فاعلية النمذجة المعرفية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

حسن محمد احمد حسانين *

أ. د / ابوهاشم عبد العزيز سليم حبيب** – أ.م.د/ الصافى يوسف شحاته***

مقدمة:

إن أساليب وإستراتيجيات التعلم الحديثة تهتم بالمتعلم وتعتبره المحور الأساسى للعملية التعليمية، وأن البناء المعرفى للمتعلم يكون فى حالة نمو مستمر وتطور سريع وهذا يعتمد على الخبرات السابقة للمتعلم والتى تمكنه من اكتساب المعارف والمعلومات الجديدة، وتلك الخبرات السابقة بمثابة الجسر الذى تعبر عليه المعارف والمعلومات، ودور المتعلم هو معالجة هذه المعلومات وترشيحها وذلك من خلال عمليات المواءمة والتكيف لإحداث تعديل أو تغير فى التراكيب المعرفية الموجودة فى البناء المعرفى لديه وهذا ما يطلق عليه التعلم البنائى الذى يعتمد على النظرية البنائية.

ومن خلال استعراض الدراسات والأدبيات التربوية التى تناولت النظرة البنائية ظهر مفهوم ما وراء المعرفة هذا المفهوم أضاف بعدا جديدا إلى علم النفس المعرفى، والذى فتح آفاقا واسعة أمام الدراسات التجريبية والمناقشات النظرية فى موضوعات الذكاء والتفكير والذاكرة والاستيعاب ومهارات التعلم (فتحى جروان، ١٩٩٩، ٤٢).

---

* باحث ماجستير فى التربية قسم مناهج وطرق تدريس تخصص (الرياضيات) كلية التربية– جامعة السويس.

** أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات، كلية التربية– جامعة السويس.

*** أستاذ المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم المساعد ووكيل كلية التربية النوعية – جامعة دمنهور.

وفى ضوء مفهوم "ما وراء المعرفة" تنوعت الإستراتيجيات التى تهتم بالبناء المعرفى للمتعلم، وكيف يتمكن المتعلم من اكتساب المفاهيم بمختلف أنواعها وتصنيفاتها، وكذلك مستوياتها والعمل على تنميتها، فمن بين هذه الإستراتيجيات إستراتيجية النمذجة المعرفية.

فقد أكدت الدراسات والبحوث التربوية التى تناولت إستراتيجية النمذجة المعرفية أنها تعتمد على التعلم البنائى والمتعلم هو الأساس فى العملية التعليمية، والدور الذى تهتم به الإستراتيجية فى التحصيل والتفكير بأنواعه الإبداعى والابتكارى وأيضا التفكير الناقد ومن هذه الدراسات دراسة (دعاء الأسدى، ٢٠١٥) التى أهدفت إلى التعرف على أثر إستراتيجية النمذجة المعرفية فى التحصيل والتفكير الإبداعى لدى طالبات الصف الثانى المتوسط فى الكيمياء، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام إستراتيجية النمذجة المعرفية لها تأثير إيجابى فى رفع مستوى التحصيل الدراسى وتوسيع تفكيرهم الإبداعى.

ونظرا لتدنى مستويات الطلاب فى مختلف مراحل التعليم وفى القلب تلاميذ المرحلة الإعدادية فى اكتساب المفاهيم بصفة عامة، واكتساب المفاهيم الرياضية بصفة خاصة أصبح من الضروري التعرف على أثر استخدام إستراتيجية النمذجة المعرفية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الشعور لدى الباحث بمشكلة البحث من خلال المؤشرات التالية:

١- طبيعة عمل الباحث كمعلم، لاحظ أن معظم المعلمين يعتمدون فى تدريسهم لمادة الرياضيات على الطريقة العادية، وهى التلقين والاستظهار مما قلل عند

التلاميذ الرغبة فى دراسة الرياضيات ونظر إليها التلاميذ أنها مادة صماء غير مرنة مما أدى إلى وجود صعوبات فى تعلمها.

٢- الاستفادة من الدراسات السابقة والتى توصلت إلى أهمية تطبيق إستراتيجية النمذجة المعرفية فى مراحل التعليم الأساسى أو الثانوى والابتعاد عن الأساليب التقليدية فى التدريس.

