاهات العالمية الحديثة المرتبطة بها.

ثانياً: تم الإجابة عن سؤال البحث الثانى من خلال:

- صياغة وحدة "القياس" من منهج رياضيات الصف الخامس الابتدائى فى ضوء الاستراتيجيات التى تم التوصل إليها.
- تحديد أساليب ووسائل التدريس، والأنشطة الخاصة بالوحدة ومصادرها فى ضوء استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات المقترحة.
- تحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المعدلة المقترحة.
- تحديد وسائل التقويم.

ثالثاً: تم الإجابة عن سؤالى البحث الثالث والرابع من خلال:

١-إعداد أدوات البحث والتى تتمثل فى:

- اختبار حل المشكلات.
- اختبار اتخاذ القرار.

٢-اختيار عينة البحث.

٣-إجراء تجربة البحث وتتضمن:

- تطبيق أدوات البحث قبليا على عينة البحث.
- تدريس الوحدة المقترحة والمعاد بناؤها على عينة البحث.
- تطبيق أدوات البحث بعديا على عينة البحث.

رابعا: جمع البيانات ومعالجتها إحصائيا.

خامسا: تفسير النتائج ومناقشتها.

سادسا: اقتراح التوصيات والبحوث المستقبلية.

الإطار المعرفى للبحث

أولاً- استراتيجيات تجهيز ومعالجه المعلومات Information Processing:

يرى علماء النفس المعرفى أن التحدى الحقيقى الذى نواجه اليوم، يتمثل فى مدى إمكانية مضاعفة الذاكرة الإنسانية من حيث فاعليتها Efficiency، وسعة استيعابها Memory Capacity، وكذلك كفاءة نظم وعمليات تجهيز ومعالجة المعلومات، وذلك من خلال تفعيل دور الاستراتيجيات المعرفية (استراتيجيات المعالجة)، وبالتالى يستطيع أن يتنبأ ويتخيل ما يحدث بالمستقبل وخاصة فى المواد العلمية كمناهج الرياضيات. (طلعت،٢٠٠٥، ١٠)

وتفترض نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات أن ميكانيزمات (عمليات) التجهيز داخل عقل المتعلم كل منها يقوم بوظيفة معينة أثناء تناوله للمعلومات، وأن هذه العمليات يُفترض فيها أن تنظم وتتابع على نحو معين، فعندما تُقدم للتلميذ المعلومات العلمية، فإنه يجب عليه انتقاء عمليات عقلية معرفية وترك عمليات أخرى فى الحال أى أنه يستخدم إمكاناته العقلية والمعرفية أفضل استخدام؛ ويُمكن فهم العمليات العقلية للمتعلم بصورة أفضل إذا نظرنا إليها كنظام من المدخلات والمخرجات، وهو النظام الذى يتبعه مخ التلميذ فى أثناء قيامه بالتسجيل الرمزى للمعلومات واختزانها واسترجاعها وبالتالى تصبح المعلومات أكثر بقاء فيمكن استخدامها فى المستقبل وهذا ما يهتم به البحث الحالى؛ لذلك يُعد تجهيز المعلومات من الاتجاهات العقلية والنفسية التى اهتمت بعمليات ومراحل التعلم. (سليمان، ٢٠١٠، ٧٤)

ويُشير فيتزباتريك (Fitzpatric,2003) أن المتعلمين يتعلمون استراتيجيات ومهارات ويَطورون من فهمهم للتراث المعرفى فى عالمهم المتجدد، الأمر الذى لم

يعد فيه السيطرة على المعلومات والمعرفة العلمية وتخزينها وحفظها كغاية، بل أصبح كيفية البحث عنها والتعامل معها هو الأهم، بمعنى آخر أن يتعلم التلاميذ كيف يتعلمون أهم من محتوى التعلم نفسه، فلا يُستدل على البنية المعرفية للمتعلمين من خلال المحتوى، وإنما من خلال العلاقات القائمة بين هذا المحتوى، فلقد أنتج الانفجار المعرفى كما ضخما من المعلومات والذى انعكس بدوره على مناهج الرياضيات فى كافة المراحل التعليمية، والتى يصعب فى كثير من الأحيان ملاحقتها فضلا عن الإلمام بها، فالأمر يُحتم إعادة النظر فى كيفية إعداد التلاميذ، وتحديث دور المسئولين عن التربية العلمية؛ للوصول إلى استراتيجيات حديثة لإعداد متعلمين يتسموا بقدر كبير من المرونة فى التخيل، والتفكير، والقدرة على التعامل مع المستجدات المعرفية ومعالجة المعلومات التى يطرحها التغير السريع باستمرار.

فمناهج الرياضيات ليست مجموعة من المعارف المنفصلة، أو مجموعة من الموضوعات المنعزلة، وإنما هى شبكة من البناء المعرفى لأن الرياضيات بطبيعتها تركيبية وتراكمية وترتبط فيما بينها بقواعد وقوانين، لذا فلابد أن يؤخذ فى الاعتبار البنية المنطقية لها، والقدرة على رؤية العلاقات التى تربط بين الأفكار، والمفاهيم الرياضية، وأن يكتسب الطالب المعلومات، ويعالجها مستثمرا كل إمكاناته المعرفية والإبداعية بما يكسبه ثقته فى قدراته، ويطلق طاقته الإبداعية الخيالية الكامنة مما يرفع من مستواه العلمى ويحقق المزيد من الإنجاز المعرفى (زين العابدين، ٢٠١٠، ٥٦).

ولكى يكتسب التلميذ كل هذا الكم من المعلومات، فهو يحتاج إلى المعالجة المعرفية السليمة للمعلومات التى تتم عن طريق العمليات العقلية المعرفية التى تحدث بالنصفين الكرويين بالمخ، حيث تشير الدراسات فى علم النفس العصبى أو ما يطلق عليه علم نفس الدماغ إلى أن المخ البشرى يتكون من مجموعة من المناطق المتكاملة أو المناطق المخية، والتى يقسمها شق طولى إلى جزئين يُعرفا بالنصفين الكرويين ولكلا منهما وظيفته عند استقبال المعلومات ومعالجتها. (إسراء،٢٠١٤، ٥)

عمليـــات تجهيز ومعالجة المعلومات:

ويقصد بها الطريقة التى يتناول بها التلميذ المعلومة المقدمة له ومنها عمليات التسجيل (الاكتساب) والتخزين والاسترجاع. وتتم هذه العمليات فى الذاكرة قصيرة المدى أو الذاكرة العاملة (Short-Term Or Working Memory) فالذاكرة العاملة للتلاميذ هى المسؤولة عن وضع المعلومات الجديدة واستدعاء المعلومات السابقة ومحاولة إيجاد العلاقة بينهما. (شريف، ٢٠٠٠، ٣٨)

وقد توصل (أمانى ،٢٠٠٥، ٢٢) إلى مسؤولية الذاكرة العاملة عن تجهيز المعلومات، واختيار استراتيجيات التجهيز المتنوعة، حيث توفر الذاكرة العاملة مخزناً مؤقتاً للاحتفاظ بالمعلومات المقدمة لإجراء عمليات التجهيز، والذاكرة العاملة تمد التلميذ بالثقة اللازمة لمتابعة عمليات تجهيز المعلومات ويمكن تلخيص عمليات التجهيز فيما يلى:

١- استقبال المعلومات (الاكتساب): وتتم فيها استقبال المعلومات الخارجية أو ما يسمى بالمدخلات (المسجلات الحسية Sensory Registers)، وتتراوح فترة استقبالها ما بين نصف ثانية، وثانية كاملة، وخلال هذه الفترة الانتقالية تتحول بعض هذه المعلومات إلى الذاكرة قصيرة المدى للتلميذ وتتوقف درجة الاستفادة من المعلومات وتوظيفها على كمية المعلومات التى يتاح تحويلها وحملها إلى الذاكرة قصيرة المدى والتى يتم بها تخزين كمية من المعلومات المحددة بشكل مؤقت ولثوان معدودة (هبة،٢٠٠٩، ٢٦).

