استخدام التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية

إعداد
د. محمد حسن عبدالشافي عبدالرحيم
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية بقنا ـ جامعة جنوب الوادي

مستخلص البحث:
هدف البحث إلي التعرف علي أثر استخدام التعلم التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات لدي طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية، واتبع البحث المنهج التجريبي، وطبقت تجربة البحث وفق التصميم التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين ؛ الضابطة وعددها (٣١) طالباً والتجريبية وعددها (٣١) طالباً من طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية وتحددت مواد البحث في تحليل محتوي وحدة الدائرة برياضيات الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية وكتيب للطالب ودليل للمعلم مصاغان وفق مراحل التعلم التوليدي ، وتمثلت أداتا القياس في اختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية ، وأشارت نتائج البحث إلي أثر التعلم التوليدي في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات لدي طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ، وفي ضوء ذلك وضعت مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة .
الكلمات المفتاحية : التعلم التوليدي – عمق المعرفة الرياضياتية – الثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات.

Abstract:
This research aimed at investigating the effect of using generative learning on developing depth of mathematical knowledge and mathematical confidence for the third year preparatory stage students. The research adopted the experimental design (two equivalent groups). Participants were (62) students enrolled at third year preparatory stage and divided into two groups; control group (31) students and experimental one (31) students. Materials used in the study were: a content analysis of the "Circle" unit at the mathematics syllabus, a student's manual and a teacher guide which were performed according to the stages of generative Learning. The two research's instruments were: a depth of mathematical knowledge test and mathematical confidence scale . Results indicated the effectiveness of using generative learning model in developing the depth of mathematical knowledge and mathematics confidence of the third year preparatory stage students. According to these results, set of recommendations and suggestions for further researches were presented.
Keywords : Generative Learning - The depth of mathematical knowledge – Mathematical Confidence

مقدمة:

يشهد القرن الحالي اهتماماً متزايداً في كثير من الدول سواء المتقدمة أو النامية ببناء العقل البشري وذلك من خلال تنمية التفكير بمختلف صوره، ويرجع ذلك إلى طبيعة العصر الذى يواجهه طلابنا وتحدياته من مشكلات وتقدم معرفى وتكنولوجي بحيث يتمكنوا من معايشة تلك الأوضاع وحل المشكلات التى تواجههم والحفاظ على ايجابيات مجتمعاتهم وثقافتهم دون فقد لهويتهم .

فالمهارات المتطلبة للعيش فى القرن الحادى والعشرين تتمثل فى التفكير والعمل الناقدين، والإبتكارية ، والتعاون ، وفهم الثقافات الأخرى ، والإتصال ، واستخدام الحاسبات ، والبرمجيات ، والشبكات ، والإعتماد على النفس (حفنى إسماعيل محمد، ٢٠٠٥ ، ٢٥٥) .

ويتطلب الإرتقاء بمهارات التفكير لدى الطلاب العمل على وضع استراتيجيات تهدف إلى إكسابهم تلك المهارات ، وذلك بدلاً من التركيز على تلقين الطلاب للمعلومات والحقائق ، وضرورة الإهتمام بالأسئلة المعرفية والتباعدية العليا ؛ نظراً لما تتميز به من حرية كبيرة فى البحث عن الحلول (محمد مصطفى العبسي ، ٢٠٠٩ ، ٢٦) .

كما أن استخدام الطلاب لأنماط التفكير الجيد يؤدى إلى فهم أعمق للموضوعات الدراسية ، كما يساهم فى ربط الموضوعات بعضها ببعض بشكل ذى معنى يساعد على التعلم الفعال ، وهذا يعنى أن واجب المعلم مساعدة طلابه على التفكير بشكل سليم (paul , 2003, 235)

وتعد عملية تنمية عمق المعرفة الرياضياتية بما تتطلبه من مهارات معقدة للتفكير من الأهداف المهمة لتعليم وتعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ، حيث يؤكد purpura (2017) على أن إعداد الكوادر البشرية التى تتصف بالقدرة على حل المشكلات الرياضياتية ، واتخاذ القرارات المناسبة ، واستخدام طرق التفكير خلال مواقف الحياة اليومية لن يتأتى إلا بالبعد عن استخدام السطحية فى تعليم وتعلم الرياضيات والتى تركز على تذكر الحقائق فقط دون فهم ما بينها من ترابط ، وعلى ضرورة الإهتمام بالتعمق فى معالجة المعرفة الرياضياتية.

وترجع أهمية تنمية عمق المعرفة إلى تحقيق التعلم ذى المعنى ، وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة فى إطار مفاهيمى للمعرفة الموجودة فى البنية المعرفية للطالب ؛ مما يؤدى إلى إنتاج أفكار مترابطة ، وقدرة على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المتناقضة (أمنية الجندى ونعيمة احمد ، ٢٠٠٤ ، ٦٩) .

وقد حدد webb (2009) أربعة مستويات لعمق المعرفة وهى : المستوى الأول هو الأستدعاء، وفيه يستدعى الطالب المعلومات أو يتذكر الحقائق ويجرى بعض العمليات المعرفية ذات المستوى المنخفض ، والمستوى الثانى هو الاستيعاب

والتطبيق ، وفيه يستطيع الطالب استخدام المعرفة فى خطوتين أو أكثر ، والمستوى الثالث هو التفكير الإستراتيجى ، وفيه يتطلب من الطالب تقديم الخطط وتحديد تتابع الخطوات ، والمستوى الرابع هو التفكير الممتد ، وفيه يتطلب من المتعلم الاستقصاء وإجراء معالجات للمشكلات فى ظروف متعددة ويحتاج إلى وقت كبير .

يعانى كثير من الطلاب من فقدان الثقة نحو تعلم الرياضيات ، ويرونها مادة جافة وصعبة مما يجعلهم ينفرون من دراستها والاستمرار فى تعلمها ، ويرجع ذلك فى الأساس إلى وجود اتجاهات سلبية لدى كثير من الطلاب نحو مادة الرياضيات ، فهم كثيراً ما يعبرون عن كراهيتهم لدراستها وعدم حبهم لها ولمناهجها وأدواتها ، لذا يجب السعى نحو تنمية الثقة نحو تعلم الرياضيات من بداية تعلمها .

حيث تعد الثقة الرياضياتية أحد المكونات النفسية التى تؤثر فى المستوى الأكاديمى للطالب ، وتصف سلوكياته فى أنشطة تعليم وتعلم الرياضيات ، وتتحدد فى ثقة الطالب فى البناء المعرفى الرياضياتي ، وفى حل المشكلات ، والوصول للحل الصحيح بالمعرفة الإجرائية (Jagals & Walt , 2013 , 6) .

ومن ثم يجب على القائمين على تدريس مناهج الرياضيات تحقيق أهداف تربوية، تتخطى حدود التلقين؛ لتصل إلى تنمية مهارات التفكير والعمليات المعرفية العليا ، ومنها عمق المعرفة الرياضياتية ، والعمل على زيادة الثقة الرياضياتية لدى الطلاب من خلال مساعدتهم على إنجاز المهام الرياضية بنجاح فى الوقت المحدد وتنمية الثقة أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية داخل الصف وفى المنزل ، وذلك من خلال اتباع استراتيجيات ونماذج تدريسية فعالة من شأنها أن تجعل الطلاب قادرين على استخدام المعرفة وإجراء معالجات للمشكلات فى ظروف متعددة ، وأن تعزز ثقتهم نحو الرياضيات .

ومن بين النماذج التى يمكن من خلالها تنمية عمق المعرفة والثقة الرياضياتية نموذج التعلم التوليدى ، حيث يعد التعلم التوليدى عملية نشطة يتم من خلالها بناء صلات بين المعرفة القديمة والمعرفة الجديدة ، فجوهر نموذج التعلم التوليدى هو أن العقل أو الدماغ ليس مستهلكاً سلبياً للمعلومات بل يبني تفسيراته الخاصة من المعلومات المخزنة لديه ويكون استدلالات منها (عبدالواحد حميد الكبيسي و عمار طعمة الساعدى ، ٢٠١٢) .

ويعد التعلم التوليدى من النماذج الحديثة المبنية على أفكار الفلسفة البنائية ، والتى تركز على نشاط الطالب أثناء التعلم مما يزيد من قدرته على الربط والفهم بين المعلومات وبقاء عملية التعلم لفترات طويلة وتحقيق نواتج تعلم ذات معنى (ماهر إسماعيل صبري و ابراهيم محمد تاج الدين ، ٢٠٠٠ ، ١٠ – ١١) .

ويتفق كل من عيد بن جايز الشمرى (٢٠١٨) ؛ أحمد النجدى ومنى عبدالهادى وعلى راشد (٢٠٠٥) ؛ شادية سيد البدوى (٢٠١٦) ؛ أنوار على عبدالسيد (٢٠١٦) على

وجود أربع مراحل اساسية لتنفيذ الدرس وفق التعلم التوليدى هى مرحلة التمهيد ، وفيها يمهد المعلم لموضوع الدرس بالمناقشة وإثارة الأسئلة ، ومرحلة التركيز ، وفيها يوجه المعلم طلابه للعمل فى مجموعات صغيرة من أجل التفاوض والحوار حول الأفكار المرتبطة بالدرس ، ومرحلة التحدى ، وفيها يقود المعلم مناقشة الفصل بالكامل وتشجيع طلابه على عرض ملاحظاتهم ، ومرحلة التطبيق ، ويتم فيها توظيف وتوسيع المفاهيم والأفكار لحل مشكلات وتطبيقها على مهام حياتية مختلفة .

مشكلة البحث:

على الرغم من الدعوات لتطبيق توجهات تربوية حديثة في تدريس الرياضيات، فإن الانتقال من تدريس الحقائق الرياضية، وإجراءات التدريس مع التأكيد على المعارف الرياضية، ومهارات التفكير العليا، ظلت بطيئة وصعبة، فبعض المعلمين غير مقتنع بالتخلي عن الأساليب التقليدية، والآخرون الذين يرغبون في التغيير، الكثير منهم غير متأكدين أو ملمين بكيفية عمل ذلك . كما أن هناك اتفاقاً بين العديد من الكتابات التربوية والدراسات السابقة فى مجال تعليم الرياضيات حول وجود صعوبات لدى الطلاب فى مستويات عمق المعرفة ومكونات الثقة الرياضية تتمثل فى :

- الفلسفة العامة للتعليم بالمدارس تركز على نقل وتوصيل المعلومات بدلاً من التركيز على إنتاج وتوليد المعلومات وكيفية استعمالها وتوظيفها وتطبيقها ، كما أن نظم التقويم السائدة بالمدارس تهتم فقط بتقويم الجانب المعرفى ، كما أن اهتمامها الأكبر على العمليات والمستويات الدنيا فيه (فتحى عبدالرحمن جروان ، ٢٠٠٧ ، ٢٢) .
- ضعف الثقة بالنفس يمثل تهديداً كبيراً لسلوك الطالب داخل الحجرات الدراسية (إبراهيم الحكمي و محمد عبدالموجود ، ٢٠٠١ ، ٢٠) .
- ما واجهه ويواجهه تقسيم بلوم للجانب المعرفى ، والحاجة الملحة إلى الإنتقال من ثقافة التقييم القائم على المحتوى إلي التقييم القائم على المعايير ، وضرورة الإعتماد على أداة للتقييم توائم بين المعايير والمحتوى والتقييم (عاصم محمد ابراهيم عمر ، ٢٠١٧ ، ١٠٢) .
- معظم الدراسات التى اهتمت بالمعرفة الرياضياتية سواء من حيث التقييم أو التنمية نظرت للمعرفة الرياضياتية على كونها تمثل محتوى الرياضيات ولم تنظر للمعرفة الرياضياتية على كونها مستويات معرفية (شيماء محمد على حسن ، ٢٠١٨ ، ١٣٢) .
- تصنيف بلوم للمستويات المعرفية لم يعد كافياً لتمكين الطلاب من تقديم مستويات أداء مرضية (حلمى محمد حلمى الفيل ، ٢٠١٨ ، ٧) .