٣- تجربة استطلاعية قام بها الباحث للتعرف على مدى تمكن تلاميذ الصف الثالث الإعدادى فى المفاهيم الرياضية وأظهرت النتائج وجود انخفاض فى مستوى تمكنهم من المفاهيم الرياضية.

تحديد مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث فى تدنى مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى المفاهيم الرياضية والذى أدى إلى انخفاض تحصيلهم الدراسى، وفى ضوء ما سبق حدد الباحث موضوع البحث وهو (فاعلية النمذجة المعرفية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية).

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتى:

- ما فاعلية النمذجة المعرفية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالى فى الآتى:

١- فتح مجالات وآفاق أمام الباحثين لإجراء دراسات مستقبلية عن إستراتيجية النمذجة المعرفية فى مختلف جوانب التعلم.

٢- تنمية المفاهيم عند التلاميذ لتساعدهم على معالجة معلومات وتوظيفها فى مواقف التعلم.

٣- يساعد البحث الحالى فى تقديم رؤية جديدة لواضعى ومصممى المناهج، وذلك من خلال مواقف تعليمية وأنشطة يمارسها التلاميذ فى ضوء إستراتيجية النمذجة المعرفية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى:

التعرف على مدى تأثير النمذجة المعرفية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

تناول الباحث الأدبيات والدراسات السابقة التى تضمنت متغيرات البحث الحالى فى المجالات (النمذجة المعرفية- المفاهيم الرياضية).

أولا: النمذجة المعرفية:

أوضحت "هدى الخفاجى" أن النمذجة المعرفية هى إعادة عرض الموقف الواقعى وتشكيله مع الحرص على توضيح العمليات التى تدور فى هذا الموقف، ويعتقد "باندورا" أن معظم حالات التعلم عند الإنسان تكون عن طريق ملاحظة الآخرين، ومن ثم تقليدهم وعندما تعلم الإنسان سلوكًا جديدًا من خلال الملاحظة وحدها؛ فإن هذا التعلم - على الأرجح - تعلم معرفى؛ لذلك فإن "باندورا" - على عكس من "سكنر"- يرى أن التعلم لابد أن يتضمن عمليات معرفية داخلية، وبمعنى آخر فإن باندورا يعتقد أن المدرسة السلوكية لم تقدم تفسيرًا كاملًا للتعلم؛ بسبب

تجاهلهم لدور العمليات المعرفية والتى تعتبر الآن من المحددات الرئيسة للتعلم (هدى خفاجى، ٢٠١١، ٤٠).

وأكد وليم عبيد أن النمذجة المعرفية يكون فيها توجيه للمعلم مباشرة لطرق التفكير وتجسيد الاتجاهات، وإدارة وتنظيم العمل المعرفى، وتنظيم الذات، لأن إستراتيجية (اعمل ما ترانى أعمل) أقوى من إستراتيجية (اعمل ما أقوله) أى لا تقتصر على التقليد من جانب الطالب، وأنها تتطلب منه أن يوضح ما يدور فى ذهنه من عمليات تفكير وإيضاح الخطوات والبدائل فى كل خطوة فى الحل (وليم عبيد، ٢٠٠٦، ١٩٥).

ومن المتعارف عليه ان النموذج والقدوة يشكل قاعدة رئيسة للمتعلم،ومن هنا يأتى أهمية أن يدرك كل من المعلمين والآباء والمديرين أهمية عرض أنواع السلوك الذكى والمرغوب فيه أمام مرأى من التلاميذ، فالتعلم بالقدوة من انجح أساليب التعلم وأكثرها فاعلية، وعندما يقترن بإيضاحات أو تعليقات قدمها النموذج أو القدوة (المعلم) أثناء قيامه بالعمل يكون أكثر تأثيرا.(عوض بن صالح المالكى، ٢٠٠٦، ٢٩٦).

ويمكن أن يصبح تعلم مهارات التفكير بأن يقوم المعلم – النموذج – بالتعبير عن إستراتيجيات التفكير التى يقوم بها بلغة واضحة وبصوت يسمعه التلاميذ حينما يقوم بحل مشكلة ما على أن يظهر مهارات ما وراء المعرفة المتمثلة بالتخطيط والمراقبة، والتقويم مستخدما التساؤل الذاتى لتوجيه سلوكه (جون بايل، ١٩٩٨، ٥٤).