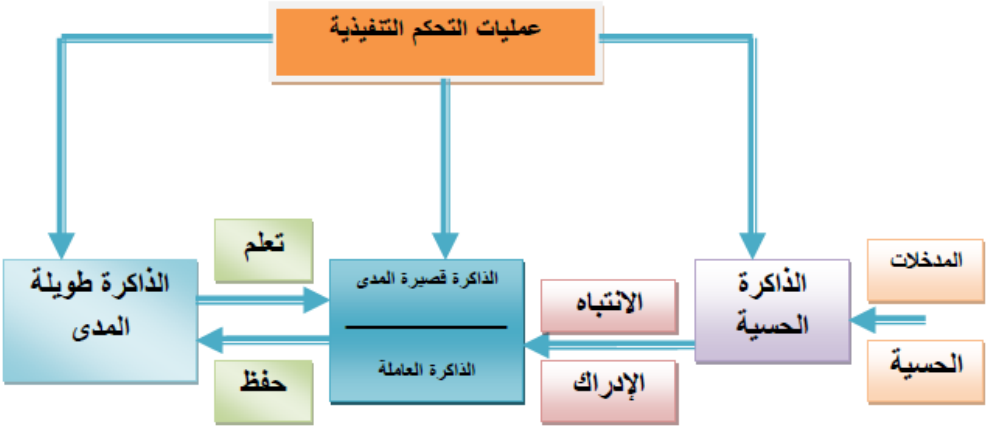
٢- الانتباه الاختيارى للمعلومات Selective Attention: ويشير إلى قدرة المتعلم على التركيز على المعلومات ذات الصلة Relevant واستبعاد المعلومات غير ذات الصلة Irrelevant فى العلوم ويكون ذلك للمعلومات البصرية أو السمعية التى يقدمها المعلم لتلاميذه، فمن المستحيل أن يقوم التلميذ بالانتباه إلى كل الأسئلة الموجهة إليه، لذا يقوم التلميذ عامة بالتركيز على أسئلة محددة، وفلترة المعلومات القادمة أو الجديدة. (حسين،٢٠٠٧، ١٨٠)

٣- ترميز المعلومات وتشفيرها Encoding: ويعرفها حسين (٢٠٠٧، ١٨٥) على أنها تحويل المعلومات العلمية إلى صور ذات معنى حيث يسهل تذكرها أو اختصارها إلى صور أبسط ومفاتيح معينة، كما يتضمن دخول المعلومات المنتقاة فى شكل مُلائم للبنية المعرفية للتلميذ، ويحدث ذلك فى الذاكرة العاملة أو الذاكرة قصيرة المدى.

٤- تخزين المعلومات Storage: وهو حفظ المعلومات فى ذاكرة التلميذ طويلة المدى، وتكوين ملف دائم لتلك المعلومات، ويعتمد تحويل المعلومات فى الذاكرة قصيرة المدى على الوقت، فكلما كانت فترة المعالجة أطول كان احتمال انتقالها إلى الذاكرة طويلة المدى أكبر، والمتعلم لا يقوم بتخزين المعلومات بنفس الطريقة المرسلة بها؛ وإنما يقوم بتركيبها وإعادة صياغتها وربطها بالبنية المعرفية لديه، وهذا الربط يساعد على استدعائها عند الحاجة إليها. (هبة،٢٠٠٩، ٢٩)

٥- اســـترجاع المعلومـات Retrieval: اسـتعادة المعلومـات العلميـة (التمثـيلات المعرفية) من الذاكرة طويلة المدى وقت الحاجة إليها للاستفادة منها فى التعامل مع المواقف الجديدة، وتحديد استخدام استراتيجيات المعالجة المناسبة). وكُلا من الاكتساب والاسترجاع يحتاج إلى الذاكرة العاملة، وهى المنطقة التى يتم الاحتفاظ بالمعلومات لتجهيزها، كما أن استخدام الكلمات المفتاحية لـه دور فاعل فى عملية الاسترجاع، وبالتالى سيساعد المتعلم على تخيل الاشياء وتوقعها فى المستقبل.

وقد ترجع الصعوبة التى يواجهها المتعلم فى تذكره واسترجاعه للمعلومات اللازمة لحل مشكلة ما إلى استخدام استراتيجية تجهيز خاطئة، فليس بالضرورة إلى نقص فى المعلومات الموجودة بالذاكرة طويلة المدى للتلاميذ وبالتالى يعجز التلاميذ عن حل المشكلات المختلفة التى قد تواجهه فى المستقبل ومن ثم اتخاذ القرار، والشكل التالى يوضح المكونات الأساسية والرئيسية لنظام تجهيز ومعالجة المعلومات:



شكل (١)
المكونات الأساسية لنظام تجهيز ومعالجة المعلومات

استراتيجيـــات تجهيـز ومعالجـة المعلومـات Information Process Strategies:

وتعرف استراتيجيات المعالجة بأنها "الاستراتيجيات التى تجعل التلاميذ قادرين على اكتساب المعرفة بأنفسهم عن طريق ربط معرفتهم السابقة بالمعرفة الجديدة، ووضع أهداف لتعلمهم، ومراجعة فهمهم، وتجعلهم يضعون أهدافهم صوب أعينهم خلال عملية التعلم، ويبحثون عن الوسائل والطرق التى تسهل من صياغة المعنى، وهذه

الطرق والوسائل تتضمن التخطيط قبل التعلم والمراقبة أثناءه، والتقييم الذاتى بعده". (ريمون،٢٠١٤، ٣١)

وتعرف فى هذا البحث " بأنها طرق عرض وتقديم المعلومات فى مادة الرياضيات التى تقوم على استنتاج أنماط من العلاقات بين مكوناتها والتى تتناسب مع البناء المعرفى السابق للتلميذ وتعتمد على طريقته فى معالجة المعلومات وتشفيرها وتنظيمها وتمثيلها وإعادة صياغتها وتخزينها فى داخل بنيته المعرفية.

ويوجد عدد من استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات نذكر منها التصورات العقلية والتساؤل الذاتى وتجهيز المعلومات المكتوبة والتجهيز المتآنى والتجهيز المتتابع والعمل للأمام والعمل للخلف و(ولّد – واختُبر) والبحث عن نمط والتسميع والممارسة.

وفيما يلى سنتناول بشئ من التفصيل بعض هذه الاستراتيجيات:

١- استراتيجية التصورات العقلية Mental perceptions:

وفيها يُشبّه التلميذ المشكلة الجديدة المعروضة عليه بأى شئ يعرفه أو سبق أن مر بخبرته، فيماثل بين المشكلة الراهنة ومشكلة مألوفة لديه من خلال الخبرة السابقة المخزونة لديه مما يمكنه من استبقاء المعلومات بالذاكرة على هيئة الصورة الذهنية التى كونها.

وتتم هذه الاستراتيجية فى أربع خطوات هى :

أ- **تفسير المشكلة** بالدرس وتمثيلها فى ذاكرة التلميذ، وتلعب اللغة (لغة تعبير التلميذ عن المشكلة أو السؤال) دورا مهما فى هذه الحالة.

ب- **اختيار قياس تمثيلى مناسب** ثم الاسترجاع من الذاكرة طويلة المدى، ويعتمد القياس الذى يتم اختياره على وعى التلميذ بمدى التشابه بين المشكلة الراهنة ومشكلة سابقة خزنت حلولها فى الذاكرة، وهذا قد يساعده على تخيل أى معلومات فى المستقبل مع تمثيلها وإعطاء تصور عقلى لها لمشكلة أو ظاهرة مشابهة لها فى ذاكرة التلميذ السابقة.

جـ - **ملاحظة التشابه** بين المشكلة الراهنة، والمشكلة التى تُناظرها والمُخزنة فى ذاكرة التلميذ، وتحديد أوجه التشابه التى تساعد على نجاح التصور لحل المشكلة الخاصة بالدرس الجديد.

د - مراجعة خطوات حل المشكلة: ويقصد بها مراجعة خطوات الحل لمعرفة مدى صحته والتحقق من الناتج النهائى. (إيمان، ٢٠١١، ٤٤)

وجديرا بالذكر أنه يجب الاستفادة من المعلومات المخزنة فى ذاكرة التلميذ عن مشكلة سابقة فى حل المشكلة الراهنة، وهو ما يسمى بانتقال أثر التعلم.

٢- استراتيجية تجهيز المعلومات المكتوبة Written Information Processing:

وفيها يقوم التلميذ بأربع عمليات متفاعلة هى:

(أ) التخطيط Planning وتشير إلى تحديد الأهداف التى يجب إنجازها أثناء الكتابة والأفكار التى يجب توليدها وتنظيمها فيما يراد كتابته أثناء الدرس.

(ب) الترجمة Translation وتشير إلى العمليات الذهنية والممارسات الرياضياتية التى ينبغى أن يستخدمها المتعلم للتعبير عن المشكلة الجديدة على هيئة كلمات أو جمل أو عبارات.

(جـ) الكتابة التعبيرية The expressive Writing: وتشير إلى العملية الذهنية التى تعكس المعلومات والأفكار والآراء الموجودة فى الذهن إلى صورة مرئية.

(د) المراجعة Reviewing: وتشير تقويم خطوات الحل بعد الانتهاء منه وتعديله للأفضل إن أمكن.