- الحاجة الملحة إلى وجود أدوات عملية لتطوير المناهج وأساليب التقييمات التى تعزز مستويات أعلى من المعرفة بما يؤدى إلى زيادة مستوى الدقة فى الصفوف لجميع الطلاب (مروة محمد محمد الباز ، ٢٠١٨) .

ومن خلال الإشراف على التربية العملية بالمدارس ، وحضور حصص الرياضيات مع المعلمين ، ورصد مدى ممارسة مستويات عمق المعرفة الرياضياتية ، ومكونات الثقة الرياضية ، اتضح مايلى :

- دور المعلم قائم على تلقين المفاهيم والتعميمات والعلاقات الرياضياتية ، وقيامه بكل شئ فى الدرس إشارة لإهمال واضح فى حث الطلاب علي استدعاء وإعادة إنتاج المفاهيم والتعميمات الرياضياتية بأسلوبهم الخاص .
- عدم تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة التى تركز على التفسيرات الرياضياتية لما يشاهدونه .
- عدم حث الطلاب على توليد الأفكار الرياضياتية الجديدة .
- معظم المشكلات الرياضياتية المقدمة والمطلوب من الطلاب تقديم حلول لها هى مشكلات روتينية وتقليدية .
- تدريس الرياضيات ما زال يركز على تدريس الحقائق والمعلومات الرياضياتية ويهمل الجوانب الوجدانية دون اهتمام بتنمية الثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات لدى الطلاب .

وبتطبيق اختبار تشخيصى فى رياضيات المرحلة الإعدادية يتكون من ١٦ مفردة اختبارية من النوع المقالى لقياس مستويات عمق المعرفة الرياضياتية المتمثلة فى التذكر وإعادة الإنتاج ، تطبيق المفاهيم والمهارات ، التفكير الإستراتيجى ، التفكير الممتد على مجموعة مكونة من (٣٥) طالباً من طلاب الصف الثالث الإعدادى بمدرسة الشهيد مصطفي عباس للتعليم الأساسي التابعة لإدارة قنا التعليمية بمحافظة قنا ؛ اتضح من تحليل نتائج الطلاب فى الإختبار أن هناك قصوراً لدى معظم التلاميذ فى مستويات المعرفة الرياضياتية منها : إعادة تقديم المعارف الرياضياتية فى صور جديدة ، استخلاص المعلومات الرياضياتية من الأشكال واستخدامها فى حل المشكلات، تقديم خطة حل لمشكلات رياضية غير روتينية ، تقييم ونقد الحلول المطروحة، تقديم بدائل متعددة لحل المشكلات المطروحة .

وبتطبيق مقياس تشخيصى فى الثقة الرياضياتية على مجموعة من طلاب الصف الثالث الإعدادى ، اتضح من تحليل نتائج المقياس أن هناك نوعاً من فقدان الثقة تجاه تعلم الرياضيات لدى غالبية الطلاب تمثل فى : الشعور بالإحباط عند مواجهة مشكلات صعبة ، والبعد عن أداء الأعمال التى تتطلب التفكير العميق، والبعد عن التفكير فى أفكار جديدة للمشكلة المطروحة غير

التى يفكر فيها زملاؤهم ، وعدم وجود رغبة في اكتساب المفاهيم والمعلومات الجديدة في الرياضيات ؛ مما يدل على حاجة الطلاب إلى التمكن من مستويات معرفية أكثر فاعلية تساعدهم على مواجهة الأفكار والمواقف ، مما يزيد من مستوى ثقتهم تجاه تعليم وتعلم الرياضيات .

ومن ثم تحددت مشكلة البحث فى وجود قصور لدى معظم طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية فى مستويات عمق المعرفة الرياضياتية ، والثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات.

أسئلة البحث:

١. ما أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية؟
٢. ما أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية الثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية؟
٣. ما مدى الإرتباط بين عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

١. قياس أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية .
٤. قياس أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية الثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية

أهمية البحث:

- قدم البحث دليلاً للمعلم ، وكتيباً للطالب يتضمن مجموعة من الموضوعات المصاغة وفق التعلم التوليدى ، مما قد يفيد المعلمين عند تدريسهم تلك الموضوعات فى مناهج رياضيات المرحلة الإعدادية .
- قدم البحث اختباراً لقياس مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى ، يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتعليم الرياضيات الإستفادة منه .
- قدم البحث مقياساً لقياس الثقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى ، يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتعليم الرياضيات الإستفادة منه .
- فتح المجال أمام دراسات أخرى لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية فى مراحل تعليمية أخرى .

محددات البحث:

١. مجموعة من طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ، حيث أن وحدة الدائرة المقررة برياضيات الصف الثالث الإعدادى ثرية بالموضوعات المختلفة المتضمنة أنشطة يمكن أن تسمح وتساعد على تنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية.
٢. مراحل نموذج التعلم التوليدى (مرحلة التمهيد ، مرحلة التركيز ، مرحلة التحدى ، ومرحلة التطبيق) والتى يمكن أن تكون مناسبة ومرتبطة بعمق المعرفة والثقة الرياضية.
٣. مستويات عمق المعرفة الرياضياتية المناسبة لطلاب الصف الثالث الإعدادى (التذكر وإعادة الإنتاج ، تطبيق المفاهيم والمهارات ، التفكير الإستراتيجى ، والتفكير الممتد).
٤. مكونات الثقة الرياضياتية المناسبة لطلاب الصف الثالث الإعدادى (ثقة الطالب في قدراته الذاتية ، ثقة الطالب فى البناء المعرفى الرياضياتى ، ثقة الطالب فى الوصول لحلول المشكلات الرياضياتية ، وثقة الطالب فى وظيفة الرياضيات)

منهج البحث والتصميم التجريبي:

اتبع البحث المنهج التجريبى المعتمد على قياس فاعلية المتغير المستقل (نموذج التعلم التوليدى) على المتغير التابع (مستويات عمق المعرفة الرياضياتية ، وأبعاد الثقة الرياضياتية) لدى مجموعة من طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ، وتم استخدام التصميم التجريبى القائم على المجموعات المتكافئة من خلال اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية ، والأخرى ضابطة ، مع تطبيق أداتى البحث على كل من المجموعتين قبليًا وبعديًا .

أدوات البحث:

- اختبار لقياس مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية. (من إعداد الباحث)
- مقياس لقياس مكونات الثقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية .(من إعداد الباحث)

مصطلحات البحث:

نموذج التعلم التوليدى Generative Learning Model :

يعرف بأنه نموذج تعليمى تم بناؤه فى ضوء أفكار البنائية الإجتماعية ويتكون من أربع مراحل تعليمية هى التمهيد والتركيز والتحدى والتطبيق ، ويهدف إلى مساعدة الطلاب على توليد المعلومات والمعارف والأفكار من خلال العلاقة بين المعلومات

السابقة والجديدة ، والعلاقة بين أجزاء المعلومات الجديدة وبعضها البعض (آية صابر محمد صالح ، ٢٠١٧ ، ١٩).

ويعرف إجرائياً بأنه نموذج تعليمى يتكون من أربع مراحل تعليمية هى التمهيد والتركيز والتحدى والتطبيق ، ويهدف إلى مساعدة طلاب الصف الثالث الإعدادى على توليد المعلومات والمعارف والأفكار الرياضياتية من خلال العلاقة بين المعلومات السابقة والجديدة ، والعلاقة بين أجزاء المعلومات الجديدة وبعضها البعض.

عمق المعرفة الرياضياتية Depth Of Mathematical Knowledge:

يعرف بأنه مجموعة من القدرات المترابطة التى تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والمشكلات الرياضياتية والإستقصاء الناشىء عن التفاعل والمناقشة واستخدام الأفكار الجديدة (Baer , 2016) .

ويعرف إجرائياً بأنه : قدرة طالب الصف الثالث الإعدادى على التذكر وإعادة الانتاج وتطبيق المفاهيم والمهارات الرياضياتية وممارسته للتفكير الاستراتيجى والتفكير الممتد للمواقف والمشكلات الرياضياتية التى تواجهه ، ويقاس بدرجته فى اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضياتية المعد لذلك .

الثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات Mathematical Confidence :

تعرف بأنها مجموعة من المعتقدات التى تؤثر فى سلوكيات الطالب تجاه تعلمه للرياضيات وتدعم استمراريته نحو ذلك التعلم (Ku, Chen , Wu , Lao & Chan , 2014 , 66)

وتعرف إجرائياً بأنها : وصف لسلوكيات طالب الصف الثالث الإعدادى المرتبطة بتنفيذ الأنشطة التعليمية الرياضياتية والمتمثلة فى ثقة الطالب في قدراته الذاتية ، ثقة الطالب فى البناء المعرفى الرياضياتي ، ثقة الطالب فى الوصول لحلول المشكلات الرياضياتية، ثقة الطالب فى وظيفة الرياضيات ، ويقاس بدرجته في مقياس الثقة الرياضياتية المعد لذلك .

خطوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم اتباع الخطوات الإجرائية التالية :

١. إعداد إطار نظرى من خلال دراسة الأدبيات والدراسات السابقة وتوصيات المؤتمرات التى اهتمت بالتعلم التوليدى ، ومستويات عمق المعرفة الرياضياتية ، ومكونات الثقة الرياضياتية والاستفادة من ذلك فى إعداد الجانب التجريبى .

٢. تحليل محتوى وحدة : " الدائرة " المقررة على طلاب الصف الثالث الإعدادى فى مقرر الرياضيات ؛ لاستخلاص المفاهيم ، والتعميمات ، والمهارات اللازمة لإعداد المواد التجريبية . ثم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين

المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات ، وموجهى المرحلة الإبتدائية ، للتحقق من صدقه ، وإجراء التعديلات الضرورية.

٣. بناء دليل للمعلم وكتيب للطالب مصاغان وفق التعلم التوليدى ، ثم عرضهما على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات ، وموجهى المرحلة الإعدادية للتحقق من صلاحيتهما للتطبيق ، وإجراء التعديلات الضرورية .

٤. إعداد اختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات ، وموجهى المرحلة الإعدادية ، ثم إجراء التجربة الاستطلاعية ؛ لحساب : معاملات الصعوبة والتمييز ، والثبات ، وزمن تطبيق المقياس .

٥. إعداد مقياس الثقة الرياضياتية ، وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى مناهج وطرق تعليم الرياضيات وعلم النفس التربوى ، ثم إجراء التجربة الاستطلاعية ؛ لحساب : ثبات وزمن تطبيق المقياس .

٦. اختيار مجموعة الدراسة من طلاب الصف الثالث الإعدادى ، وتقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية ، والإخرى ضابطة .

٧. التطبيق القبلى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية ؛ للتحقق من مدى تكافؤ مجموعتى البحث .

٨. تدريس وحدة " الدائرة " لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام مراحل التعلم التوليدى ، ولطلاب المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة المعتادة المتبعة فى المدارس .

٩. التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة .

١٠. جمع البيانات وإجراء المعالجات الإحصائية ، والتوصل لنتائج البحث وتحليليها وتفسيرها.

١١. تقديم توصيات ومقترحات فى ضوء نتائج البحث .