خطوات إستراتيجية النمذجة المعرفية :

يقترح كل من "ولن" و"فليبس" (Wilen & Phillips, 1995) إستراتيجية لتدريس المواد الاجتماعية فى ضوء فكرة ما وراء المعرفة،ويمكن الاستفادة منها فى مجال الرياضيات، وتتضمن الإستراتيجية الخطوات التالية:

(١) تقديم المهارة introduction of the skill:

ويتم تقديم المهارة بواسطة المعلم مباشرة أو من خلال مادة تعليمية مقروءة يعدها المعلم وتتضمن ذلك التعريف بالمهارة وأهميتها وعملية التفكير المتضمنة فيها، وتوضيحا لها بأمثلة مع عرض لبعض الأخطاء التى يتوقع وقوع التلاميذ فيها وأسبابها وكيفية التغلب عليها

(٢) النمذجة بواسطة المعلم Modeling by teacher:

حيث يقدم المعلم نموذجا للعمليات العقلية المتضمنة للمهارة فالمعلم يتظاهر أنه يفكر بصوت مرتفع أمام التلاميذ موضحا كيف تستخدم المهارة، وهو يحل مشكلة معينة،ويمارس التساؤل الذاتى،ويعبر لفظيا عما يدور فى رأسه أمام التلاميذ.

(٣) النمذجة بواسطة التلميذ Modeling by learner:

فى هذه الخطوة يقوم التلميذ بتطبيق عملية النمذجة أمام زميل له يجلس بجواره، إذ أنه من المهم إعطاء فرصة كافية لأداء المهام تحت توجيه وإشراف المعلم، أى أن عملية النمذجة تتطلب إعطاء وقت كاف للتلاميذ للأداء المصحوب بالتغذية الراجعة من المعلمين،ولعل المعرفة بالممارسة فى تطبيق الإستراتيجيات ما وراء المعرفة يساعد التلاميذ فقط فى حل المشكلات بنجاح فى مجال الموضوع بل الوقوف على أبعاد المشكلة والبدائل المختلفة للحل،ويقوم المعلم بإعطاء التغذية الراجعة المباشرة، وذلك لتصحيح أى خطأ أو عدم فهم للتلاميذ.

ويعد أهم مكونات هذه الإستراتيجية – إستراتيجية النمذجة المعرفية – هو أن يوضح المعلم للتلميذ كيف يفكر هو بنفسه فى حل المشكلات بدلا من مجرد إعطاء الإجابات،وعندما يقارن التلاميذ ما يدور فى أذهانهم بما يدور فى أذهان زملائهم،وتحديد الخطوات التى تساعدهم على اتخاذ قرار معين، تتم عملية التعليم.

الدراسات السابقة:

دراسة (ناهد محمد طه، ٢٠١٨) التى هدفت إلى التعرف على أثر إستراتيجية النمذجة المعرفية فى تنمية التفكير التأملى والاتجاهات العلمية نحو العلوم،اتبعت الباحثة المنهج التجريبى، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير مقياس التفكير التأملى وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا بين درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مقياس التفكير التأملى والاتجاهات نحو العلوم لصالح درجات المجموعة التجريبية.

وكما هدفت دراسة (مروة عبد الحميد توفيق، ٢٠١٥) إلى الكشف عن فاعلية استخدام نمذجة الأقران فى تنمية مهارات الذات ولتحقيق أهداف الدراسة أعدت الباحثة عددا من المقاييس الخاصة بإدارة الذات منها بطاقة ملاحظة، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا فى مهارات المراقبة ترجع إلى النوع لصالح الذكور.

وهدفت دراسة "كيو" (Tee, Kiew Nee et. el, 2018) إلى التحقق من التأثير المباشر لعوامل التحفيز الثلاثة (الاكتفاء الذاتى – قيمة المهمة – الاتجاه نحو الإتقان) والإستراتيجية المعرفية، ومهارات التفكير الناقد والقدرة على التفكير الرياضى واستخدمت الدراسة الصيغ البنائية الجزئية ذات المربعات الصغرى لاختبار علاقات المسار وتوصلت نتائج "كيو" إلى قيمة المهمة، ومهارات التفكير الناقد على الاتجاه نحو الإتقان وقيمة المهمة على قدرات الاستدلال من خلال تطبيق مهارات التفكير والأداء فى التفكير الرياضى.