٣- استراتيجية العمل للأمام Working Forward Strategy:

ويقصد بها التفكير بداية **من الحالة المبدئية للمشكلة** (المعلومات المعطاة للتلميذ) إلى الهدف، **فيختار التلميذ أفضل طرق** الحل المحتملة ويُلاحظ ما يحدث حتى يصل إلى نتائج معينة، ثم يكرر العملية بعدد من **الإجراءات** حتى يتم حل المشكلة المطلوبة، وبعد ذلك يتم تقويم الحل الذى تم لتوصل إليه، ويُطلق على هذه الاستراتيجية العمل من القاع إلى القمة أو اشتقاق الهدف من المعلومات المتاحة، وذلك لأن هذه الاستراتيجية تبدأ بمعلومات متوفرة فى الموقف التعليمى، ثم يتم ترتيب احتمالات الحل فى سلسلة من الخطوات المنطقية بداية من المقدمات وانتهاء بالحل (إيمان، ٢٠١١، ٤٣).

وفى إطار التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات تنظيم ومعالجة المعلومات فى عمليات التعليم والتعلم استهدف بحث (عادل، ٢٠٠٢) استخدام استراتيجية تدريسية مقترحة لمعالجة المعلومات قائمة على الجمع بين مجموعة من المداخل التدريسية بغرض تنمية التفكير الابتكارى، وقد توصل الباحث إلى دور الفعال التى تؤديه

استراتيجيات تنظيم ومعالجة المعلومات فى تنمية التفكير الابتكارى وزيادة قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادى على تحصيل المادة العلمية.

كما استهدف بحث (زين العابدين ،٢٠٠٣) ضرورة الاهتمام بمهارة معالجة الرياضيات المكتوبة لدى عينة من طلاب الفرقتين الثالثة والرابعة بكلية التربية بسوهاج والتى بلغ عددها (٣٦)، وأسفرت نتائج البحث إلى تحسن فى آداء مهارة معالجة المعلومات والإجابة على مفردات الاختبار الذى أعده الباحث.

فى حين اهتمت دراسة هيدوج وديان (Hedwig& Berry,2005) ببحث أثر التجهيز النشط أو الفعال Active Processing للمعلومات وتكونت العينة من (٣٦ من الإناث ،٥٤ من الذكور) ثم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة لدراسة أثر اختلاف مستوى تجهيز المعلومات (العميق- السطحى) فى مهام المعلومات المقدمة إليهم. وتوصلت الدراسة إلى أن المستوى الأعمق لتجهيز المعلومات يؤدى إلى تمايز الأداء لدى الأطفال وبصفة خاصة فى حالة استدعاء المعلومات اللفظية.

كما استهدف بحث (بهاء ،٢٠٠٦) تعرف أثر استخدام استراتيجية تجهيز المعلومات فى مادة الفيزياء للصف الأول الثانوى لتنمية القدرة على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وقد أوضحت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية.

كما استهدف بحث (أشرف ،٢٠٠٩) تعرف مدى فاعلية برنامج قائم على معالجة المعلومات لتدريس الفيزياء وتنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة، وتوصلت نتائج البحث إلى أهمية هذا البرنامج القائم على معالجة المعلومات وتحسن متوسط درجات الطلاب فى المجموعة التجريبية للتطبيق البعدى فى تنمية مهارات التفكير الناقد والابتكارى، والتفكير المنطقى.

كما قدم (Kenneth,2011) بحثاً هدف إلى التعرف على العلاقة بين التوجه للهدف واستراتيجيات تجهيز المعلومات ونمو المعرفة المفاهيمية لدى طلاب التعليم الثانوى، أظهرت النتائج أن تفضيل الطلاب لأهداف التمكن والآداء أثر بشكل موجب على تفضيلاتهم لاستخدام استراتيجيات تجهيز المعلومات.

تعقيب على محور تجهيز ومعالجة المعلومات:

من خلال اطلاع الباحث على البحوث والدراسات السابقة التى تناولت فعالية استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات ومدى اسهامها فى تحقيق أهداف تدريس

المواد العلمية، اتضح أن هناك ثمة اتفاق لنتائج هذه الدراسات فى فعاليتها فى تحقيق العديد من الأهداف مثل تنمية التفكير العلمى، والتفكير الاستدلالى، والناقد، والابتكارى، والحس العلمى، والاتجاه نحو التعلم، وأن هذه الاستراتيجيات تُسهم بشكل كبير فى التحصيل الأكاديمى للتلاميذ بالمراحل التعليمية المختلفة.

وقد استفاد الباحث من هذه الدراسات والبحوث فى:

١. فائدة هذه الاستراتيجيات فى تكوين ترابطات قوية ذات معنى بين الخبرات المتعلمة والبنية المعرفية للمتعلم.
٢. أن الطلاب يختلفون فيما بينهم اختلافاً نوعياً من حيث استخدامهم لاستراتيجيات المعالجة التى تستخدم عند دراسة المادة المراد تعلمها.
٣. تساهم هذه الاستراتيجيات فى تنمية التحصيل الأكاديمى للتلاميذ بالمراحل التعليمية المختلفة.

ثانياً- حل المشكلات Problem Solving:

نمر فى حياتنا اليومية التى نعيشها بالعديد من المشكلات التى علينا حلها، وذلك باتخاذ بعض القرارات المناسبة لها، وهذه المشكلات نوجهها فى مواقف عديدة من العمل أو المدرسة أو المنزل ونقوم بتحديد هذه المشكلات، ومن ثم العمل على مواجهتها لكى نستطيع العيش بأمان وسلام.

ويرى (محمد المفتى، ١٩٩٧، ١٠) لكى نواجه التحديات المحلية والعالمية نحتاج إلى تنمية عقليات مفكرة قادرة على حل المشكلات ومواجهة الأزمات وإدارتها والقدرة على اتخاذ القرار.

مفهوم المشكلة:

تشير بعض الأدبيات إلى مجموعة من تعريفات المشكلة حيث يعرفها (وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠، ٨٦) المشكلة هى موقف أو تساؤل مطروح يبحث الفرد فيه عن إجابة أو حل، ويكون الفرد فى موقف مشكلة إذا كان لديه هدف واضح ومحدد ويعى به ويريد أن يصل إليه، ولكن هناك عائقا يحول دون ذلك، وما لدى الفرد من معلومات متاحة عن الموقف وما هو مكتسب لديه من خبرات سابقة لا يتيحان له أن يصل إلى الحل المطلوب.

والمشكلة هى موقف يواجه الفرد ويحتاج إلى حل حيث لا يرى الفرد طريقاً محددا أو ظاهرة إلى الحل المطلوب. (Educational advices team, 2004)

ويعرفها (كمال زيتون، ٢٠٠٢، ٢٧٨) بأنها موقف يكون فيه الفرد مطالبًا بإنجاز مهمة لم تواجهه من قبل وتكون المعلومات المزود بها هذا الفرد غير محددة تمامًا لحلها.

مفهوم حل المشكلة:

يذكر (محمد المفتى، ١٩٩٧، ١٩) أن العلاقة بين التفكير وحل المشكلات هي علاقة الجزء بالكل، فالقدرة على حل المشكلات تتضمن أنماط تفكير مختلفة، فالتفكير هو أسلوب حل المشكلات.

وتعددت تعريفات حل المشكلات فتعرفها (سوسن موافى، ٢٠٠١، ١٠٤) أنها مجموعة من العمليات التى يتبعها المتعلم مستخدمًا خلالها معلومات سابقة لتغلب على موقف مشكل وغير مألوف بالنسبة له.

ويعرفها (فريد أبو زينة، ٢٠٠٣، ٢٨٦) بأنها عملية يستخدم فيها الفرد معلوماته السابقة ومهارات المكتسبة لتلبية موقف غير عادى يوجهه، وعليه يعيد تنظيم ما تعلمه سابقًا على الموقف الجديد الذى يواجهه، وتتطلب مهارة حل المشكلات القدرة على التحليل والتركيب لعناصر الموقف الذى يواجهه الفرد"

ويعرف مونتاجيو (Montague,2005, 3) حل المشكلات الرياضية بأنها: "عبارة عن أنشطة معرفية معقدة تتضمن عددًا من العمليات والاستراتيجيات وتتم وفق مرحلتين، هما: تصور المشكلة وحل المشكلة.

ومن خلال التعريفات السابقة لحل المشكلة يمكن التوصل إلى أن هناك بعدين أساسيين لحل المشكلة هما:

١ ـ **البعد المعرفى:** ويمثل فى المخزون المعرفى فى بنية المتعلم المعرفية والقدرة على استرجاع وانتقاء المعارف والمهارات المرتبطة بالمشكلة، ولذلك يجب على المعلم تحديد المتطلبات الأساسية القبلية عند بداية تعلم موضوع جديد.

٢ ـ **البعد الانفعالى:** ويتمثل فى تفاعل التلميذ مع المشكلة بوعى وجدية وإيجابية، لكى ينجح فى الوصول إلى النتيجة المناسبة، ولذلك يجب على المعلم توفير بيئة تعليمية مشجعة تتسم بالراحة النفسية والبعد عن التوتر والاهتمام بتشجيع التلاميذ وإثارة الدافعية لديهم لحل المشكلة.