الخلفية النظرية للبحث

المحور الأول : نموذج التعلم التوليدى وتعليم الرياضيات:

أولاً : الأساس الفلسفي:

يعد نموذج التعلم التوليدى من النماذج التى تعكس رؤية فيجوتسكى للبنائية الإجتماعية، وهو نموذج بنائى تعليمى تعلمى مبنى على افتراض أن الطفل يأتي إلى المدرسة بهيكل من المعلومات القبلية والمفاهيم اليومية ؛ لذا يجب على المعلم أن

يعطى الفرصة للمتعلمين لتوليد العلاقات والارتباطات ذات المعنى الجديد ، وبعضها من المعلومات الجديدة والمخزونة فى الذاكرة لبناء المعنى الجديد بنجاح وإعادة بناء نظام المفاهيم ، حيث إن جوهر العلم التوليدى هو أن المتعلم لا يتلقى المعرفة بشكل سلبي ولكن يبنيها من خلال تفسيراته والتوصل إلى استنتاجات وبالتالى يتحقق الفهم العميق ذو المعنى للمهمة التى يقوم بها المتعلم وما يتضمنه من معلومات جديدة (Chain & Brown , 2000) .

كما يعد من النماذج الوظيفية في التعلم والتعليم، يركز على عمليات المعرفة لدى المتعلمين بهدف اكسابهم المفاهيم وفهمها من خلال نوعين من العلاقات ذات معنى، الاول منها يتمثل في توليد علاقات بين خبرة المتعلم السابقة وخبراته اللاحقة، كما يهدف في الوقت ذاته الى مساعدة الطلبة على استخدام المفاهيم الجديدة في تفسير المواقف التعليمية المختلفة للتأكد من فهمهم هذه المفاهيم، فالتعلم في ضوء هذا النموذج عملية مستمرة ونشطة يتم من خلالها بتوليد العلاقات بين الخبرات الجديدة والقديمة، ومثل هذا التوليد النشط والديناميكي للعلاقات يعمل على اعادة تنظيم الافكار والتصورات وتوظيفها بشكل افضل في عملية التعلم (ناهض عبدالراضي محمد ، ٢٠٠٣ ، ٤٨) .

يعتمد هذا النموذج علي العمليات التفكيرية التي تنتج عن عمل الدماغ أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات التي قد تطرأ في الحياة اليومية، فالتعلم التوليدي ينشأ عندما يستخدم المعلم استراتيجيات معرفية وفوق معرفية ليصل إلى تعلم له معنى، ولذا فإن هذ النموذج يقوم على التعلم من أجل الفهم أو التعلم القائم على المعنى، وذلك من خلال ربط الخبرات السابقة للمتعلم بخبراته اللاحقة وتكوين ارتباطات وعلاقات بينهما، وأن يبني المتعلم معرفته من خلال عمليات توليدية يستخدمها في تعديل التصورات البديلة والمفاهيم الخاطئة في ضوء المعرف (خالد سلمان ضهير ، ٢٠٠٩ ، ٤٠) .

ويهدف نموذج التعلم التوليدي الى أن يبنى المتعلم معرفته العلمية معتمدا على نفسه، عن طريق تحفيزه لان يبحث ويستقصي ويطرح الأسئلة ويجرب الافكار، فهو يؤدي ال وصول الطالب الى مرحلة ما وراء المعرفة والمتمثلة في التأمل في المعرفة والتعمق في فهمها وتفسيرها من خلال البحث والاستقصاء (أميمة أحمد عفيفي ، ٢٠٠٤ ، ٧) .

كما يهتم نموذج التعلم التوليدي بصفة اساسية بتأثير الافكار الموجودة في بنية الطلاب المعرفية والتي يتم على أساسها اختيار المدخلات المحسوسة والاهتمام بها، كما يهتم بالروابط التي تتولد بين المثيرات التي يتعرض الطلاب لها ومظاهر تخزينها في بنية الطلاب المعرفية وتكوين المعنى من المدخلات المحسوسة

والمعلومات التي يتم استرجاعها من البنية المعرفية (حيدر محسن سرهيد ، ٢٠١٧ ، ٧٥٢) .

يتضح مما سبق أن نموذج التعلم التوليدي يهدف إلى تنمية المعارف لدي الطلاب من خلال نوعين من العلاقات هى علاقة بين خبرة المتعلم السابقة والجديدة ، وبين أجزاء المعرفة الجديدة المراد تعلمها ، ويتفاعل معمها المتعلم ويوظفها فى حياته اليومية .

ثانياً : ماهية نموذج التعلم التوليدى

تناولت الأدبيات والدراسات التربوية مفهوم نموذج التعلم التوليدي، منها :

- ربط الخبرات السابقة للمتعلم بخبراته اللاحقة وتكوين علاقة بينها بحيث يبني المتعلم معرفته من خلال عمليات توالدية يستخدمها في تعديل التصورات البديلة والأحداث الخاطئة في ضوء المعرفة العلمية الصحيحة (عزو اسماعيل عفانة و يوسف الجيش ، ٢٠٠٨ ، ٢٣٩) .
- أسلوب تدريس يعتمد عليه معلم الرياضيات فى التدريس مشتق من نظرية فيجوتسكى ويتكون من أربعة مراحل أو أطوار تعليمية هى التمهيدى ، التركيزى ، المتعارض ، والتطبيق (عبدالواحد حميد الكبيسي و عمار طعمة الساعدي ، ٢٠١٢ ، ١٩٥) .
- عملية بناء للمعرفة الذاتية من خلال أنشطة ذهنية تفاعلية تربط المعرفة السابقة للمتعلم بما يستجد له من معرفة من خلال تعلم تشاركي بين الطلاب وتدعيم وتعزيز من المعلم (عيد ين جايز الشمرى ، ٢٠١٨ ، ١٣٦) .
- قدرة الطلاب على توليد إجابات لمشكلة ما ليس لديهم حل جاهز لها وخاصة إذا كانت المشكلة غير مالوفة بالنسبة لهم ، وليس لديهم القدرة على استدعاء الحقائق المتصلة بها (مروة جابر محمد جابر، ٢٠١٥ ، ٢٧) .
- نموذج تعليمى تم بناؤه فى ضوء أفكار البنائية الإجتماعية ويتكون من أربع مراحل تعليمية وهى التمهيد ، التركيز ، التحدى ، التطبيق (سيد محمد عبدالله عبدربه ، ٢٠١٨ ، ١٣٥) .
- نموذج يهدف إلى مساعدة التلاميذ على عملية التوليد النشطة للمعارف من خلال إعادة التنظيم وبناء المعارف السابقة والوصول إلى معارف جديدة وتكوين علاقات بينهما ، وذلك فى سياق التفاعلات الإجتماعية (عبدالله عبده أحمد طالب ، ٢٠١٨ ، ١٩٥ – ١٩٦) .

ويعرف نموذج التعلم التوليدي إجرائياً بأنه : " نموذج تعليمى يتكون من أربع مراحل تعليمية هى التمهيد ، التركيز ، التحدى ، والتطبيق ، ويهدف إلى مساعدة طلاب الصف الثالث الإعدادى على توليد المعلومات والمعارف والأفكار الرياضياتية من خلال العلاقة بين المعلومات السابقة والجديدة ، والعلاقة بين أجزاء المعلومات الجديدة وبعضها البعض" .

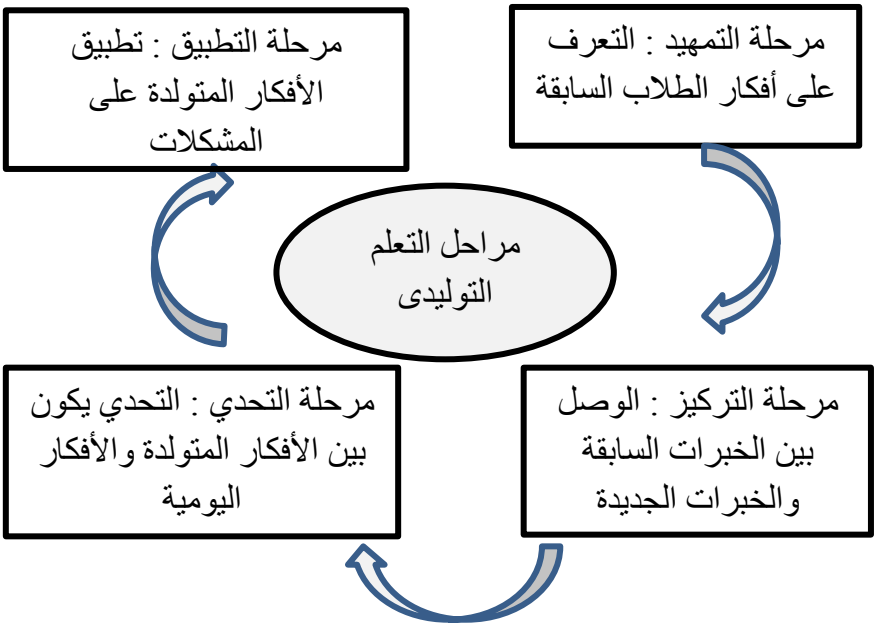
ثالثاً: مراحل نموذج التعلم التوليدي:

يتفق كل من أحمد النجدى و منى عبدالهادى سعودى و على راشد (٢٠٠٧) ، Schaverien (2003) ، وشادية سيد (٢٠١٦) على أن عملية التدريس وفقاً للتعلم التوليدي تتم وفقاً تتم علي أربع مراحل تتمثل فى :

- **مرحلة التمهيد** : وتتضمن التعرف على الأفكار والمفاهيم والتعميمات السابقة لدى الطلاب ، وذلك من خلال المناقشة التى تعتمد على الحوار وطرح الأسئلة ، وتكون استجابات الطلاب إما لفظية أو كتابية فى كراسات النشاط ، وبالتالي يتم التفكير فى تفكيرهم من خلال الحوار مع جميع الطلاب ، مما يقود إلى تحديد المفاهيم والأفكار والتعميمات الخاطئة التى قد تعوق تعلم المفاهيم والأفكار والتعميمات الجديدة .
- **مرحلة التركيز :** فيها يقوم المعلم بتقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة تعاونية تقوم بأنشطة استقصائية بتوجيه من المعلم ، لمساعدتهم على الربط بين مالديهم من معرفة والمعرفة الجديدة المقدمة لديهم ، ويركز تعلم الطلاب على المعارف المستهدفة ، ويزيد المعلم من دافعية الطلاب للاكتشاف من خلال توجيه الأسئلة إليهم ، مع إعطاء الفرص الكافية للملاحظة والتعبير والاستنتاج والتفسير والتفاعل الاجتماعي من أجل توليد تفاعل بين المعلومات الجديدة والمعلومات المخزنة فى الذاكرة بما يؤدي إلى وصول المعلم مع طلابه إلى معنى وفهم مشترك للمعلومات المراد تقديمها .
- مرحلة التحدي : فيها يقوم المعلم بمناقشة الصف بالكامل مناقشة جماعية وعرض للمعلومات المتولدة ، وتتضمن هذه المرحلة موقف تحدى بين الأفكار المتولدة واليومية ، وما لدي المتعلم من معرفة سابقة خاصة بالمحتوى المراد تعلمه ، ويهتم المعلم بإتاحة الفرصة للطلاب للإدلاء بملاحظاتهم وفهمهم ورؤية أنشطة الصف بالكامل ومساعدتهم بوسائل تعليمية مناسبة .
- **مرحلة التطبيق** : فيها يوجه المعلم الطلاب لاستخدام المفاهيم والأفكار المتولدة كأدوات وظيفية لحل المشكلات المطروحة والوصول إلى نتائج تستخدم فى مواقف حياتية جديدة ، مما يساعد على توسيع نطاق استخدام الأفكار والمفاهيم ، وعلى المعلم تقديم مواقف حياتية مختلفة لكى يطبقوا ما تعلموه ، وتوجيه الطلاب إلى مناقشة بعضهم البعض من خلال جلسة الحوار.