ودراسة "كريستوف" و"كاتيا" (Christoph; Katia, 2013) التى تهدف إلى تأثير معتقدات المعلمين على كفاءة الطلاب فى النمذجة الرياضية، وأظهرت

النتائج عدم وجود تأثيرا مباشرا للتدخل على كفاءة نمذجة الطلاب. ومع ذلك فقد أظهروا أن للتدخل تأثير كبير على معتقدات المعلم حول التعلم (وجهة نظر البنائية الاجتماعية)، وأظهرت النتائج أيضًا أن مكاسب الطلاب فى كفاءة النمذجة لا تتم بواسطة معتقدات المعلم فقط، بل بالعوامل الفردية كذلك العوامل المؤثرة على الدراسة.

ثانيا: المفاهيم الرياضية:

فقد عرفها (وليم عبيد وآخرون، ٢٠٠٠، ١٠) المفهوم الرياضى بأنه فكرة رياضية معممة أو خاصية مجردة عن مواقف تشترك فى هذه الخاصية مثل الفئة والتوازى والتشابه والمستوى.

كما أكد (مجدى عزيز، ١٩٩٧، ٧٠) أن المفهوم هو التجريد العقلى للصفات المشتركة بين مجموعة من الخبرات أو الظواهر؛ لذا فإن المفاهيم الرياضية لا تكتسب قيمتها إلا من خلال التنظيم التجريدى الذى يدرس العلاقات فيما بينها.

وفرق (أمين المفتى، ١٩٩٥، ٦٥) بين المفهوم الرياضى الأساسى، والمفهوم الرياضى غير الأساسى؛ حيث يرى أن المفهوم الرياضى الأساسى هو ذلك المفهوم الذى تعتمد عليه بنية الموضوع وبدونه تصبح هذه البنية ناقصة، بينما المفهوم الرياضى غير الأساسى هو المفهوم الذى يستخدم كمثال توضيحى لمفهوم أساسى، ويمكن الاستعاضة عنها بمفاهيم أخرى قد تكون غير رياضية دون أن يحدث خلل فى بنية الموضوع.

تعتبر المفاهيم الرياضية أحد أهم المكونات الرئيسة لتعلم الرياضيات، وكلما كانت هذه المفاهيم ذات معنى لدى التلاميذ ساعدهم ذلك على اكتساب المهارات الرياضية بسهولة وإتقان.

عرفها "عزو عفانة" على أنها "مجموعة من الخصائص المشتركة للمضامين الرياضية التى ترتبط مع بعضها البعض فى إطار رياضى موحد لبناء الأساس المنطقى لمصطلح المفهوم (عزو عفانة، ٢٠٠٦، ١٠).

وعرفها "سامى الحورانى" أنها "مجموعة من المعلومات المجردة أو المحسوسة تجمعها صفات أو خصائص مشتركة (مميزة) تدل على اسم أو رمز معين" (سامى الحورانى، ٢٠١٨، ٢٥)

وعرفها "الهويدى" بأنها "الوحدة البنائية للرياضيات، ولكل مفهوم مدلول معين يرتبط به، فالمفهوم فكرة مجردة تشير إلى شىء له صورة فى الذهن، وقد تعطى هذه الفكرة اسمًا ليدل عليها" (الهويدى، ٢٠٠٦، ٢٤).

وعرفها "محمد حسب الله" أنه "ذلك التجريد العقلى للصفات المشتركة بين مجموعة من الخبرات أو الظواهر؛ حيث إن المفاهيم الرياضية لا تكتسب قيمتها إلا من خلال التنظيم التجريدى الذى يدرس علاقتها فيما بينها" (محمد عبد الحليم حسب الله، ٢٠٠١).

تصنيفات المفاهيم الرياضية:

أولا: تصنيف "جونسون" و"رانج" (Johnson & Range):

أ- **مفاهيم متعلقة بالمجموعات:** يتم التوصل إليها من خلال تعميم الخصائص على الأمثلة أو الحالات الخاصة الواردة مثل العدد (٣) ومفهوم المربع.

ب- **مفاهيم متعلقة بالإجراءات:** تركز على طرق العمل كمفهوم جمع المصفوفات وتراكيب الاقترانات.

جـ- **مفاهيم متعلقة بالعلاقات:** تركز على عمليات المقارنة والربط بين عناصر مجموعة أو مجموعات كمفهوم المساواة وعلاقة الترتيب (<، >، =).