وعليه يمكن تعريف حل المشكلات إجرائيًا بأنها: نشاط عقلى يقوم به التلميذ من أجل استرجاع وانتقاء المعارف من المخزون المعرفى لديه والمرتبطة بالمشكلة وتنظيمها

والاستفادة من المعلومات المتاحة عن المشكلة ووضع خطة للوصول إلى الحل المناسب للمشكلة.

خطوات حل المشكلات:

١. **فهم المشكلة وتحديدها:** وفيها يقوم التلميذ بتحديد المعطيات والأهداف والشروط المعطاة والمطلوب.

٢. **وضع خطة للحل:** وفيها يقوم التلميذ باسترجاع المعلومات والمهارات الموجودة في بنيته المعرفية ومقارنة المشكلة الحالية بالمشكلات التى واجهته من قبل، وانتقاء المعلومات والقوانين والعمليات والربط بينها وبين المعلومات المتاحة بالمشكلة، وتحديد الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلة.

٣. **تنفيذ الحل:** وفيها يتم تطبيق خطة الحل أو الاستراتيجيات التي تم تحديدها وتطبيق العمليات الرياضية فى كل خطوة من خطوات حل المشكلة للوصول إلى الحل.

٤. **تقويم الحل:** ويعنى مراجعة خطوات الحل لمعرفة مدى صحته والتحقق من الناتج النهائى وهل توجد طرق أفضل من ذلك للتوصل لنفس النتائج. (يسرى أحمد على،٢٠١٧، ٣٤)

مهارات حل المشكلات:

وتعرف بأنها " النشاطات العقلية والعملية التى يقوم بها الفرد للربط بين ما لديه من خبرة ومعلومات سابقة والمشكلات التى يواجهها حتى يصل إلى الحل". (محمد غلوش، ٢٠٠٩، ٢٤٦)

كما تعرف بأنها عملية تفكير تتمثل فى قدرة التلميذ على اتباع سلسلة من الخطوات فى (تحديد المشكلة- تحليل المشكلة- وضع البدائل لحل المشكلة- اختيار البديل المناسب لحل المشكلة) إذا أتقن التلميذ هذه الإجراءات فقد اكتسب مهارات حل المشكلات. (صفاء عبد الحفيظ، ٢٠١٢، ٦٣)

ومن العرض السابق لخطوات حل المشكلات ومهارات حل المشكلات يستخلص الباحث أن مهارات حل المشكلة هى نفسها خطوات حل المشكلة ولا يمكن الفصل بينهما وهذه المهارات (الخطوات) هى:

١. فهم المشكلة وتحديدها: وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

أ. تحديد المعلومات والشروط المعطاة فى المشكلة.

ب. تحديد المطلوب من المشكلة.

جـ. تحديد المعلومات الناقصة اللازمة للحل.

د. تحديد المعلومات الزائدة.

٢. وضع خطة للحل: وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

أ. تحديد خطوات حل للمشكلة وترتيبها.

ب. تحديد العمليات الرياضية المناسبة واللازمة لحل المشكلة.

جـ. تحديد القوانين الرياضية اللازمة لحل المشكلة.

٣. تنفيذ الحل: وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

أ. إجراء العمليات الرياضية في كل خطوة من خطوات حل المشكلة بدقة.

ب. التحويل وحدة قياس إلى وحدة قياس أخرى إذا لزم الأمر.

جـ. إيجاد الحل النهائي للمشكلة والتميز المناسب له.

٤. تقويم الحل: وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

أ. مراجعة خطوات الحل لتعرف على مدى صحته.

ب. التحقق من صحة إجراء العمليات الحسابية.

جـ. التحقق من الناتج النهائى وذلك بمطابقة النتائج مع معطيات المشكلة.

العوامل المؤثرة فى حل المشكلات:

تعتبر عملية حل المشكلات عملية مركبة ومعقدة وترتبط بها مجموعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر في أداء التلميذ أثناء قيامه بحل المشكلة، وقد تناولت بعض الدراسات والأدبيات هذه العوامل منها: ما حدده (نبيل عبد الهادى، ٢٠٠٤، ١٥١) أن هناك بعض العوامل التى تؤثر فى حل المشكلات منها:

١-**الاستعداد أو الوضع العقلى**: ويقصد به حالة من الاستعداد أو التهيؤ العقلى التى تجعل التلميذ يستجيب بطريقة معينة فكريًا أو ظاهريًا، وتساعده على التوافق والانسجام مع العملية التعليمية الجديدة وتساهم فى حل المشكلات بطريقة سريعة.

٢-**الدافعية:** للدافعية أثر كبير على حل المشكلات فهى تحدد نوع التفكير المناسب للحل ولها أثر كبير فى التعلم.

٣-**الخبرة السابقة:** فالخبرات السابقة والقيم والاتجاهات تعطى التلميذ قدرة عالية على حل المشكلات، فمن خلال مجموعة الخبرات السابقة التى يمتلكها يستطيع أن يكتشف العوامل الداخلية المؤثرة فى المشكلة وعندما يواجه التلميذ مشكلة معينة يأخذ بالبحث والتنقيب والاستفادة من خبراته السابقة ويتعلم كيف يواجهها.

أهمية تنمية حل المشكلة فى الرياضيات:

يؤكد كل من (بهاء حمودة، ٢٠٠٦، ١٥)، (وائل عبد الله، ٢٠٠٤، ٢١٧) أن أهمية تدريس حل المشكلات فى الرياضيات تتضح فيما تحققه من أهداف يمكن إجمالها فيما يلى:

١- يعد نشاطًا عقليًا غالبًا، حيث أنه يحتوى على عمليات عقلية كثيرة ومتداخلة مثل التخيل والتصور والتذكر والتجريد والتعميم والتحليل والتركيب.

٢- يعتمد على سيولة التفكير من خلال البحث المستمر عن الأفكار الجديدة وتوليد العناصر العقلية.

٣- وسيلة ذات معنى للممارسة والتدريب على المهارات الحسابية المشوقة وتوضيح أفكار ومفاهيم رياضية جديدة بدلًا من التمرينات الروتينية.

٤- يؤدى إلى اكتشاف معارف جديدة.

٥- تطوير طرق التفكير بشكل عام والتفكير المنطقي بشكل خاص لدى التلاميذ.

٦- وسيلة لإثارة الفضول الفكري.

٧- يساعد على تنمية مهارات التفكير العليا وخاصة اتخاذ القرار والتفكير الناقد والمنطقى.

٨- يساعد على فهم المعلومات وبقاء أثر التعلم لفترة طويلة.

يتضح مما سبق أن تنمية القدرة على حل المشكلات هو اللبنة الأساسية لتنمية أنماط التفكير المختلفة كما أنه وسيلة وهدف لتعليم وتعلم المهارات الرياضية، بل إن تنمية القدرة على حل المشكلات يعتبر الهدف الأساسى للعملية التعليمية فمن خلاله يستطيع التلاميذ اكتساب القدرة على الاكتشاف والتحليل والتركيب والملاحظة والحوار مع الآخرين والتخيل وحب الاستطلاع والاستقلالية فى التفكير وفهم المعلومات وتوظيفها فى مواقف حياتية خارج المدرسة، مما ينمى لدى التلاميذ القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة لبعض المشكلات الحياتية التى تواجههم.

وفى إطار التعرف على أهمية تنمية القدرة على حل المشكلات توصل بحث (نيفين عطا الله، ٢٠١٥) إلى فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

كما توصل بحث (هشام إسماعيل ،٢٠١١) إلى فاعلية برنامج قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ما وراء المعرفة فى تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

كما توصل بحث (أحمد بسطويسى ،٢٠٠٧) إلى فاعلية استخدام استراتيجيتين للتعلم التعاونى فى تحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

كما توصل بحث (وائل عبد الله، ٢٠٠٤) إلى فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة فى تنمية التحصيل وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى.

تعقيب:

من خلال اطلاع الباحث على هذه الأبحاث لاحظ أن جميع أبحاث المرحلة الابتدائية هدفت إلى دراسة أثر وحدة مقترحة أو استراتيجية مقترحة لتنمية حل المشكلات ولم توجد دراسة تناولت بناء برنامج قائم على نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات فى تنمية القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثالثاً- اتخاذ القرار Take decision:

تُعد عملية اتخاذ القرار من المهارات المهمة التي يجب على الفرد تعلمها، وخاصة فى عصر التغيرات والتحولات السريعة المتلاحقة، والتى تعددت فيه البدائل ويصعب معها اختيار البديل المناسب، ولذلك أصبحت عملية اتخاذ القرار ضرورة من الضرورات التى يجب أن توليها التربية اهتمامًا متزايدًا لغرسها وإكسابها للتلميذ، فينبغى تضمين عملية اتخاذ القرار فى مناهج التعليم عامة، ومناهج الرياضيات خاصة (إذ تعد الرياضيات مجالًا خصبًا لتنمية التفكير) وتشجيع التلاميذ على ممارستها.