يتضح مما سبق أن مراحل نموذج التعلم التوليدي متكاملة فيما بينها وأن كل مرحلة تؤدي إلى المرحلة التى تليها فمرحلة التمهيد يتم فيها التعرف على أفكار الطلاب الموجودة فى أبنيتهم المعرفية من خلال ربط موضوع الدرس بالموضوعات السابقة

لديهم مما يساعد المعلم على التعرف على خبرات الطلاب اليومية ، ومرحلة التركيز يتم فيها التركيز على المفاهيم المستهدفة المراد إكسابها للطلاب ويتم ذلك بعد تقسيم المعلم الطلاب إلى مجموعات صغيرة ، مما يتيح الوصل بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة ، ومرحلة التحدي يتم فيها يناقش المعلم الطلاب مع رؤية أنشطة الصف بالكامل بهدف تعديل ما لديهم من تصورات خاطئة وإحلال المفاهيم المستهدفة محل المفاهيم الخاطئة ، والتحدي يكمن بين ما كان يعرفه الطالب وما عرفه اثناء التعلم ، ومرحلة التطبيق يتم فيها تطبيق الأفكار الجديدة على بعض المواقف والمشكلات الحياتية ، مما يتسح توسيع نطاق استخدام المفاهيم والأفكار فى مواقف حياتية جديدة ، ويمكن توضيح تلك المراحل فى شكل (١) :



شكل (١) مراحل التعلم التوليدي

يتضح من شكل (١) أن مراحل نموذج التعلم التوليدي تتمثل في مرحلة التمهيد ، مرحلة التركيز ، مرحلة التحدي ، مرحلة التطبيق ، وهي مراحل متكاملة فيما بينها وأن كل مرحلة تؤدي إلى المرحلة التى تليها .

ربعاً : دور المعلم والمتعلم فى نموذج التعلم التوليدي

تتعدد الأدوار لكل من المعلم والمتعلم فى التعلم التوليدي ، وتختلف هذه الأدوار حسب كل مرحلة من مراحل النموذج ، ويمكن استنتاج تلك الأدوار وفق مراحل فى جدول (١) :

جدول (١) : أدوار المعلم والمتعلم وفقاً لمراحل نموذج التعلم التوليدي

أدوار المعلم	أدوار المتعلم
✓ يطرح أسئلة بهدف التعرف على الخبرات السابقة لدى الطلاب .	✓ يصغى جيداً للأسئلة ويتابعها على السبورة أو داخل الورقة الموزعة .
✓ يقسم طلابه إلى مجموعات تتراوح أعدادها بين (٤ - ٦) ويحرص على أن تكون المجموعات متكافئة فيما بينها ، ومتدرجة المستوى داخل كل مجموعة .	✓ يتبع تعليمات المعلم عندما يطلب منه تكوين مجموعات تعاونية متكافئة ويتفاوض اجتماعياً بينه وبين أقرانه أثناء عملية التعلم .
✓ يوجه طلابه للربط بين مالديهم من معرفة والمعرفة الجديدة المقدمة لديهم	✓ يربط بين خبراته السابقة ومعرفته الجديدة ويوجد روابط بينهما .
✓ يقيم أنشطة الصف بالكامل بهدف تعديل ما لديهم من تصورات خاطئة .	✓ يصوب الخبرات الخاطئة لديه ويعدلها ويعترف بذلك.
✓ يوجه الطلاب لاستخدام الأفكار والمفاهيم المتولدة لحل المشكلات المطروحة .	✓ يطبق الأفكار المتولدة والوصول إلى نتائج تستخدم فى مواقف حياتية جديدة .

يتضح من جدول (١) أن أدوار كل من المعلم والمتعلم وفق نموذج التعلم التوليدي تكاملية ، كما أنها توضح أن أدوار المعلم هى توجيهية وإرشادية لكى يقوم المتعلم بأدواره على أكمل وجه ، وتمت الإستفادة من تلك الأدوار حيث وظفت عند بناء وإعداد الأنشطة داخل الوحدة الدراسية ، وكذلك عند إجراء تجربة البحث .

أوجه الاستفادة من محور التعلم التوليدي وتعليم الرياضيات :

من خلال العرض السابق لمحور التعلم التوليدي وتعليم الرياضيات يمكن الاستفادة منه فيما يلى :

- توظيف استخدام نموذج التعلم التوليدي فى ضوء الخبرات المتوفرة لدى الطالب والتى تتناسب مع مستواه العقلى .
- تقديم أنشطة تعليمية تتيح لكل من المعلم والطالب استخدام مراحل التعلم التوليدي بما يتيح توليد أفكار ومعارف رياضياتية جديدة .
- اتباع بعض الخطوات والإجراءات عند توظيف نموذج التعلم التوليدي فى تعليم وتعلم الرياضيات مثل :

- طرح أسئلة بهدف التعرف على الخبرات السابقة لدى الطلاب .
- توجيه الطلاب للربط بين مالديهم من معرفة والمعرفة الجديدة المقدمة لديهم .
- توجيه الطلاب إلى تعديل وتصويب ما لديهم من تصوات خاطئة .
- توجيه الطلاب إلى تطبيق الأفكار المتولدة والوصول إلى نتائج تستخدم فى مواقف حياتية جديدة .

المحور الثانى : عمق المعرفة الرياضياتية:

أولاً : ماهية عمق المعرفة الرياضياتية:

نظراً لأن الرياضيات موضوع حيوي يبحث فى فهم الأنماط التي تتغلغل في العالم ، فإنه من المفيد للطالب أن يبحث ويفهم ما وراء المفاهيم والقوانين التى تعبر عن الأشياء بلغة رياضياتية ، وعندما يتم ذلك سيكون أمام الطلاب فرصة كبيرة لدراسة

الرياضيات كموضوع استكشافى بدلاً من أن يكون موضوعاً ثابتاً وهيكلاً مغلقاً من قوانين ينبغى حفظها وتذكرها . كما يجب أن يؤدى تدريس الرياضيات إلى تعليم الطالب كيف يفكر بمصطلحات وأنماط تعين نشاطه الرياضياتي فيما بعد (حفنى إسماعيل محمد ، ٢٠١٦ ، ٩) .

ومما يدعم أهمية تنمية عمق المعرفة فى الرياضيات أنها تمكن الطالب من الفحص الناقد للأفكار والحقائق الرياضية ووضعها فى البناء المعرفى وعمل ترابطات بين هذه الأفكار وبعضها ، وبذلك فإن الفهم يساعد المتعلم على البحث عن المعنى والتركيز على الحجج والبراهين الرياضياتية ، والمفاهيم المطلوبة لكل مشكلة رياضياتية ، هذا بالإضافة إلى التفاعل النشط بين النماذج المختلفة والحياة الواقعية والقيام بأنشطة ماوراء معرفية (شيماء محمد على حسن ، ٢٠١٨ ، ١٣١) .

ولقد تعددت التعريفات التربوية لعمق المعرفة الرياضياتية ، ومن تلك التعريفات ما يلى :

- مستويات التفكير التى يجب على الطلاب اتقانها فى معالجة المعرفة (Holmes , 2011 , 18) .
- مجموعة من القدرات المترابطة التى تنمى وتعمق عن طريق الأسئلة والمشكلات الرياضياتية والإستقصاء الناشىء عن التفاعل والمناقشة واستخدام الأفكار الجديدة (Baer , 2016) .
- درجات تعقيد التفكير التى يتفاعل من خلالها الطلاب مع المعارف الرياضية ، وتشمل أربعة مستويات هى استدعاء المعارف الرياضياتية ، استيعاب المعارف الرياضياتية ، تطبيق المعارف الرياضياتية ، التفكير الإستراتيجى (شيماء محمد على حسن ، ٢٠١٨ ، ١٣٦)
- مدى قدرة الطلاب على استدعاء المعارف والمعلومات واستخدامها فى خطوتين أو أكثر ، وكذلك تقديم الأسباب والخطط وتحديدي تتابع الخطوات لاكتساب هذه المعرفة المفاهيمية (محمود رمضان عزام السيد ، ٢٠١٨ ، ١١٦) .

ويعرف عمق المعرفة الرياضياتية إجرائياً بأنه : قدرة طالب الصف الثالث الإعدادى على تذكر وإعادة إنتاج وتطبيق المفاهيم والمهارات الرياضياتية وممارسته للتفكير الاستراتيجى والتفكير الممتد للمواقف والمشكلات الرياضية التى تواجهه ، ويقاس بدرجته فى اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضياتية المعد لذلك .

ثانياً : مستويات عمق المعرفة الرياضياتية

تقدم مستويات عمق المعرفة مدخلاً مختلفاً لتنظيم المعرفة ، ويتفاوت عمق المعرفة فى التعقيد تبعاً للصف الدراسي وما يجب أن يعرفه الطالب ، وما يجب أن يكون قادراً

على نقله إلى مواقف مختلفة ، كما يعتمد التعقيد فى عمق المعرفة على مقدار المعرفة السابقة لدى الطالب ومدى قدرته على صناعة معارف مختلفة ، مما يؤكد على توافق مستويات عمق المعرفة مع المدخل البنائى (Viator , 2010 , 23) .

حيث يتفق كل من Webb (2009 , 7 - 1) ، و Hess (2013 , 6 – 20) على أن مستويات عمق المعرفة تتمثل فى المستويات الأربعة التالية :

- **المستوى الأول : الإستدعاء ـ إعادة الإنتاج** Reproduction – Recall : ويتطلب هذا المستوى من المتعلم استدعاء أو إعادة إنتاج المعرفة أو المهارات، والعمل مع الحقائق والمصطلحات والتفاصيل والحسابات والمبادئ والخصائص، والقدرة أي على استخدام إجراءات أو صيغ بسيطة، ويتمثل دور المعلم في هذا المستوى في أن يطرح على الطالب أسئلة تستدعي ما تم شرحه واستذكاره مع تدرج عمق السؤال وصولًا به إلى الفهم . ويمكن للمعلم رفع عمق المعرفة في هذا المستوى بأن يكلف الطالب بالأنشطة التالية :تطوير خريطة مفاهيم توضح عملية أو تصف موضوع ما، عمل جدول زمني، اكتب قائمة بالكلمات الرئيسة التي تعرفها ، ضع مخططًا يظهر، اقرأ حقيقة متعلقة بـ ، اكتب بكلماتك الخاصة، قص أو رسم صورة توضح حدثًا أو عملية أو قصة، عمل تقرير أو تقديم إلى الفصل، أنشئ شريطًا كرتونياً يعرض تسلسل حدث أو عملية أو قصة، اكتب ملخصاً موجزاً واشرح الحدث أو العملية أو القصة، قم بإعداد مخطط انسيابي يوضح تسلسل الأحداث، إعادة صياغة فصل فى الكتاب المدرسي.
- **المستوى الثانى : المهارة – المفهوم** – Skill – Concept : يتطلب هذا المستوى من المتعلم إدراك طبيعة المفاهيم والقوانين وتطبيقها في مواقف جديدة، والقدرة على مقارنة الأشخاص والأماكن والأحداث والمفاهيم؛ تحويل المعلومات من شكل لآخر. وتصنيف أو فرز العناصر إلى فئات ذات معنى، أي إنه يتجاوز وصف أو شرح المعلومات التي تم استدعاؤها لوصف أو شرح نتيجة أو "كيف" أو "لماذا." وهنا يجب على المتعلم استخدام المعلومات في سياق مختلف عن ذلك التي تم تعلمها، ومن العمليات العقلية التي تشير إلى هذا المستوى : التلخيص والتقرير والتنظيم والتصنيف والاستنتاج، ويتمثل دور المعلم في طرح على الطالب أسئلة تجعله يستخدم المجردات)سواء كانت أفكاراً عامة أو قواعد أو وسائل أو طرقًا وأساليب (في المواقف العملية، وقد تكون هذه المواقف جديدة تماماً على خبرة المتعلم ولكن معدلة بشكل أو بآخر عن طبيعتها السابقة . ويمكن رفع عمق المعرفة في المستوى الثاني من خلال تكليف الطلاب بالأنشطة التالية : حل المسائل

متعددة الخطوات، شرح كيفية أداء مهمة معينة، كتابة يوميات، تشكيل لغز أو لعبة حول موضوع معين، عمل دراما لتوضيح حدث، صناعة نموذج، صنف سلسلة من الخطوات، تعرف مهام أكثر تعقيداً تتضمن التعرف على المفاهيم والعمليات التي قد تختلف في كيفية عملها، مهام حسابية أكثر تعقيداً مثل الحسابات متعددة الخطوات مثل الانحراف المعياري ، مشاريع البحث وكتابة الأنشطة التي تنطوي على تحديد وجمع وتنظيم وعرض المعلومات ، مهام القياس التي تحدث على مدى فترة زمنية وتتضمن تجميع وتنظيم البيانات التى تم جمعها إلى أشكال عرض أساسية مثل جدول بسيط أو رسم بيانى .