د- **مفاهيم متعلقة بالبنية أو الهيكل الرياضى،** كمفهوم الانغلاق، والعنصر المحايد، والتجميع (أورد فى: أمجد محمد الراعى، ٢٠١٤، ٥٠).

ثانياً: تصنيف (Concerete) **حسب مستوى تجريدها:**

أ- **مفاهيم حسية:** وهى التى لها أمثلة محسوسة كمفهوم المكعب والكرة.

ب- **مفاهيم مجردة Abstrect:** وهى التى ليس لها أمثلة محسوسة كمفهوم الجذر التكعيبى والنسبة والتناسب (حمزة، البلاونة،٢٠١١، ١٠٣).

تنمية المفاهيم الرياضية :

تعددت الدراسات التى تناولت تنمية المفاهيم الرياضية، فأشارت دراسة "بيترز" (Beatriz, 1992) إلى تحديد دور المعلم فى تدريس المفاهيم الرياضية فى وحدة الكسور، ومدى إدراك التلاميذ لها، ومن بين الطرائق التى تستخدم لتدريس المفاهيم النمذجة الرياضية، حيث تساعد فى اكتساب التلاميذ للمعرقة المفاهيمية وتنميتها. وأكد على ضرورة أن يحتوى النموذج على رسومات وجداول وأشكال لتدريس مفهوم الكسر لدى التلاميذ.

ويشير (على عبد الرحيم حسانين، ٢٠٠٠، ٥٣) إلى أنه عند تنمية المفاهيم الرياضية لابد من استقراء النظريات التى لها اهتمام، والتى أكدت على التزامن العقلى كما عند "بياجيه". وأشار إلى ضرورة المعالجات اليدوية والأنشطة التى تساعد التلاميذ فى التناسق بين حواسهم ومداركهم ويتبعه المعرفة المنطقية، والربط بين المعرفة الحسية والمنطقية وبعض العمليات منها إدراك التشابه، الاختلاف بإضافة إلى بعض المهارات مثل: تسمية الأشياء، الفهم، التصنيف.

وأكدت بعض الدراسات السابقة على أهمية اكتساب المفاهيم الرياضية وتنميتها، كدراسة

ودراسة (أمل على صالح القحطانى،٢٠١٩) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام التعليم المتمايز فى اكتساب مفاهيم الرياضيات للصف الثالث فى المرحلة الابتدائية، ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة ببناء أدوات الدراسة وهى اختبار المفاهيم الرياضية، وأسفرت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة (يوسف لوا، ٢٠٠٩) إلى استقصاء أثر استحدام إستراتيجية "دينز" فى اكتساب المفاهيم الرياضية، والاحتفاظ بها لدى تلاميذ الصف السادس الأساسى بغزة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث اختبار المفاهيم الرياضية. وتوصلت النتائج إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ومتوسط أقرانهم فى المجموعة الضابطة فى اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب مرتفعى التحصيل فى المجموعة التجريبية ومتوسط أقرانهم فى المجموعة الضابطة فى اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات منخفضى التحصيل فى المجموعة التجريبية ومتوسط أقرانهم فى المجموعة الضابطة فى اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، ولاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب فى المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية ومتوسط درجاتهم عند التطبيق المؤجل لنفس الاختبار.

ودراسة "أوزمن" و"أونال" (Ozmen; Unal, 2008) التى هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذجى "جانييه" و"ميرل" – "تينسون" فى اكتساب مفاهيم المربع والمثلث لدى طلاب يعانون من التخلف العقلى، حيث تم تطبيقها على عينة للدراسة مكونة من ثلاثة طلاب وطالبة، وتم اختيار المشاركين من مجموعة طلاب يعانون من التخلف العقلى حيث حضروا إلى مركز تعليمى خاص موجود فى "كهرمان ماراس" مقسمين إلى ثلاث مجموعات ضابطة، ومجموعة تجريبية، وكان تصميم الدراسة مستوحى من نموذج علاج بديل، حيث تم تطوير وتنفيذ اختبارين معيارى المرجع؛ لتقييم مستويات التمييز بين المربع والمثلث بين الطلاب، وقد أسفرت النتائج عن فاعلية نموذجى "جانييه" – "ميرل تينسون" فى اكتساب مفاهيم المربع والمثلث لدى طلاب يعانون من التخلف العقلى.