مفهوم اتخاذ القرار:

تعددت وتنوعت تعريفات اتخاذ القرار لعدد كبير من التربويين فيعرفه (حسن شحاته وآخرون،٢٠٠٣، ١٧) بأنه المرحلة الأخيرة لعملية صنع القرار، وذلك بالمفاضلة بين البدائل المتاحة واختيار أكثر هذه البدائل لتحقيق الهدف من حل المشكلة مستخدمًا فى ذلك عديد من مهارات التفكير العليا كالتحليل والتقويم وبناء النماذج.

ويتفق كل من (حسن زيتون،٢٠٠٣، ٤٣)، (John, & Mark, 2004) على أن مهارة اتخاذ القرار هى عملية إصدار رأى أو حكم لمواجهة مشكلة أو قضية ما، من خلال انتقاد منطقى ومنظم أو آراء بديلة، بهدف الوصول إلى أفضل هذه الحلول أو الآراء فى ضوء أحكام تتسق مع قيم متخذ القرار.

ويعرفه (وائل عبد الله،٢٠٠٦، ٢٠) بأنه استخدام عمليات ومهارات التفكير العليا للوصول إلى حل موقف محير أو مشكلة لها مجموعة من البدائل يمكن حلها من خلال المفاضلة بين هذه البدائل وتقويمها إلى أفضل بديل.

كما عرفه (Wang & Ruhe, 2007, 73) (أنه عملية تتم بمجموعة من الاجراءات الهادفة لاختيار البديل الأفضل من بين مجموعة من البدائل على أساس معين من المعايير والاستراتيجيات.

ويمكن تعريف اتخاذ القرار إجرائيًا بأنه قدرة تلميذ المرحلة الابتدائية على اختيار أفضل البدائل/الحلول المتاحة لموقف معين لتحقيق هدف معين عن طريق إجراء بعض العمليات المنطقية العقلية مثل التأمل ودراسة النتائج المترتبة بكل بديل وترتيب هذه البدائل واختيار الأفضل.

ومن خلال العرض السابق لمفهوم اتخاذ القرار يمكن استخلاص الآتى:

أ- هذه التعريفات تتفق فى أن عملية اتخاذ القرار هى عملية عقلية مركبة تتضمن مهارات تفكير عليا وتعتمد على توافر عدد من البدائل المختلفة واختيار البديل المناسب من بينها، وتقوم على ترتيب الأولويات بالنسبة للمتعلم والاستفادة من المخزون المعرفى لديه وتطبيقه فى مواقف حياتيه، وتتأثر بالقيم الخاصة بالمتعلم.

ب- هناك فرق بين صنع القرار واتخاذ القرار، فيمثل اتخاذ القرار المرحلة الأخيرة فى صنع القرار ولكنهما عمليتان متداخلتان ومتفاعلتان وكل منهما يهدف إلى الوصول إلى القرار المناسب الذى يحقق الأهداف المراد تحقيقها.

مهارات اتخاذ القرار:

أورد عديد من الباحثين والتربويين تصنيفات عدة لمهارات اتخاذ القرار، حيث صنفها (فهيم مصطفى، ٢٠٠٢، ٧٤) إلى:

١. اكتساب المعلومات من مصادر متنوعة.

٢. تحديد المواقف التى يتطلب فيها اتخاذ القرار.

٣. التفكير فى البدائل والقرارات المطلوبة.

٤.اتخاذ الخطوات الإجرائية لتنفيذ القرار.

وحدد ونج ورهى (Wang, & Ruhe, 2007,79) مهارات اتخاذ القرار فى ست خطوات هي: فهم المشكلة، تحديد الهدف من اتخاذ القرار، البحث عن البدائل، تجديد معايير اختيار البديل الأفضل، اختيار البديل الافضل، تمثيل القرار.

وحدد (فتحى جروان، ٢٠١١، ٤٧-٥٤) مهارات اتخاذ القرار فى الخطوات التالية: تحديد الهدف، توليد بدائل، دراسة البدائل، ترتيب البدائل حسب الأفضلية، تقويم أقوى بديلين أو ثلاثة، اختيار أفضل البدائل.

ومن العرض السابق لمهارات اتخاذ القرار يستخلص أن الاختلاف بين هذه التقسيمات هو اختلاف شكلى فقط وليس اختلاف فى المضمون أو إضافة جديد فالبعض يختزلها والبعض يسردها أو يقدم مهارة على أخرى، كما أن هناك تداخلًا كبيرًا بين خطوات اتخاذ القرار ومهاراته ومن الصعب الفصل بينهما، ولذلك فإن البحث الحالى يوحد بين خطوات اتخاذ القرار ومهاراته ويؤكد على عدم وجود فرق بينهما ويمكن استخلاص خطوات (مهارات) اتخاذ القرار المناسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية فيما يلى:

الخطوة الأولى تحديد المشكلة وفهمها: وتتضمن تحديد المشكلة وجمع المعلومات اللازمة عنها وتحديد الهدف من اتخاذ القرار.

الخطوة الثانية توليد البدائل: وتتضمن تحديد البدائل الممكنة وتحديد المعلومات اللازمة عن كل بديل وتقويم البدائل فى ضوء المعلومات المتوفرة عنها

الخطوة الثالثة اتخاذ القرار المناسب وتقييمه: وتتضمن تحديد معايير اختيار البديل المناسب واختيار أفضل بديل فى ضوء هذه المعايير.

اتخاذ القرار والرياضيات:

يذكر (وليم عبيد، ٢٠٠٤، ٢٧) أن الرياضيات مجالٌ مناسبٌ لتنمية القدرة على اتخاذ القرار لاحتوائها على عديد من المشكلات التى تعد فرصة للتدريب على الاختيار من البدائل المتاحة واتخاذ القرار المناسب.

ويؤكد (محمد المفتى، ١٩٩٥، ١٢) على أن الرياضيات ذات طبيعة تركيبية وتراكمية، فتعليم موضوع جديد يتوقف على مدى تمكن التلميذ من المعرفة الأساسية القبلية المرتبطة بالموضوع الجديد (المعرفة السابق تعلمها)، وكذلك قدرة التلميذ على اتخاذ القرار يتوقف على خبرات الفرد السابقة وهذا يدل على أن طبيعة الرياضيات

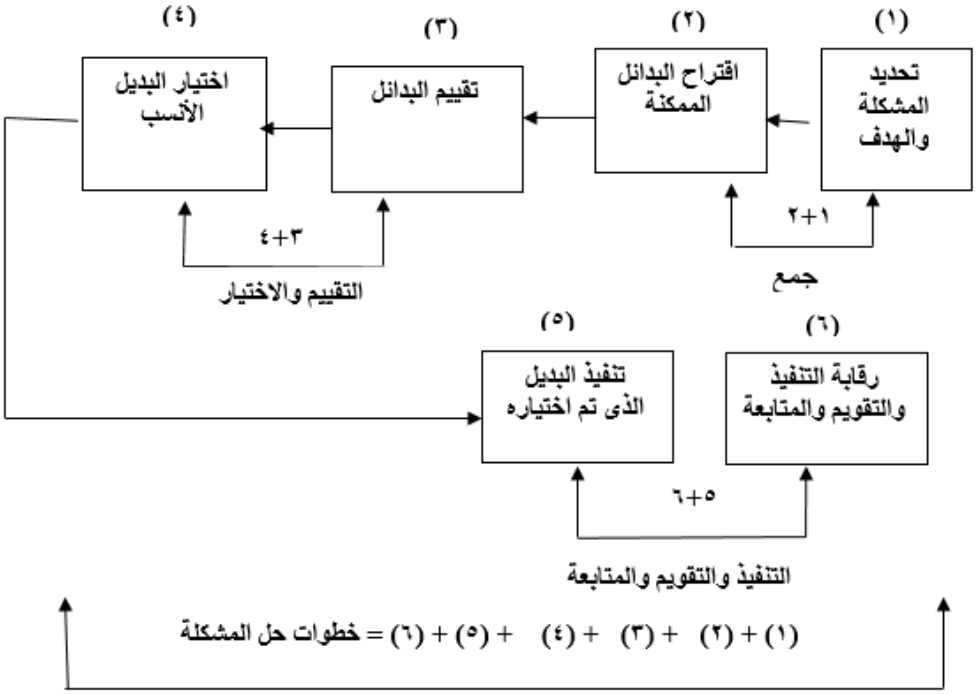
تتوافق مع طبيعة اتخاذ القرار، كما أن الرياضيات ذات طبيعة استدلالية فمن مقدمات بسيطة يصل التلميذ إلى استنتاجات ونظريات عامة عن طريق السير بخطوات منطقية مما ينمى لدى المتعلم القدرة على التحليل والتركيب، وتكوين علاقات جديدة، وإصدار حكم على صحة الأشياء والقدرة على إبداء الرأى والنقد وهذا ينمى لديه القدرة على اتخاذ القرار.