- **المستوى الثالث : التفكير الإستراتيجى** Strategic Thinking : يتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على استخدام عمليات التفكير العليا قصيرة الأمد مثل التحليل والتقييم ، من اجل حل مشكلات العالم الحقيقي مع توقع النتائج والتنبؤ بها . وتتطلب المهام فى هذه الفئة من المتعلمين تنسيق المعارف والمهارات من مجالات متعددة لتنفيذ العمليات المطلوبة والتوصل إلى الحلول فى إطار عمل قائم على المشاريع . ويمكن رفع عمق المعرفة في المستوى الثالث من خلال تكليف الطلاب بالأنشطة التالية : استخدام أشكال Vennلتوضيح موضوعين متشابهين ومختلفين، تصميم استبيان لجمع المعلومات، عمل مخطط انسيابي لعرض المراحل الحرجة، تصنيف تصرفات الشخصيات في الكتاب، إعداد تقرير عن مجال الدراسة، إجراء استقصاء لإنتاج معلومات لدعم طريقة عرض، كتابة رسالة إلى المحرر لتقييم منتج، عمل كتيب عن خمسة قواعد مهمة في اقناع الآخرين، كتابة خطاباً مقنعاً يتجادل مع / ضد ..، عمل المشروعات قصيرة الأجل التي تركز بقوة على نقل المعرفة لحلها، مهام الاستقصاء عندما تكون البيئة التي تمت ملاحظتها تمثل عالم حقيقى ، إنشاء الرسوم البيانية والجداول والمخططات التى يجب على الطلاب التفكير فيها وتنظيمها بإستخدام المعلومات ، المهام التى تنطوى على اقتراح حلول أو إجراء تنبؤات .
- **المستوى الرابع : التفكير الممتد أو التفكير الموسع** Extend Thinking : ويتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على استخدام عمليات التفكير العليا مثل التركيب والتأمل وتقديم وتعديل الخطط مع مرور الوقت ، حيث يشارك المتعلمون فى إجراء استقصاءات لحل مشكلات العالم الحقيقى ، مع وجوب توصلهم لنتائج لا يمكن التنبؤ بها . ويتمثل دور المعلم في أن يطرح على الطالب أسئلة لتوسيع التفكير وتوسيع وجهات النظر وتسهل التعاون بين الطلاب، ويثير أسئلة للتقييم الذاتي . ويمكن رفع عمق المعرفة في

المستوى الرابع من خلال تكليف الطلاب بالأنشطة التالية : تطبيق المعلومات لحل المشكلات غير المحددة في المواقف الجديدة، إجراء المهام التي تتطلب عدداً من المهارات المعرفية والجسدية من أجل استكمالها، المهام البحثية التي تتطلب صياغة واختبار الفرضيات بمرور الوقت، المهام التي تتطلب من الطلاب اتخاذ قرارات استراتيجية وإجرائية متعددة عند تقديمها، المهام التي تتطلب اتخاذ وجهات النظر والتعاون مع مجموعة من الأفراد ، إنشاء الرسوم البيانية والجداول والمخططات التي يجب على الطلاب التفكير فيها وتنظيمها بدون استخدام المعلومات، كتابة المهام التي لها تركيز قوي على الإقناع ، ابتكار طريقة أخرى لحل المشكلات .

كما يتفق كل من ,Holmes (2011), Fyfe (2014) , Mosvold (2014) ، عاصم محمد ابراهيم (٢٠١٧) ، شيماء محمد على (٢٠١٨) على وجود مجموعة من المستويات لعمق المعرفة الرياضية وهى :

- مستوى استدعاء المعرفة الرياضياتية: يتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على التذكر الآلى للحقائق والمفاهيم والتعميمات أو تقديم استجابات آلية دون تفكير ، ويتمثل دور المعلم فى مناقشة الطلاب فى المفاهيم الواردة بمحتوى مادة الرياضيات وذلك من خلال استخدام وسائط تعليمية مناسبة .
- مستوى استيعاب المعرفة الرياضياتية: يتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على التمييز بين المعارف الرياضية (المفاهيم ـ التعميمات ـ المهارات) ، ويتمثل دور المعلم فى تكليف الطلاب فى التعبير عن محتوى مادة الرياضيات بلغتهم الخاصة .
- مستوى تطبيق المعرفة الرياضياتية: يتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على الانخراط فى عمليات عقلية بسيطة من خلال تدوين الملاحظات وجمع البيانات وتصنيفها وتنظيمها واستخدام الجداول والرسوم والأشكال البيانية ، ويتمثل دور المعلم فى مناقشة الطلاب فى الخبرات السابقة لديهم المرتبطة بمحتوى الرياضيات ومساعدتهم على تطبيقها .
- مستوى التفكير الإستراتيجى : يتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على استخدام عمليات التفكير العليا قصيرة الأمد مثل التحليل والتقييم ، من اجل حل مشكلات العالم الحقيقي مع توقع النتائج والتنبؤ بها . وتتطلب المهام فى هذه الفئة من المتعلمين تنسيق المعارف والمهارات من مجالات متعددة لتنفيذ العمليات المطلوبة والتوصل إلى الحلول فى إطار عمل قائم على المشاريع . ويتمثل دور المعلم في أن يطرح على الطالب أسئلة تجعله يفكر تفكيرا تحليلياً ويجزئ المعلومات ويصنّفها ويعيد ترتيبها ويقسمها إلى عناصر، ويبحث في

نقـاط وضـعفها وضـعفها، ويتوصـل إلـى خطـوات وإسـتراتيجيات لحـل المشكلات.

- مستوى التفكير الممتد : يتطلب هذا المستوى من المتعلمين القدرة على استخدام عمليات التفكير العليا مثل التركيب والتأمل وتقديم وتعديل الخطط مع مرور الوقت ، حيث يشارك المتعلمون فى إجراء استقصاءات لحل مشكلات العالم الحقيقى ، مع وجوب توصلهم لنتائج لا يمكن التنبؤ بها . ويتمثل دور المعلم في أن يطرح على الطالب أسئلة لتوسيع التفكير وتوسيع وجهات النظر وتسهل التعاون بين الطلاب، ويثير أسئلة للتقييم الذاتي .

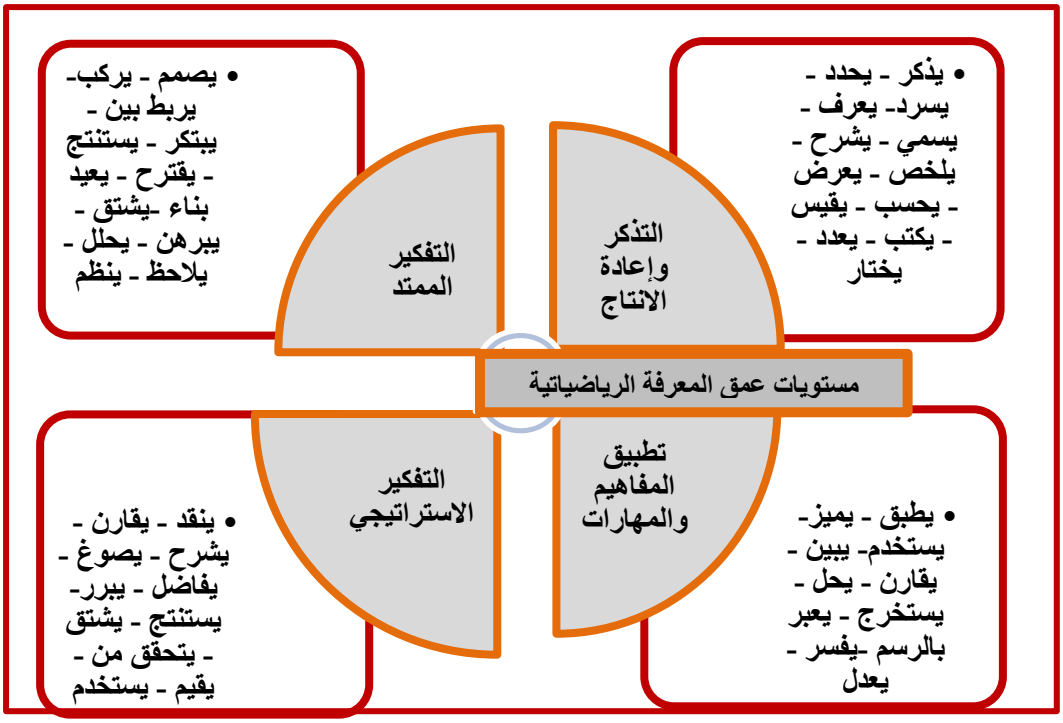
ويرى حلمى محمد حلمى الفيل (٢٠١٨ ، ٦) أن مستويات عمق المعرفة تتمثل فى المستويات الأربعة التالية :

- مستوى التذكر وإعادة الإنتاج : يتمثل فى تذكر حقيقة أو مصطلح أو مبدأ .
- مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات : يتمثل فى استخدام المعلومات لحل المشكلات الروتينية .
- مستوى التفكير الإستراتيجى : يتمثل فى وضع خطة لحل مشكلات غير روتينية وتوظيف بعض القرارات .
- مستوى التفكير الممتد : يتمثل فى إجراء الإستقصاءات وتطبيق المهارات على العالم الحقيقى .

نستنتج مما سبق أن مستويات عمق المعرفة الرياضياتية ظهرت نتيجة للنقد الموجه لتصنيف بلوم السداسى ، وأن مستويات عمق المعرفة الرياضياتية مستويات متتابعة تبدأ بالأستدعاء وتنتهى بالتفكير الممتد ، وأنه يمكن تنمية عمق المعرفة الرياضياتية فى مستوى الإستدعاء من خلال مجموعة من الأسئلة التى تعتمد على العمليات العقلية البسيطة كتذكر مفهوم ، أو استرجاع منطوق نظرية ، أو كتابة صيغة علاقة أو قانون. كما يمكن يمكن تنمية عمق المعرفة الرياضياتية فى مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات من خلال مجموعة من الاسئلة تتطلب إجابتها بعض العمليات المعرفية التى تحتاج أكثر من خطوة مثل الشرح والتفسير والتطبيق والمقارنة . كما يمكن تنمية عمق المعرفة الرياضياتية فى مستوى التفكير الإستراتيجي من خلال مجموعة من الاسئلة تتطلب إجابتها بعض العمليات المعرفية الأكثر تعقيداً ، وتحتاج إلى معالجات إجرائية أكثر من المستوين السابقين مثل إجراء مقارنة ، وتقديم مبررات ، ..... . كما يمكن يمكن تنمية عمق المعرفة الرياضياتية فى مستوى التفكير الممتد من خلال مجموعة من الاسئلة تتطلب إجابتها بعض العمليات المعرفية مثل التركيب والتأمل والمتمثلة فى اقتراح عدة طرق لحل مشكلة رياضياتية ، استنتاج تعريفات

أخرى لمفهوم رياضي ، ملاحظة المغالطات الرياضية الواردة بنص المشكلة أو بعملية الحل .