ودراسة "ناجل" و"ستيرز" (Nagle; Styers, 2015) التى هدفت إلى أثر الاستكشاف المستقل للأفكار الرياضية على التمكن من اكتساب المفاهيم الرياضية الأساسية من خلال الخطوات التالية: السياق والاستدلال– الاستدلال والافتراضات – الافتراضات والاستجابات – الاستجابات والتركيز– التركيز والمشاركة. وكانت نتائج هذه الدراسة: على المعلمين أن يشجعوا الطلاب على التحقق من القواعد والأفكار الرياضية.

منهج البحث:

اعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبى والمنهج الوصفى؛ وذلك بتقسيم عينة عشوائيا إلى مجموعتين إحدهما تجريبية وأخرى ضابطة وللتأكد من تكافؤ المجموعتين تم التطبيق القبلى لأدوات البحث (اختبار المفاهيم الرياضية).

فروض البحث:

وقد استخلص الباحث من الإطار النظرى ومن الدراسات السابقة فروض البحث الحالى:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح درجات المجموعة التجريبية.

٢- توجد علاقة ارتباطية بين تنمية المفاهيم الرياضية والتحصيل الدراسى.

إجراءات البحث:

قام الباحث بالإجراءات التالية:

١- تحليل محتوى وحدتين مختارتين من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الثالث الإعدادى (الفصل الدراسى الثانى) الوحدة الأولى (المعادلات) الرابعة(الدائرة) فى ضوء جوانب التعلم، وكذلك فى ضوء أهداف السلوك المعرفى، ثم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم وتم التعديل فى ضوء مقترحاتهم.

٢- أعد الباحث (دليل المعلم) وتضمن مواقف تعليمية وذلك وفق إستراتيجية النمذجة المعرفية، واتبع الباحث الخطوات التى تبين بالتفصيل كيفية تنفيذ تدريس درس من دروس الوحدة الأولى (المعادلات)، والرابعة (الدائرة) فى ضوء إستراتيجية النمذجة المعرفية وهى:

أ- **تحديد الأهداف الإجرائية:** وهى أهداف مصاغة لتصف السلوك المتوقع أن يكتسبه التلميذ ويصبح قادرا على أدائه فى نهاية تدريس الدرس فى ضوء الإستراتيجية.

ب- **تحديد المتطلبات السابقة (التقويم القبلى) :** وهى مجموعة المعلومات والمعارف القبلية عن الدرس، وهذه المعارف تعد بمثابة الجسر الذى تعبر عليه المعرفة الجديدة وهى الخلفية المعرفية التى يعتمد عليها المعلم عند عرضه للمفاهيم الجديدة.

ج- **مرحلة عرض المعلم النموذج:** يقوم المعلم بتقديم المفاهيم الجديدة والتى تعمل على أداء المهارات الرياضية وذلك من خلال الأمثلة التوضيحية التى تبرز الأسلوب والنمط التفكيرى الذى يستخدمه فى حل المشكلات الرياضية.

د- **مرحلة الممارسة :** وفى هذه الأثناء يقوم المعلم تقسيم تلاميذ الصف إلى مجموعات ويحدد الدور الذى يقوم به كل تلميذ فى كل مجموعة، وخلال هذه المرحلة يتم التقويم البنائى ويصاحب ذلك التشخيص والعلاج.

- **التلميذ النموذج:** يقوم التلميذ كنموذج يسلك نفس النمط التفكيرى وقد يصاحب هذا معالجة غير صحيحة للمعلومات أو خطأ فى نمط التفكير فى مواقف تعليمية مماثلة.
- **التلميذ المراقب:** يناقش التلميذ النموذج فيما توصل إليه من نمط وطريقة للتفكير، وقد يصحح خطأ أو يعقب عليه وهذا تحت أشراف توجيه المعلم.
- **التقويم البنائى:** يكلف المعلم تلاميذ الفصل بحل مسالة رياضية مماثلة.
- **التشخيص والعلاج:** يقوم المعلم بتوجيه تلاميذه إلى بعض الأخطاء التى يقع فيها التلاميذ ويساعدهم فى تصحيحها.

هـ- **مرحلة التغذية الراجعة :** وفيها يقدم المعلم التغذية الراجعة المتكررة والنوعية والمباشرة والفورية لتعزيز السلوك المناسب والصحيح وتصحيح السلوك الخاطئ

و- **مرحلة التطبيق:** يطلب المعلم من تلاميذه تطبيق ما تعلموه من مفاهيم ومهارات جديدة فى مواقف حياتية ويتبع هذه المرحلة عملية التقويم النهائى.