حل المشكلات واتخاذ القرار:

إن عملية اتخاذ القرار تتطلب استخدام الكثير من مهارات التفكير العليا مثل التحليل والتقويم وغيرها، ويمكن تعريف عملية اتخاذ القرار على أنها عملية تفكير مركبة تهدف إلى اختيار أفضل البدائل أو الحلول المتاحة للفرد فى موقف معين من أجل الوصول إلى تحقيق الهدف المرجو.

والعلاقة بين حل المشكلات واتخاذ القرار متمثلة في أوجه الشبه العديدة بينهما، فكلاهما تتضمن سلسلة من الخطوات تبدأ بمشكلة ما وتنتهى بحل، وكلاهما يتضمن إجراء تقييم للبدائل أو الحلول المتنوعة فى ضوء معايير مختارة بهدف الوصول إلى قرار نهائى، والفرق بينهما هو إدراك الحل، ففى عملية حل المشكلات يبقى الفرد دون إجابة شافية، ويحاول أن يصل إلى حل عملى معقول للمشكلة، أما في حالة اتخاذ القرار قد يبدأ الفرد بحلول ممكنة وتكون مهمته الوصول إلى أفضل هذه الحلول المحققة لهدفه. (جروان، ١٩٩٩، ١٢٠)

ويذكر (يوسف قطامى وآخرون، ٢٠٠٨, ٥٨٩) على الرغم من اختلاف عملية صنع القرار عن حل المشكلات، فحل المشكلات أوسع في معناه عن اتخاذ القرار إلا أنه توجد علاقة تكاملية بين عمليتى صنع القرار وحل المشكلات، ويمكن توضيحها فى النموذج التالى:



شكل (٢)
يوضح العلاقة التكاملية بين حل المشكلات واتخاذ القرار

ومن خلال ما سبق يمكننا القول أن تجهيز المعلومات والقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار هما مدخل أساسية لنمو وتطوير التفكير الإبداعى والابتكارى وقوة الشخصية التى يجب أن يتحلى بها كل شخص مهتم بذاته وبالآخرين، حيث تساهم فى بناء التراث المعرفى فإذا قام التلميذ باستقبال جيد للمعلومات وتخزينها وتشفيرها أمكنه ذلك من القدرة على استدعائها وتذكرها وتوظيفها فى الحياة وخاصة عند الوقوع فى المشاكل التى تتطلب حل مباشر منه.

إعداد أدوات البحث الميدانية ونتائجها:

١ـ اختبار حل المشكلات:

- **الهدف من الاختبار:** هدف اختبار حل المشكلات إلى قياس قدرة التلاميذ على استخدام مهارات حل المشكلات فى ضوء دراسة الوحدة المُعاد بناؤها ويقاس اجرائياً بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ.

- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة أسئلة اختبار حل المشكلات فى صورة خمس أسئلة (مشكلات)، بحيث يقيس كل سؤال مهارات (خطوات) حل المشكلة، وقد راعى الباحث أن تمثل هذه الأسئلة مشكلات جديدة بالنسبة للتلاميذ.
- **تصميم نظام لتقدير درجات الاختبار:** تم تحديد خمس درجات لكل سؤال موزعة على خطوات الحل وهى درجة لكل من: تحديد المشكلة، ووضع خطة، وتقويم الحل، ودرجتان على تنفيذ الخطة وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٢٥) درجة.
- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لتعرف آراءهم من حيث:
  - شمول الاختبار لمحتوى المُعاد بناؤها فى ضوء استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات.
  - مدى مناسبة الأسئلة لمستوى التلاميذ.
  - مدى الصحة العلمية واللغوية لكل سؤال.
  - أية مقترحات أخرى (بالإضافة أو الحذف).

وقد أجرى الباحث التعديلات، حيث عُدلت صياغة بعض الأسئلة، ومن ثم أصبح الاختبار فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق والاستخدام.

- **ثبات الاختبار:** استخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، كانت قيمة هذا المعامل (٠.٨٦) وهذا يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار.
- **حساب زمن الاختبار**: تم تسجيل الزمن الذى استغرقه كل تلميذ ليجيب على أسئلة الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن الاختبار ساعة ونصف.

٢- اختبار اتخاذ القرار:

- **الهدف من الاختبار**: هدف الاختبار إلى قياس قدرة التلاميذ على اتخاذ القرار فى ضوء دراسة الوحدة المُعاد بناؤها ويقاس اجرائياً بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ.

-الصورة النهائية لاختبار اتخاذ القرار:

تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٣) مواقف موزعة على موضوعات الوحدة لقياس قدرة التلميذ على اتخاذ القرار.

وللتأكد من صدق الاختبار عُرض على مجموعة من المحكمين وذلك لإبداء الرأى فيه من حيث:

- شمول الاختبار لكافة مهارات اتخاذ القرار وهى:

١- فهم المشكلة وتحديدها.
٢- توليد البدائل (الحلول).
٣- اتخاذ القرار المناسب.

- مدى مناسبة كل مفردة للتلاميذ.
- مدى الصحة العلمية واللغوية.

وقد أجرى الباحث التعديلات التى أقرها السادة المحكمون.

- **تصميم نظام لتقدير درجات الاختبار:** تم تحديد خمس درجات لكل موقف موزعة على خطوات الحل وهى درجة لكل من: تحديد المشكلة، تحديد البدائل، وثلاث درجات على اتخاذ القرار وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (١٥) درجة.
- **ثبات الاختبار:** استخدم الباحث طريقة إعادة الاختبار لحساب ثبات الاختبار، حيث تم تطبيق معادلة بيرسون لحساب معامل الارتباط، كانت قيمة هذا المعامل (٠.٨١) وهذا يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار.
- **حساب زمن الاختبار**: تم تسجيل الزمن الذى استغرقه كل تلميذ ليجيب على أسئلة الاختبار، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة فكان زمن الاختبار ساعة.

٣- الإطار التجريبى للبحث:

لتحقيق أهداف البحث الميدانية قام الباحث بالإجراءات الآتية:

اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بطريقة عشوائية من مدرسة النقراشى الابتدائية بإدارة حدائق القبة التعليمية وتم اختيار فصلين أحدهما يمثل المجموعة التجريبية والتى تدرس الوحدة المعاد بناؤها فى ضوء استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات، والأخر يمثل المجموعة الضابطة والتى تدرس بالطريقة التقليدية وعدد كل منهم (٣٥) تلميذًا.

التصميم التجريبى للبحث:

اتبع الباحث التصميم التجريبى الذى يعتمد على المجموعتين التجريبية والضابطة: للتأكد من فاعلية استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات المقترحة فى إعداد وحدة "القياس" من منهج رياضيات الصف الخامس الابتدائى.

التطبيق القبلى:

تم التطبيق القبلى لأدوات البحث على عينة البحث قبل بدء التجربة والمتمثلة فى اختبار حل المشكلات واختبار اتخاذ القرار، وتم رصد نتائج.

تدريس الوحدة:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلى لأدوات البحث تم تدريس الوحدة المُعاد بناؤها فى الفترة من الخميس الموافق ٢٠١٨/٣/١ إلى الخميس ٢٠١٨ /٣/٢٩وذلك بواقع حصتان أسبوعياً.

التطبيق البعدى:

عقب الانتهاء من تدريس البرنامج المقترح تم إعادة تطبيق أدوات البحث بهدف رصد مدى التقدم فى مستوى عينة البحث تمهيداً للتعرف على مدى تحقيق أهداف الوحدة المُعاد بناؤها، وتم رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً تمهيداً لتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء النتائج التى تم التوصل إليها.

الأسلوب الإحصائى المستخدم:

تم حساب وتحليل البيانات والنتائج باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية (Spss).

طرق التدريس المستخدمة فى تدريس الوحدة:

تم اختيار مجموعة من استراتيجيات التدريس فى ضوء نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات والتى تتناسب مع حل المشكلات واتخاذ القرار، ومن جهة أخرى تتناسب مع طبيعة تلاميذ المرحلة الابتدائية ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية التصورات العقلية واستراتيجية العمل للأمام واستراتيجية تجهيز المعلومات المكتوبة، بالإضافة إلى بعض استراتيجيات التعلم النشط كالتعلم التعاونى والحوار والمناقشة لإثراء العملية التعليمية أثناء تدريس الوحدة.