ويمكن توضيح مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والأفعال المناسبة لكل مستوى فى الشكل التالي



شكل (٢) مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والأفعال المناسبة لكل مستوي

يتضح من شكل (٢) أن كل مستوى من مستويات عمق المعرفة الرياضياتية يتطلب نسبة عمق تختلف عن نسبة العمق فى كل مستوى من المستويات الأخرى ، وأن لكل مستوي الأفعال المناسبة له ، ويتحدد ذلك بناءً على طبيعة المادة والصف الدراسي ، وتهدف مستويات عمق المعرفة إلى تحسين تعلم الطلاب وتنمية مهارات التفكير وبقاء أثر التعلم لديهم .

وبالتالي أمكن تحديد مستويات عمق المعرفة الرياضياتية التي يمكن تنميتها لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى وهى :

- مستوى التذكر وإعادة الإنتاج : يتمثل فى تذكر الحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضياتية والتمييز بينهم وإعادة تقديمهم فى صور جديدة .

- مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات : يتمثل فى استخدام المفاهيم والقوانين والعلاقات الرياضياتية وتطبيقها على مشكلات روتينية .
- مستوى التفكير الإستراتيجى : يتمثل فى وضع وتقديم خطة لحل المشكلات الرياضياتية غير الروتينية والتى تتطلب مستويات تفكير عليا قصيرة الأمد مثل التحليل والتقييم والتى تتطلب إعطاء تفسيرات مقنعة والكشف عن المغالطات ، وتوظيف بعض القرارات .
- مستوى التفكير الممتد : يتمثل فى تطبيق المهارات على العالم الحقيقى ، مع ممارسة مهارات تفكير عليا مثل التركيب والتامل والتقويم والتى تتطلب الوصول إلى استنتاجات وتقديم حلول مقترحة للمشكلة الرياضياتية الواحدة .

ثالثاً : أهمية تنمية عمق المعرفة الرياضياتية:

يتفق كلاً من Ranalli (2013) ، Stevenson (2013) ، Wyse (2011) ، حلمى محمد حلمى الفيل (٢٠١٨) على وجود مجموعة من المبررات لتنمية عمق المعرفى الرياضياتية هى :

- تمكن الطالب من التفاعل مع الآخرين لفهم أعمق لمحتوى مادة الرياضيات .
- توجه الطالب نحو السؤال عن الأشياء بماذا وليس بكيف فقط .
- تساعد على الربط بين الأفكار والمعارف الجديدة ، والخبرات السابقة .
- تمكن الطالب من استخدام تساؤلات عميقة أثناء عملية التعلم .
- تساعد على الوصول لأقصى درجات الفهم فى جميع الموضوعات الرياضياتية .
- تساعد الطالب على استخدام اسايب تنظيمية لتكامل الأفكار .
- تساعد على بقاء أثر التعلم لفترة أطول .

ويرى الباحث ومن خلال ماسبق وجود مجموعة من المبررات والفوائد الناتجة عن تنمية عمق المعرفة الرياضياتية يمكن إجمالها فيما يلى :

- إكساب الطلاب رؤية واسعة لربط الافكار الرياضياتية بعضها ببعض .
- التأكيد على المدخل البنائى فى التعلم من خلال الربط بين الخبرات والأفكار السابقة بالمعارف الجديدة .
- ربط المفاهيم والمهارات الجديدة بمواقف وخبرات الحياة اليومية .
- توجيه الطلاب نحو التعلم الذاتى .
- توجيه الطلاب نحو دراسة ما هو أبعد من متطلبات المادة الدراسية فقط .

أوجه الإستفادة من محور عمق المعرفة الرياضياتية:

من خلال استعراض الأدبيات التى تناولت عمق المعرفة الرياضياتية أمكن التوصل إلى مجموعة من الأمور التى ينبغى مراعاتها لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية منها :

- تعويد الطلاب على استخدام طرق التفكير خلال مواقف الحياة اليومية .
- تعويد الطلاب على فهم ما بين الحقائق الرياضية من ترابط ، وعدم التركيز على تذكر الحقائق فقط .
- تعويد الطلاب على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة .
- تعويد الطلاب على المقارنة والتمييز وفهم الأفكار المتناقضة .
- تعويد الطلاب على تقويم المعارف الرياضياتية الجديدة وربطها بما لديه من معارف فى بنائه المعرفي .
- تعويد الطلاب على الإحتفاظ بالمفاهيم الرياضياتية ، وتنمية القدرة على حل المشكلات ، وتفسير المعلومات بعمق ، والتمييز والمقارنة وطرح الأسئلة .
- تعويد الطلاب على تطبيق المعرفة الرياضياتية فى سياقات جديدة غير مألوفة .
- تمكين الطلاب من الفحص الناقد للأفكار والحقائق الرياضياتية ، ووضعها فى بناء معرفي وعمل ترابط بين هذه الأفكار وبعضها .
- تحديد الأفعال المناسبة لمستويات عمق المعرفة الرياضياتية التى يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الاعدادية .

المحور الثالث : الثقة بالقدرة علي تعلم الرياضيات:"

أولاً : مفهوم الثقة الرياضياتية:

تعد عملية تنمية الجوانب الوجدانية من أوجه تقدير واهتمامات وميول واتجاهات وقيم علمية من الأهداف الرئيسة لتعيم الرياضيات بمرحلة التعليم العام ، كما تعد تنمية الثقة الرياضياتية لدى طلاب المرحلة الإعدادية من الأهداف الوجدانية الضرورية لهؤلاء الطلاب ؛ نظراً لتأثيرها وعلاقتها القوية بتحقيق كثير من أهداف تدريس الرياضيات . فالثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات هى إحدى مظاهر الثقة بالنفس والتى تعد إحدى سمات الشخصية التى يشعر معها الفرد بالكفاءة والقدرة على مواجهة الصعاب والظروف المختلفة ، مستخدماً أقصى ما تتيح له إمكاناته لتحقيق أهدافه المرجوة .

وتشير رشا السيد صبري (٢٠١٨ ، ٦١) إلى أن مفهوم الثقة الرياضياتية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهوم القوة الرياضياتية ، حيث يتضح أن الثقة الرياضياتية إحدى البنايات الرئيسة التى يتأسس عليها مفهوم القوة الرياضياتية ، فالجانب النفسي والوجدانى للقوة الرياضياتية يتجلي فى مفهوم الثقة الرياضياتية ، والعلاقة بينهما علاقة تكاملية ، فلا تكتمل القوة الرياضياتية ولا تتحقق مالم يصاحبها المكونات النفسية التى تؤثر فى المستوي الأكاديمى للطالب ، وتصف سلوكياته فى أنشطة تعليم وتعلم الرياضيات ، وتتحدد فى ثقة المتعلم فى البناء المعرفى الرياضي ، وفى حل المشكلات ، وفى الوصول للحل الصحيح بالمعرفة الإجرائية ، ولا يتحقق هذا إلا بالتمتع بالثقة الرياضياتية. كما أن مفهوم الثقة الرياضياتية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمفهوم

البراعة الرياضياتية ، فالثانية أساس بزوغ الأولى ونموها ، وبالتالى فالثقة الرياضياتية أحد الأبعاد الأساسية لكلاً من القوة الرياضياتية والبراعة الرياضياتية.

وتعرف الثقة الرياضياتية بأنها " النظرة التقويمية للطالب لقدراته وكفاءته فى التعلم وفاعلية أدائه " (محمد تيغزة وإسماعيل البرصان ، ٢٠١٢ ، ٣٨٩) .

وتعرف بأنها "شعور الطلاب بالقدرة على الأداء الفعال، والكفاءة فى التعلم" (عاصم محمد ابراهيم ، ٢٠١٧ ، ١١٠) .

وتعرف بأنها " معتقدات المتعلم حول الرياضيات ، ومبررات تعلمها ، ووظيفتها فى حياته الشخصية والوظيفية " (رشا السيد صبري ، ٢٠١٨ ، ٣٨) .

وتعرف الثقة الرياضياتية إجرائياً بأنها : وصف لسلوكيات طالب الصف الثالث الإعدادى المرتبطة بتنفيذ الأنشطة التعليمية الرياضياتية والمتمثلة فى ثقة الطالب في قدراته الذاتية ، ثقة الطالب فى البناء المعرفى الرياضياتي ، ثقة الطالب فى الوصول لحلول المشكلات الرياضياتية ، ثقة الطالب فى وظيفة الرياضيات ، ويقاس بدرجته في مقياس الثقة الرياضياتية المعد لذلك .

ثانياً : أهمية تنمية الثقة الرياضياتية لدى الطلاب:

يشير سيد عثمان (٢٠٠٠ ، ١٢٣) إلى أن الثقة فى القدرات المعرفية تدفع الطالب إلى الجرأة على المخاطرة المعرفية ، كما تدفع الذات للتحرك حركة قوية ثابتة فى مواجهتها للموضوع الدراسي ، وهذه الثقة هى التى تمكن الذات من أن تكون حركتها نحو الموضوع الدراسي متسمة بالقدرة على تعلمه وليسيت حرجة متسمة بالشك والتردد أو تتطلب المساعدة والاتكالية على الغير .

كما يري لطفي ابراهيم (٢٠٠٧ ، ٢٢٢) أن ثقة الطالب بنفسه تساعده على اتخاذ القرار المناسب والصحيح فى المواقف أو المشكلات المطروحة أو الحياتية المعقدة المتنوعة .

ويذكر كلا من Engellbrecht & Potedieter (2005)، Jagals & Walt (2013 , 6) وجود مجموعة من العوامل التى ينبغى على معلم الرياضيات اتباعها لتنمية الثقة الرياضياتية هى:

- تقديم المفهوم ثم الانتقال للخصائص والتعميمات الرياضياتية ، يليها تطبيقات رياضياتية على المفهوم .
- عرض نماذج للمفهوم الرياضياتي مباشرة خلال التطبيقات الرياضياتية.
- تقديم مشكلة رياضياتية تتضمن مفاهيم وعلاقات رياضياتية .
- توظيف المعرفة الإجرائية خلال خطوات حل المشكلة الرياضياتية.
- تشجيع المتعلم على تنمية بناء معرفى رياضياتي ذو وظيفة فى مواجهة مشكلاته اليومية .
- التركيز على عمليات المناقشة والتواصل الرياضياتي .

- تقديم التفسيرات للنتائج التى يصل إليها المتعلم .
- تقليل درجة القلق الرياضياتي لدى المتعلمين لإرتباطها بدرجة كبيرة بثقة المتعلم فى الرياضيات وأهميتها ، والإستمرارية فى دراستها .

ومن هنا يمكن القول أن ضعف الثقة الرياضياتية يمثل تهديداً لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات ، حيث يكون هذا الضعف سبباً فى شعور المتعلم بالقلق والإحساس بصعوبة مادة الرياضيات وبأنها تفوق قدراته ، وخوفه من الإختبار فيها؛ الأمر الذى يؤدى إلى فشله فى هذه الإختبارات وحصوله على درجات غير مرضية، وقد يصل الأمر إلى تكوين اتجاهات سلبية نحو مادة الرياضيات.

أوجه الإستفادة من محور الثقة الرياضياتية:

من خلال استعراض الأدبيات التى تناولت الثقة الرياضياتية أمكن التوصل إلى مجموعة من الأمور التى ينبغى مراعاتها لتنمية الثقة الرياضياتية منها:

- توظيف المعرفة الإجرائية خلال خطوات حل المشكلة الرياضياتية.
- مساعدة الطلاب على إنجاز المهام الرياضياتية بنجاح فى الوقت المحدد.
- تنمية الثقة أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية داخل الصف وفى المنزل.
- تعويد الطلاب على استخدام المعرفة وإجراء معالجات للمشكلات فى ظروف متعددة .
- تعزيز ثقة الطلاب نحو تعلم الرياضيات من خلال تعزيز الثقة فى القدرات الذاتية للطلاب ، تعزيز الثقة فى البناء المعرفى الرياضياتي ، تعزيز الثقة فى التوصل لحلول للمشكلات الرياضياتية ، تعزيز الثقة فى وظيفة الرياضيات وبيان القيمة النفعية لها.