- **التقويم النهائى:** يكلف المعلم التلاميذ بممارسة الأنشطة الواردة فى كتاب التلميذ على كل موقف من المواقف التعليمية.

وتم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم وتم التعديل فى ضوء مقترحاتهم

٣- أعاد الباحث صياغة الوحدتين المختارتين فى ضوء إستراتيجية النمذجة المعرفية فى صور (كتاب التلميذ) وتضمن أوراق عمل التلميذ، ثم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم وتم التعديل فى ضوء مقترحاتهم

٤- بناء اختبار المفاهيم الرياضية:

لبناء اختبار المفاهيم الرياضية قام الباحث بالتالى:

أ- أعد الباحث جدول مواصفات لاختبار المفاهيم الرياضية وذلك من خلال تحديد الوزن النسبى لموضوعات الوحدتين (الأولى) و(الرابعة).

ب- إعداد قائمة من المفاهيم الرياضية المتضمنة فى الوحدتين المختارتين فى ضوء مستويات المفاهيم الرياضية.

ج- وضع الاختبار فى صورته المبدئية وعرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم وتم التعديل فى ضوء مقترحاتهم.

د- ضبط اختبار المفاهيم الرياضية وذلك من خلال تجربة استطلاعية طبق فيها الباحث الاختبار على عينة عشوائية من تلاميذ الصف الثالث الإعدادى من إحدى مدارس محافظة السويس للأهداف التالية:

- تحديد زمن الاختبار.
- حساب معامل الثبات للاختبار.
- كتابة تعليمات وإرشادات الإجابة.
- إعداد مفتاح التصحيح ومراعاة الدقة وتحديد درجة لكل سؤال.

٥- اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية وتقسيمها إلى مجموعتين إحدهما تجريبية عددها (١٥) تلميذا من مدرسة التوفيق الإعدادية والأخرى ضابطة وعددها (١٦) تلميذا من مدرسة أنس ابن مالك الإعدادية.

٦- تم التطبيق القبلى لاختبار المفاهيم الرياضية للتأكد من تكافؤ المجموعتين (التجريبية- الضابطة).

٧- قام الباحث بتنفيذ التجربة وذلك بتدريس الوحدتين على المجموعة التجريبية وفق إستراتيجية النمذجة المعرفية وفى نفس الأثناء قام أحد مدرسى الرياضيات بتدريس الوحدتين بالطريقة المعتادة.

٨- التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية على المجموعتين التجريبية والضابطة فى وقت واحد.

٩- رصد النتائج التطبيق البعدى على المجموعتين بعد تقدير اختبار المفاهيم الرياضية باستخدام مفتاح التصحيح لمعالجتها إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS) الإحصائى.

النتائج وتفسيرها:

بعد معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS) الإحصائى، أسفرت نتائج البحث عن الآتى:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، وهذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية.

التوصيات:

فى ضوء نتائج البحث الحالى يوصى الباحث بالآتى:

١- الاهتمام بإستراتيجيات التدريس الحديثة فى جميع مراحل التعليم.

٢- تصميم مناهج دراسية وفق إستراتيجية النمذجة المعرفية.

٣- عمل دورات تدريبية للمعلمين والموجهين لتدريبهم على الإستراتيجيات الحديثة ومنها إستراتيجية النمذجة المعرفية.

الاقتراحات:

فى ضوء نتائج البحث الحالى يقترح الباحث البحوث الآتية:

١- أثر استخدام دورة التعلم الخماسية والنمذجة المعرفية فى تنمية التفكير الابتكارى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- اثر استخدام إستراتيجية "دينز" والنمذجة المعرفية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣- أثر استخدام النمذجة المعرفية وإستراتيجية قبعات التفكير الست فى تنمية المفاهيم ومهارات البرهان الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع:

أولا المراجع العربية:

أمجد محمد الراعى.(٢٠١٤). **فاعلية إستراتيجية التعليم المتمايز فى تدريس الرياضيات على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف السابع الأساسى.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

أمل على صالح القحطانى.(٢٠١٩). **فاعلية استخدام التعلم المتمايز فى اكتساب مفاهيم الرياضيات للصف الثالث الابتدائى.** رسالة غير منشورة، جامعة الكويت

جون باريل.(١٩٩٨)."**التعليم التأملى من أجل التفكير" فى التعليم من أجل التفكير**، ترجمة صفاء الأعسر،القاهرة: دار قباء

دعاء الأسدى.(٢٠١٥). **أثر إستراتيجية النمذجة المعرفية فى التحصيل والتفكير الإبداعى لدى طالبات الصف الثانى المتوسط فى مادة الكيمياء.** مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، عدد (٢٣).