نتائج البحث وتفسيرها:

قد تم تناول نتائج البحث ومناقشتها فى ضوء مشكلة البحث وأهميتها، وذلك للتحقق من صحة فروض البحث، وفيما يلى عرض لنتائج التحقق من فروض البحث:

***مناقشة الفرض الأول:**

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الأول على: لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار حل المشكلات لصالح التطبيق البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (١)
نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات التلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار حل المشكلات.

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	مستوى الدلالة	حجم التأثير	نسبة الكسب
القبلى	٣٥	٦.٢٧	٢.٤٤	٣٤	٢٥.٨	٢.٧٥٠	٠.٠١	٠.٩٢٩	١.٣٨
البعدى	٣٥	٢١.٠٥	٢						

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية فى القياس البعدى للاختبار حل المشكلات عن متوسط درجاتهم فى القياس القبلى، حيث بلغ متوسط درجاتهم فى القياس البعدى (٢١.٠٥)، بينما بلغ متوسط درجاتهم فى القياس القبلى (٦.٢٧)، كما أن قيمة ت المحسوبة (٢٥.٨) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند متوسط (٠.٠١) لصالح القياس البعدى، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠.٩٢٩)، ونسبة الكسب العدل (١.٣٨) مما يدل على فاعلية الوحدة المعدلة فى تنمية حل المشكلات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، ومن ثم قبول الفرض الأول.

***مناقشة الفرض الثانى:**

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الثانى على: لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المستقلة للكشف عن دلالة الفروق بين القياس البعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (٢)
نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات التلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار حل المشكلات.

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	مستوى الدلالة	حجم التأثير
البعدى (تجريبية)	٣٥	٢١.٠٥	٢.٠٢	٣٤	٢٦.٢٢	٢.٧٥٠	٠.٠١	٠.٩٥٢
البعدى (ضابطة)	٣٥	٧	٢.٠٨					

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية فى القياس البعدى لاختبار حل المشكلات عن متوسط درجات المجموعة الضابطة فى القياس البعدى، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية فى القياس البعدى (٢١.٠٥)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة فى القياس البعدى (٧)، كما أن قيمة ت المحسوبة (٢٦.٢٢) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠.٩٥٢) مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية حل المشكلات للتلاميذ اللذين درسوا الوحدة المعدلة، ومن ثم قبول الفرض الثانى.

***مناقشة الفرض الثالث:**

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الثالث على: لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار اتخاذ القرار لصالح القياس البعدى.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (٣): نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار اتخاذ القرار.

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	مستوى الدلالة	حجم التأثير	نسبة الكسب
القبلى	٣٥	١.٥	٣.٦	٣٤	٢٠.٢٣	٢.٧٥٠	٠.٠١	٠.٩٢٣	١.٥٦
البعدى	٣٥	١٢.٦	٢.٢٥						

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية فى القياس البعدى لاختبار اتخاذ القرار عن متوسط درجاتهم فى القياس القبلى، حيث بلغ متوسط درجاتهم فى القياس البعدى (١٢.٥)، بينما بلغ متوسط درجاتهم فى القياس القبلى (١.٥)، كما أن قيمة ت المحسوبة (٢٠.٢٣) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند متوسط (٠.٠١) لصالح القياس البعدى، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠.٩٢٣)، ونسبة الكسب العدل (١.٥٦) مما يدل على فاعلية الوحدة المعدلة فى تنمية اتخاذ القرار لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، ومن ثم قبول الفرض الثالث.

***مناقشة الفرض الرابع:**

ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الرابع على: لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار اتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المستقلة للكشف عن دلالة الفروق بين القياس البعدى، والجدول التالى يوضح ذلك:

جدول (٤)
نتائج اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات التلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار اتخاذ القرار.

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	مستوى الدلالة	حجم التأثير
البعدى (تجريبية)	٣٥	١٢.٦	٢.٢٥	٣٤	٢٤.٩	٢.٧٥٠	٠.٠١	٠.٩٤٨
البعدى (ضابطة)	٣٥	٢.٥	٠.٨٥					

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية فى القياس البعدى لاختبار اتخاذ القرار عن متوسط درجات المجموعة الضابطة فى القياس البعدى، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية فى القياس البعدى (١٢.٦)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة فى القياس البعدى (٢.٥)، كما أن قيمة ت المحسوبة (٢٤.٩) أكبر من قيمة ت الجدولية مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح أن حجم التأثير كبير حيث بلغ (٠.٩٤٨) مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية اتخاذ القرار للتلاميذ اللذين درسوا الوحدة المعدلة، ومن ثم قبول الفرض الرابع.

ويمكن تفسير تلك النتائج فيما يلى:

أولاً: توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبارى حل المشكلات واتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدى عند مستوى دلاله (٠.٠١)، الأمر الذى يشير إلى تمكن التلاميذ المجموعة التجريبية من القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار، ويرجع الباحث ذلك إلى:

- أن الوحدة المعدلة تتسم بالفاعلية فى تنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المجموعة التجريبية كما أنها ساعدت على بقاء أثر التعلم.

- تصميم الأنشطة التعليمية المتنوعة فى صورة مشكلات مرتبطة ببيئة التلاميذ، وذات معنى لهم، ساعدهم على الانغماس فى الموقف التعليمى، وتنمية القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار.

- تنظيم المحتوى وتقديمه فى صورة متدرجة ومترابطة ساعد التلاميذ على رؤية العلاقات التى تربط بين الأفكار، والمفاهيم الرياضية، ومن ثم ربط المعرفة الجديدة بالبنية المعرفية للتلاميذ وتكوين نماذج جديدة للتفكير لديهم.

- تحديد المعرفة والمتطلبات اللازمة لتعلم الموضوع الجديد، والتأكد من إتقان التلميذ لها، وربطها بالمعرفة الجديدة ساعد التلاميذ على استدعائها وتوظيفها فى حل مشكلات واتخاذ قرارات فى مواقف جديدة.

ثانيا: توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لاختبار حل المشكلات واتخاذ القرار لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلاله (٠.٠١)، ويُرجع الباحث ذلك إلى:

- طرق التدريس فى تدريس الوحدة المعدلة، والتى تعتمد على أسلوب التعلم التعاونى والمشاركة الإيجابية والتعاون والتنافس الايجابى، ساعد تلاميذ المجموعة التجريبية على اكتساب أنماط تفكير ساعدت على إثراء الموقف التعليمى.

- ساعدت استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات تلاميذ المجموعة التجريبية على:

١. تنمية مهارات حل المشكلات نتيجة التوافق بين خطوات حل المشكلة وعمليات تجهيز المعلومات.

٢. استخدام استراتيجيات تجهيز صحيحة ساعدت فى استرجاع وتذكر للمعلومات اللازمة لحل المشكلة من الذاكرة العاملة.

٣. تكوين ترابطات قوية ذات معنى بين الخبرات المتعلمة والبنية المعرفية لديهم.

٤. تنمية التحصيل الأكاديمى للتلاميذ المجموعة التجريبية عن تلاميذ المجموعة الضابطة.

توصيات البحث:

فى ضوء النتائج التى توصل إليها البحث، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات:

١. العمل على تضمين محتوى مناهج الرياضيات المرحلة الابتدائية بالأنشطة والمواقف التى تمثل مشكلات حقيقية لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار.

٢. تضمين نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات فى برامج إعداد المعلم فى كليات التربية.

٣. توعية وتدريب موجهى ومعلمى الرياضيات بأهمية تطبيق استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى تخطيط وتنفيذ الدروس لمساعدة التلاميذ على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة واستدعائها وتوظيفها فى حل مشكلات واتخاذ قرارات فى مواقف جديدة.

٤. عمل دورات تدريبية للمسئولين عن تطوير مناهج الرياضيات فى كيفية توظيف استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى مقررات الرياضيات والتى تساعد معلمى الرياضيات على استخدامها بفاعلية.

٥. الاهتمام بتنمية القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار فى مراحل التعليم المختلفة بشكل عام، والتعليم الأساسى بشكل خاص.

البحوث المقترحة:

١. فاعلية برنامج تدريبى مقترح لمعلمى الرياضيات بالخدمة لتدريبهم على استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات.

٢. فاعلية استخدام استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات فى تدريس الرياضيات وأثرها على الإنجاز المعرفى لدى تلاميذ المراحل المختلفة.

٣. إجراء بحوث لمعرفة الكفايات اللازمة لمعلمى الرياضيات ليتمكن من تنمية حل المشكلات واتخاذ القرار.