من خلال استعراض المحاور السابقة (نموذج التعلم التوليدي ، عمق المعرفة الرياضيايتة ، الثقة الرياضياتية) أمكن التوصل إلى العلاقة بين نموذج التعلم التوليدي وكلاً من عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية كما يلى:

مرحلة التمهيد: وتتضمن التعرف على الأفكار والمفاهيم والتعميمات السابقة لدى الطلاب، ويتضح دورها فى تنمية عمق المعرفة والثقة الرياضياتية من خلال:

- تذكر وفهم الحقائق والمفاهيم والتعميمات الرياضياتية.
- استدعاء أو إعادة إنتاج المعارف والمهارات الرياضياتية.
- وصف أو شرح المعلومات التي تم استدعاؤها.

مرحلة التركيز : وتتضمن الربط بين ما لدي الطلاب من معرفة سابقة ومعرفة جديدة مقدمة لهم ، ويتضح دورها فى تنمية عمق المعرفة والثقة الرياضياتية من خلال:

- استخدام المعرفة السابقة وربطها بالمعرفة الجديدة.
- تعزيز الثقة فى البناء المعرفى الرياضياتي.
- زيادة دافعية الطلاب للإكتشاف.
- توليد تفاعل بين المعلومات الجديدة والمعلومات المخزنة .

مرحلة التحدي : وتتضمن مناقشة الصف بالكامل مناقشة جماعية وعرض للمعلومات المتولدة، ويتضح دورها فى تنمية عمق المعرفة والثقة الرياضياتية من خلال:

- تصويب الخبرات الخاطئة وتعديلها .
- إحلال المعارف المستهدفة محل المعارف الخاطئة .
- إنجاز المهام الرياضياتية بنجاح فى الوقت المحدد .

مرحلة التطبيق : وتتضمن استخدام المفاهيم والأفكار المتولدة كأدوات وظيفية لحل المشكلات ، ويتضح دورها فى تنمية عمق المعرفة والثقة الرياضياتية من خلال :

- استخدام المعرفة وإجراء معالجات للمشكلات فى ظروف متعددة .
- تطبيق المعلومات لحل المشكلات غير المحددة في المواقف الجديدة .
- تقديم طرق بديلة لحل المشكلة الرياضياتية المطروحة .
- تنمية الثقة أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية داخل الصف .

مواد وأدوات البحث

فيما يلي خطوات إعداد المواد التعليمية وأدوات القياس المستخدمة فى الدراسة والتى تتمثل فى: تحليل محتوى موضوعات وحدة "الدائرة" بمقرر رياضيات الصف الثالث الإعدادى للفصل الدراسى الثانى، ودليل المعلم وكتيب الطالب المصاغان وفق نموذج التعلم التوليدى، واختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية.

أولاً : تحليل محتوى وحدة الدائرة:

يهدف تحليل المحتوى إلى تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة فى موضوعات وحدة الدائرة ؛ لمراعاته عند بناء موضوعات الدليل وكتيب الطالب، وإعداد المشكلات الرياضياتية ، وصياغة مفردات اختبار عمق المعرفة الرياضياتية ومقياس الثقة الرياضياتية، وسوف يتم التحليل فى ضوء التعريفات الإجرائية التالية:

المفهوم: تصور عقلى أو تجريد ذهنى يشير إلى فئة من الأشياء تشترك فيما بينها فى خاصية أو أكثر فى وحدة "الدائرة" بمقرر الرياضيات للصف الثالث الإعدادى .

التعميم: علاقة تربط بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم المتضمنة فى وحدة "الدائرة" والتى يندرج تحتها كل من النظريات والنتائج والقوانين والمسلمات والحقائق والقواعد .

المهارة: هى الكفاءة فى أداء العمليات الرياضياتية المتضمنة فى وحدة "الدائرة" بفهم ودقة وسرعة سواء أكان ذلك أداءً يدوياً أو عقلياً.

تم تحليل الوحدة إلى جوانب التعلم (المفاهيم، والتعميمات، والمهارات)، ولتحديد مدى صدق التحليل: تم عرض نتائج تحليل الوحدة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات وموجهى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، لتعرف آرائهم حول مدى صدق نتائج عملية التحليل، وقد أشار المحكمون إلى أن التحليل صحيح من الناحية العلمية وشامل للوحدة المختارة ، كما أشاروا إلى بعض التعديلات المتمثلة فى إعادة صياغة بعض المهارات ، وتم إجراء ما أجمع عليه المحكمون من تعديلات، وعد ذلك دلالة على صدق التحليل .

لحساب ثبات التحليل تم استخدام الأسلوب الذى يعتمد على قيام الفرد نفسه بإجراء عملية التحليل على فترتين زمنيتين متباعدتين (فارق زمنى شهر) لتقليل عامل التذكر، ثم مقارنة نتائج التحليل ، ومن ثم فقد تم إعادة التحليل بعد مضى شهر من التحليل الأول ، وتم حساب ثبات التحليل بإستخدام معادلة cooper (حفنى إسماعيل محمد و محمد حسن عبدالشافى ، ٢٠١٧ ، ٤٦) وجاءت النتائج كما هو موضح بجدول (٢):

جدول (٢) نتائج حساب قيمة معامل الاتفاق

مرات التحليل	المفاهيم	التعميمات	المهارات	المجموع
المرة الأولى	١٨	٣٢	٢١	٧١
المرة الثانية	١٦	٢٩	١٩	٦٤
قيمة معامل الاتفاق	٨٨.٨٨ %	٩٠.٦٣ %	٩٠.٤٨ %	٩٠.١٤ %

يتضح من جدول ١ أن قيمة معامل الاتفاق بالنسبة للمفاهيم ٨٨.٨٨% ، وبالنسبة للتعميمات٩٠.٦٣ % ، وبالنسبة للمهارات ٩٠.٤٨% ، وبالنسبة للتحليل ككل ٩٠.١٤ % وهذا يدل على ثبات التحليل . وبعد التأكد من صدق وثبات التحليل أصبح تحليل المحتوى فى صورته النهائية معداً للإستخدام كما هو بملحق ٢ .

ثانياً : إعداد كتيب الطالب:

تم إعداد كتيب للطالب بحيث يكون مرشدًا يوجه الطلاب إلى متابعة الأنشطة المختلفة التى يتلقونها من قبل المعلم، كما تم إعادة صياغة محتوى موضوعات وحدة " الدائرة " فى ضوء نموذج التعلم التوليدي ؛ وقد تم إعداد كل موضوع من موضوعات الوحدة وفق عدد من الخطوات تمثلت فيما يلى:

- تحديد عنوان الموضوع .
- تحديد أهداف الموضوع وصياغتها فى صورة إجرائية ، بحيث تغطى الأهداف مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية .
- تحقيق أهداف الموضوع فى ضوء الزمن المحدد .
- تحديد المواد التعليمية المستخدمة فى الموضوع.
- اختيار الأنشطة التى يقوم بها التلميذ فى الموضوع.
- تحديد أسلوب التقويم فى الموضوع وهو عبارة عن نشاط مفتوح النهاية.

وتم عرض كتيب الطالب على مجموعة من المحكمين من المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية وموجهى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لإبداء رأيهم حول مدى مناسبة الأنشطة بعد إعادة صياغتها وفق نموذج التعلم التوليدي، ومدى تضمينها بإجراءات تسهم فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة نحو تعلم الرياضيات ، وملاءمة الأنشطة لطلاب الصف الثالث الإعدادى، ومدى سلاسة وتنظيم المحتوى التعليمى.

وقد أشار السادة المحكمون بإضافة بعض الأنشطة الضرورية للدروس، وتعديل فى بعض الأنشطة بما يناسب طلاب الصف الثالث الإعدادى ، وإضافة أنشطة أخرى ، وإعادة ترتيب بعض الأنشطة. وتم عمل التعديلات التى أشار إليها السادة المحكمون.

ثالثاً: إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل للمعلم ليوضح كيفية استخدامه لمراحل نموذج التعلم التوليدي فى تنفيذ الأنشطة المتضمنة فى موضوعات وحدة: " الدائرة"؛ وقد تضمن الدليل العناصر التالية :

- الخطوات الإجرائية التى تساعد المعلم فى التدريس وفق نموذج التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية ، والثقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية .
- عناصر الموضوع فى وحدة " الدائرة " والمتمثلة فى عنوان الموضوع ، وأهداف الموضوع ، والتهيئة للموضوع ، والمواد والوسائط التعليمية ، وزمن التدريس ، وخطوات السير فى الموضوع ، وتقويم الموضوع.

وبعد تحديد أهداف الدليل ومحتواه وإجراءات تنفيذه ، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكليات التربية وموجهى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية لإبداء رأيهم حول مدى مناسبة الدليل لمستوى طلاب الصف الثالث الإعدادى ، والصحة العلمية والرياضياتية ، ووضوح إجراءات التطبيق ، وقد أشار بعض المحكمون إلى إجراء بعض التعديلات اللازمة للدليل .

رابعاً: إعداد اختبار عمق المعرفة الرياضياتية:

١) الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الإختبار إلى قياس مستويات عمق المعرفة الرياضياتية والمتمثلة فى التذكر وإعادة الانتاج ، تطبيق المفاهيم والمهارات ، التفكير الإستراتيجي ، التفكير الممتد لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى ، من خلال التدريس باستخدام نموذج التعلم التوليدي .

٢) مصادر اشتقاق مفردات الإختبار:

تم الاطلاع على نتائج تحليل محتوى موضوعات وحدة " الدائرة " ، وعدد من البحوث والمراجع العلمية ذات الصلة بعمق المعرفة الرياضية ، والإستفادة منها فى صياغة اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية .

٣) صياغة مفردات الاختبار:

يتكون هذا الاختبار من ستة عشر (١٦) مفردة منها ثلاث (٣) مفردات من النوع المقالى ، وثلاثة عشر (١٣) مفردة من نوع الاختيار من متعدد **كما** هو موضح بجدول مواصفات الإختبار التالى :

جدول (٣) مواصفات اختبار عمق المعرفة الرياضياتية لطلاب الصف الثالث الإعدادى

البيان / الموضوعات	الأسئلة	الأهداف (نواتج التعلم)				مجموع الأسئلة	الأوزان النسبية للموضوعات
		التذكر وإعادة الانتاج	تطبيق المفاهيم والمهارات	التفكير الاستراتيجي	التفكير الممتد		
تعاريف ومفاهيم أساسية	الأسئلة	١	١	١	١	٤	% ٢٥.٠٠
أوضاع نقطة ومستقيم ودائرة بالنسبة لدائرة	الأسئلة	١	٢	١	١	٥	% ٣٣.٣٣
تعيين الدائرة	الأسئلة	١	١	١	١	٤	% ٢٥.٠٠
علاقة أوتار الدائرة بمركزها	الأسئلة	١	١	١	—	٣	% ١٦.٦٧
مجموع الأسئلة		٤	٥	٤	٣	١٦	
الأوزان النسبية للأهداف		% ٢٤	% ٣٢	% ٢٨	% ١٦		%١٠٠

ويوضح جدول (٤) ، توزيع مفردات الإختبار على مستويات عمق المعرفة الرياضياتية (التذكر وإعادة الانتاج ، تطبيق المفاهيم والمهارات ، التفكير الاستراتيجي ، التفكير الممتد) .

جدول (٤)

توزيع مفردات اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضياتية

مستويات الاختبار	المفردات المقاسة	عددها
التذكر وإعادة الانتاج	١ - ٤	٤
تطبيق المفاهيم والمهارات	٥- ٨	٥
التفكير الإستراتيجى	٩ - ١٢	٤
التفكير الممتد	١٣ - ١٦	٣
المجموع الكلى		١٦

٤) نظام تقدير الدرجات:

تم تحديد الدرجة النهائية للاختبار بواقع ثمانية وثلاثون درجة ؛ بحيث تم تقدير كل مفردة من مفردات الإختبار من نوع الاختيار من متعدد ؛ على أن يعطى الطالب الذى يختار الإجابة الصحيحة درجتان ، وفيما عدا ذلك يعطى صفراً ، أما الجزء المقالى فتم وضع قواعد لتقدير الأداء ؛ على أن يعطى الطالب الذى يجيب إجابة كاملة صحيحة أربع درجات .