زيد الهويدى. (٢٠٠٦). **أساليب وإستراتيجيات تدريس الرياضيات.** ط١.العين: دار الكتاب الجامع.

سامى محمد الحوارنى.(٢٠١٨). **أثر توظيف ميرل – تينسون فى اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب**

الصف السابع الأساسى. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية،غزة

على عبد الرحمن حسانين.(٢٠٠٠). **إستراتيجية مقترحة لتنمية بعض المفاهيم الرياضية والتفكير الإبداعى والمهارات الاجتماعية لدى أطفال ما قبل المدرسة**.مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،المجلد الثالث، كلية التربية ببنها.

عزو عفانة.(٢٠٠٦). **التدريس الإستراتيجى للرياضيات الحديثة**.غزة: دار المقداد.

عوض بن صالح المالكى.(٢٠٠٦). **استخدام المدخل المنظومى فى تدريس الهندسة المستوية على التفكير الرياضى لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف**.أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

فتحى عبد الرحمن جروان.(١٩٩٩). **تعليم مفاهيم وتطبيقات**، الأردن: دار الكتاب الجامعى.

مجدى عزيز إبراهيم (١٩٩٧). **مهارات التدريس الفعال**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد أمين المفتى.(١٩٩٥). **قراءات فى تعلم الرياضيات**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد حمزة والبلاونة.(٢٠١١).**مناهج الرياضيات وإستراتيجيات تدريسها**.ط١.عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

مروة عبد الحميد أحمد توفيق.(٢٠١٥).**فاعلية برنامج قائم على نمذجة الأقران فى تنمية مهارات إدارة الذات لدى المعاقين ذهنيًا القابلين للتعلم بمدارس التعليم الأساسى المدمجة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس،كلية البنات للآداب والعلوم والتربية.

ناهدة محمد طه.(٢٠١٨). **أثر استخدام النمذجة المعرفية فى تنمية التفكير التأملى، وتحسين الاتجاهات العلمية نحو مادة العلوم لدى تلميذات الخامس الابتدائى فى دولة الكويت**.مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٦ (٣)،٦٧٣-٦٩٦.

وليم عبيد ومحمد المفتى وسمير دانيال.(٢٠٠٠). **تربويات الرياضيات**.القاهرة:مكتبة الأنجلو المصرية.

هدى خفاجى.(٢٠١١). **فاعلية استخدام إستراتيجية الإدراك فوق المعرفى (النمذجة والتدريس التبادلى) فى التحصيل والأداء العملى لمادة البصريات الهندسية والدافعية لتعلم المادة**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.

يوسف لوا.(٢٠٠٩). أثر **استخدام إستراتيجية دينز فى اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى تلاميذ الصف السادس الأساسى**. رسالة ماجستير غير منشور، الجامعة السلامية.

ثانيا المراجع الأجنبية:

Ambrosio, Beatriz & Tania.(1992). Connection Mathtics problem to the real world.

Ozmen, R.; Unal, H.(2008). Comparing the Effective ness and Efficiency of two methods of teaching Geometric shape concepts to students.

Tee, Kiew Nee, Leong, Kwan Eu, Abdul Rahim, Suzieleez Syrene. (oct, 2018). The Mediating Effect of Critical thinking skills on motivation factors for Mathematical Reasoning Abilily. Asia pacific Research، V27 n 5 p373- 382.

wilen, w. w. & Phillips, J. A. (1995). "Teaching critical Thinking: A metacognitive Approach "Social Education, Vol (59), No. (3). (ERIC Document EJ 502217).

Nagle, Courtney R. , Styers, Jodie L. (2015). Putting Mathematical Tasks into Context. Mathematics Teach, v109 n3 p 206 – 213

Mischo, christoph; MaaB, Katia. (Apr,2013) .The Effect of teacher Beliefs on student competence in Mathematical Modeling An intervention study. Journal of Education and training studies V1 n1 P19-38.