٤. إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالى لمعرفة أثر استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات على تنمية بعض أنماط التفكير المختلفة فى المرحلة الابتدائية.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية:

١- أحمد محمد السيد بسطويسى (٢٠٠٧): **فاعلية استخدام استراتيجيتين للتعلم التعاونى فى التحصيل وتنمية مهارات حل المسائل اللفظية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر.

٢- إسراء فريج شمس (٢٠١٤): **أنماط معالجة وتجهيز المعلومات وعلاقتها بنشاط نصفى الدماغ الأيمن والأيسر والتنبؤ بالإنجاز الأكاديمى لطلاب كلية التربية**، جامعة سوهاج، المجلة التربوية – العدد الثامن والثلاثون.

٣- أشرف نبوى عبده عتيم (٢٠٠٩): **فاعلية برنامج قائم على معالجة المعلومات لتدريس الفيزياء وتنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة**، رسالة دكتوراه، كلية التربية بشبين الكوم، جامعة المنوفية.

٤- أمانى محمد رياض عثمان (٢٠٠٥): **استراتيجيات تجهيز المعلومات المقروءة وعلاقتها بالذاكرة العاملة ومهارات ما وراء المعرفة**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥- إيمان محمود الشحرى (٢٠١١): **فاعلية برنامج مقترح فى العلوم قائم على فكرة تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمى والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية**، دكتوراه، كلية التربية جامعة عين شمس.

٦- بهاء حمودة محمد حمودة (٢٠٠٦): **تنمية القدرة على حل المشكلات لدى طلاب الصف الأول الثانوى باستخدام استراتيجية MURDER المعرفية القائمة على التجهيز ومعالجة المعلومات**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٧- حسن حسين زيتون (٢٠٠٣): **تعليم التفكير، رؤية تطبيقية فى تنمية العقول المفكرة**، القاهرة، عالم الكتب.

٨- حسن شحاتة وآخرون (٢٠٠٣): **معجم الإحصاءات التربوية والنفسية**، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

٩- حسين أبو رياش (٢٠٠٧): **التعلم المعرفى**، دار المسيرة، عمان.

١٠- سوسن محمد موافى (٢٠٠١): مستويات السعة العقلية لتلميذات المرحلة المتوسطة وأثرها على حل المشكلات الهندسية والاتجاه نحوها، كلية التربية، بنها، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد الرابع، أكتوبر، ص ٣٧٣ - ٥١٤.

١١- سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم (٢٠١٠): **المخ وصعوبات** التعلم، كلية التربية، جامعة قناة السويس، مكتبة الأنجلو المصرية.

١٢- صفاء عبد الجواد عبد الحفيظ بدر (٢٠١٢): **فاعلية استخدام قبعات التفكير الست لدى بونو فى تنمية التحصيل المعرفى ومهارات حل المشكلات من خلال تدريس الفلسفة لطلاب المرحلة الثانوية**، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

١٣- عادل أبو العز أحمد سلامة (٢٠٠٢): فاعلية استراتيجية تدريسية قائمة على تجهيز ومعالجة المعلومات للمفاهيم العلمية لتنمية التفكير الإبداعى فى العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، **مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة**، العدد ٥٠، سبتمبر، ص٦٥ ـ ٩٥.

١٤- عصام وصفي روفائيل ومحمد أحمد يوسف (٢٠٠١): **تعليم وتعلم الرياضيات فى القرن الحادى والعشرين**، القاهرة، مكتبة الانجلو مصرية.

١٥- ريمون جرجس عبد الملاك (٢٠١٤): **أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تدريس الفلسفة على تنمية الوعى ببعض القضايا الفلسفية لدى طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية العامة**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٦- فتحى عبد الرحمن جروان (٢٠٠٧): **تعليم مفاهيم وتطبيقات**، ط٣، عمان، دار الفكر.

١٧- فتحى عبد الرحمن جروان (١٩٩٩): (**تعليم التفكير – مفاهيم وتطبيقات**"، ط ١، دار الكتاب الجامعى، عمان، الأردن.

١٨- فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠١١): **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، الطبعة الخامسة، عمان، دار الفكر.

١٩- فريد كامل أبو زينة (٢٠٠٣): **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**، الطبعة الثانية، عمان، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٢٠- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢): **تدريس العلوم للفهم "رؤية بنائية"**، القاهرة، عالم الكتب.

٢١- محمد أمين المفتى (١٩٩٥): **قراءات فى تعليم الرياضيات**، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

٢٢- محمد أمين المفتي (١٩٩٧): بحوث تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات فى مجال تعليم الرياضيات – تحليل نقدى، جامعة عين شمس، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، العدد ٤٥، سبتمبر، ص ١٠- ٣٦.

٢٣- محمد مصطفى غلوش (٢٠٠٩): فاعلية التدريس بنمطين للمحاكاة على التحصيل ومهارات حل المشكلات في الكيمياء لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى، **مجلة كلية التربية بالزقازيق**، العدد ٦٥، الجزء الثاني، ص ص٢٣٣- ٢٥٠.

٢٤- زين العابدين شحاته خضراوى (٢٠٠٣). معالجة المعلومات الرياضياتية المكتوبة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية بسوهاج، **المجلة التربوية** –العدد الثامن عشر.

٢٥- طلعت أحمد حسن علي (٢٠٠٥): **استراتيجيات التذكر والدافعية للتعلم ومفهوم الذات كمتغيرات تنبؤيه للتحصيل الأكاديمى لدى طلاب كلية التربية ببنى سويف شعبة الرياضيات**، رسالة ماجستير، كلية التربية، ببنى سويف.

٢٦- عماد عبد المسيح يوسف (٢٠٠٣): مستوى ناتج التعلم كدالة لاستراتيجية معالجة المعلومات ومفهوم التعلم كما يدركه الطلاب، **مجلة التربية، جامعة عين شمس**، مجلد (٢٧)، العدد (٢).

٢٧- شريف عبد الله (٢٠٠٠): **أثر الأسلوب المعرفى واستراتيجية معالجة المعلومات على التحصيل الدراسى للرياضيات لدى طلاب التعليم الثانوى**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٢٨- نبيل أحمد عبد الهادى (٢٠٠٤): **نماذج تربوية معاصرة**، عمان، الأردن، دار الأوائل للنشر والتوزيع.

٢٩- نيفين على عطا الله على (٢٠١٥): **فاعلية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

٣٠- هبة محمود محمد (٢٠٠٩): **فاعلية وحدة لتنمية التفكير العلمى فى العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية فى ضوء نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٣١- هشام إبراهيم إسماعيل (٢٠١١): فاعلية برنامج تدريبي قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ما وراء المعرفة فى تحسين مهارات المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ ذوى صعوبات التعلم، **مجلة كلية التربية ببنها**، المجلد ٢٢، العدد ٨٨، ص ص ١٢٩- ١٨٦.

٣٢- وائل عبد الله محمد (٢٠٠٤): أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، **مجلة المناهج وطرق التدريس**، العدد السادس والتسعون، أغسطس، ص ص ١٩١ – ٢٦٤.

٣٣- وائل عبد الله محمد (٢٠٠٦): أثر استخدام استراتيجية مقترحة في تحصيل الرياضيات وتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد التاسع، ص ص ١٣ – ٤٥.

٣٤- وليم عبيد وآخرون (٢٠٠٠): **تربويات الرياضيات**، طبعة مطورة، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

٣٥- وليم عبيد (٢٠٠٤): **تعليم الرياضيات لجميع الاطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، عمان، دار المسيرة.

٣٦- يسرى أحمد على (٢٠١٧): **برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٣٧- يوسف قطامى واخرون (٢٠٠٨): **تصميم التدريس**، ط٣، عمان، دار الفكر.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

38. Educational Advices Team (2004): **Problem Solving**, Available at**:** **www.islamonline.com**
39. Fitzpatrick, C., (2003): **Building Information Literacy**. Available at http://www.edu.pe.ca/bil/bil/.asp?ch1s1.gdtx.-.

40. Hedwing, M, &Berry, D. (2005): **Effects of Active Information Processing on the understanding of Risk Information**, Applied Cognitive Psychology, 19: 123- 135.
41. John, D., & Mark. (2004): learning How to think, **Science Teacher**, Vol. (71), No. (3), pp 42 – 47.
42. Kenneth, R. (2011). using international Study. **Series and meta-analytic Research syntheses to scope pedagogical Development aimed at improving student Attitude and Achievement in school mathematics and science,** international Journal of science and mathematics Education ,9(2),419-458.
43. Montague, M.(2005a): **Math Problem Solving for Primary Elementary Students with Disabilities,** The Access Center Improving the Outcomes for All Student k-8 Available at: **www.k8accesscenter.org/trading.**
44. Wang, Y. & Ruhe, G. (2007): **The cognitive process of Decision Making,** Journal of cognitive informatics and riatuarol intelligence, volume (1), Number (2), pp. 83 – 85