٥) صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات ؛ وذلك لمعرفة مدى مناسبته لتحقيق الهدف الذى وضع من أجله ، وقد تم تعديل بعض فقرات الإختبار بناءً على تعديلات السادة المحكمين ، وقد أقر السادة المحكمون صلاحية الاختبار ومناسبته ، واعتبرت هذه الموافقة دليلاً على صدق الاختبار.

٦) التجربة الإستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار استطلاعياً على مجموعة مكونة من (٣٤) طالباً بمدرسة الوقف الإعدادية المشتركة التابعة لإدارة الوقف التعليمية (محافظة قنا) بهدف :

- حساب معاملات الصعوبة والسهولة : تم حساب معامل الصعوبة والسهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار باستخدام المعادلة المعدة لذلك (حفنى إسماعيل محمد ومحمد حسن عبدالشافى ، ٢٠١٧ ، ٧٧) ، ووجد أن معاملات صعوبة الاختبار تتراوح بين (٠.٣١ ، ٠.٧٢) وهى قيم مقبولة لمعامل الصعوبة ، ثم تم حساب معامل التمييز لكل مفردة ، ووجد أن معاملات التمييز لمفردات الاختبار تتراوح بين (٠.٢٠ ، ٠.٢٥) وهى قيم مقبولة لمعامل التمييز .
- حساب معامل ثبات الاختبار : تم استخدام طريقة إعادة التطبيق (حفنى إسماعيل محمد ومحمد حسن عبدالشافى ، ٢٠١٧ ، ٨٢) ؛ حيث تم تطبيق الاختبار

بفاصل زمنى قدره ثلاثة أسابيع على طلاب المجموعة الاستطلاعية ، وبحساب معامل الإرتباط بين الدرجات التى حصل عليها طلاب المجموعة الإستطلاعية فى التطبيقين الأول والثانى وجد أن معامل الإرتباط وهو مساو لمعامل ثبات الاختبار =٠.٨٤ وهو معامل ثبات مناسب وبعد التأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح معدًا للتطبيق فى صورته النهائية .

- تحديد الزمن الكلى للاختبار ؛ حيث تم التسجيل التتابعى للزمن الذى يستغرقه كل طالب ، ثم تم حساب متوسط زمن أداء الاختبار فكان الزمن الناتج هو خمسة وستون دقيقة وهذا هو الزمن المناسب لأداء الاختبار .

خامساً: إعداد مقياس الثقة الرياضياتية:

١. الهدف من المقياس:

يهدف هذا المقياس إلى قياس مكونات الثقة الرياضياتية والمتمثلة فى الثقة فى القدرات الذاتية ، الثقة فى البناء المعرفى الرياضياتية ، الثقة فى التوصل لحلول المشكلات الرياضياتية ، الثقة فى وظيفة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الإعدادى ، من خلال التدريس باستخدام نموذج التعلم التوليدي .

٢. مصادر اشتقاق مفردات المقياس:

تم الاطلاع على الدراسات والبحوث والأدبيات التربوية التى تناولت الثقة بالنفس بصفة عامة والثقة الرياضياتية بصفة خاصة ، وإجراء مقابلات مع المتخصصين وخبراء علم النفس التربوى وخبراء المناهج وطرق تدريس الرياضيات بصفة خاصة والاستفادة منها فى صياغة عبارات مقياس الثقة الرياضياتية لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية .

٣. صياغة مفردات المقياس:

يتكون المقياس من أربعة وعشرون (٢٤) عبارة موزعة على أربعة أبعاد رئيسة هى : الثقة فى القدرات الذاتية ، والثقة فى البناء المعرفى الرياضي ، والثقة فى التوصل لحلول المشكلات الرياضياتية ، والثقة فى وظيفة الرياضيات ، وقد تم مراعاة النقاط التالية عند صياغة عبارات المقياس :

- ألا تكون العبارات قابلة للتفسير بأكثر من طريقة .
- ألا تشير العبارات إلى الماضى .
- أن يجمع كل بعد من الأبعاد بين العبارات الموجبة والعبارات السالبة.
- أن تحتوى كل عبارة على فكرة واحدة .
- أن تكون العبارات واضحة وبسيطة ومباشرة .

٤. نظام تقدير المقياس:

تم تحديد الدرجة النهائية للمقياس بواقع ثمانية وأربعون درجة ؛ وتم استخدام النظام الثلاثي لبنود الاستجابة (موافق – محايد – غير موافق) ، حيث حددت (٢) درجة لإجابة موافق ، (١) درجة لإجابة محايد ، (٠) درجة لإجابة غير موافق ، وهذه الدرجات فى حالة العبارات الموجبة ، والعكس فى حالة العبارات السالبة ، وحيث أن عدد عبارات المقياس أربعة وعشرون (٢٤) عبارة ، فتكون الدرجة العظمي للمقياس هى (٤٨) درجة ، والدرجة المتوسطة للمقياس هى (٢٤) درجة ، والدرجة الأدنى للمقياس هى (٠) درجة .

٥. صدق المقياس:

تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وعلم النفس التربوى ؛ وذلك لمعرفة مدى مناسبته لتحقيق الهدف الذى وضع من أجله ، وقد تم تعديل بعض عبارات المقياس ، وإعادة صياغة بعض العبارات بناءً على تعديلات السادة المحكمين ، وقد أقر السادة المحكمون صلاحية المقياس ومناسبته ، واعتبرت هذه الموافقة دليلاً على صدق المقياس.

٦. التجربة الإستطلاعية للمقياس:

تم تطبيق الاختبار استطلاعياً على مجموعة مكونة من (٣٤) طالباً الوقف الإعدادية المشتركة التابعة لإدارة الوقف التعليمية (محافظة قنا) بهدف :

- حساب معامل ثبات المقياس : تم استخدام طريقة إعادة التطبيق (حفنى إسماعيل محمد ومحمد حسن عبدالشافى ، ٢٠١٧ ، ٨٢) ؛ حيث تم تطبيق المقياس بفاصل زمنى قدره ثلاثة أسابيع على طلاب المجموعة الاستطلاعية ، وبحساب معامل الإرتباط بين الدرجات التى حصل عليها طلاب المجموعة الإستطلاعية فى التطبيقين الأول والثانى وجد أن معامل الإرتباط وهو مساو لمعامل ثبات المقياس = ٠.٨١ وهذه القيمة دالة عند مستوى٠.٠١ وهو معامل ثبات مناسب وبعد التأكد من صدق وثبات المقياس أصبح معدًا للتطبيق فى صورته النهائية .
- تحديد الزمن الكلى للمقياس ؛ حيث تم التسجيل التتابعى للزمن الذى يستغرقه كل طالب ، ثم تم حساب متوسط زمن أداء الاختبار فكان الزمن الناتج هو خمس وثلاثون دقيقة وهذا هو الزمن المناسب لأداء الاختبار .

تجربة البحث ونتائجها

فيما يلي يتم عرض تجربة البحث ونتائجها من حيث: التصميم التجريبي للبحث، واختيار مجموعة البحث، والتطبيق القبلى لأداتى البحث، وتطبيق موضوعات الوحدة ، والتطبيق البعدى لأداتى البحث، وتفسير النتائج، والقيمة التربوية، والتوصيات، والبحوث المقترحة ، وفيما يلى عرض هذه الإجراءات:

أولاً : تجربة البحث:

١) التصميم التجريبي:

تم استخدام المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعات المتكافئة ذات الإختبارات القبلية والبعدية ؛ من خلال اختيار مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية .

٢) اختيار مجموعتى البحث:

تم اختيار فصلين من فصول الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية بمدرسة الشهيد مصطفي عباس للتعليم الأساسي التابعة لإدارة قنا التعليمية بمحافظة قنا ، أحدهما يمثل المجموعة التجريبية وعدد تلاميذه واحد وثلاثون (٣١) تلميذاً ، والآخر يمثل المجموعة الضابطة وعدد تلاميذه ايضاً واحد وثلاثون (٣١) تلميذاً.

٣) التطبيق القبلى لأداتي البحث:

لضبط التكافؤ بين مجموعتى البحث فى المتغيرات التابعة للبحث (عمق المعرفة الرياضياتية ، الثقة الرياضياتية) تم اتباع الإجراءات التالية:

أولاً : تطبيق اختبار عمق المعرفة الرياضياتية: تم تطبيق اختبار عمق المعرفة الرياضياتية على تلاميذ مجموعتى البحث لتحديد مستواهم فى عمق المعرفة الرياضياتية قبل إجراء تجربة البحث ومدى دلالة الفروق كما يتضح من جدول (٥) :

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية وقيمة "ت" والدلالة الإحصائية

المجموعة	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٣١	٨.٨٤	٣.٠٨	٠.٠٨٨	
الضابطة	٣١	٨.٧٧	٢.٦٧		غير دالة

حيث: ن عدد أفراد المجموعة ، م تعبر عن المتوسط الحسابي للدرجات ، ع الانحراف المعيارى للدرجات ، ت القيمة المحسوبة لـ "ت"

يتضح من جدول٥ أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند أى مستوى بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية ؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين فى عمق المعرفة الرياضياتية قبل تدريسهما .

ثانياً : تطبيق مقياس الثقة الرياضياتية: تم تطبيق مقياس الثقة الرياضياتية على تلاميذ مجموعتى البحث لتحديد مستواهم فى الثقة الرياضياتية قبل إجراء تجربة البحث ومدى دلالة الفروق كما يتضح من جدول (٦) :

جدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس الثقة الرياضياتية وقيمة "ت" والدلالة الإحصائية

المجموعة	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة
التجريبية	٣١	٥.٢٩	٣.٩٨	٠.٣٣	
الضابطة	٣١	٤.٩٧	٣.٧٩		غير دالة

حيث: ن عدد أفراد المجموعة ، م تعبر عن المتوسط الحسابي للدرجات ، ع الانحراف المعيارى للدرجات ، ت القيمة المحسوبة لـ "ت"

يتضح من جدول٦ أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند أى مستوى بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس الثقة الرياضياتية ؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين فى الثقة الرياضياتية قبل تدريسهما .

٤) تنفيذ تجربة البحث:

بعد التحقق من تكافؤ مجموعتى البحث فى مستويات عمق المعرفة الرياضياتية ، وأبعاد الثقة الرياضياتية ، تم التدريس للمجموعة التجريبية بإستخدام نموذج التعلم التوليدي ، وتم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة المتبعة فى المدارس ، وقد استغرقت عملية التدريس خمسة أسابيع فى الفترة من ٢٧ـ٢ـ٢٠١٩ حتى ٥ـ٤ـ٢٠١٩ .

٥) التطبيق البعدى لأداتي البحث:

بعد الإنتهاء من تجربة البحث ، تم تطبيق أداتي القياس المتمثلتين فى اختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية على مجموعتى البحث (الضابطة والتجريبية)، وتم تصحيح كل منها ورصدت الدرجات الخام لطلاب المجموعتين.

ثانياً: نتائج البحث:

للتحقق من صحة فرض البحث تم رصد الدرجات الخام لأفراد المجموعتين فى التطبيق البعدى لأداتي البحث (اختبار عمق المعرفة الرياضية ، ومقياس الثقة الرياضية)، وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطين غير مرتبطين ، وحجم التأثير التجريبي بدلالة مربع معامل إيتا (η^2).

التحقق من صحة الفرض الأول : " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لإختبار عمق المعرفة الرياضياتية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، وقيمة "ت" بإستخدام المعادلة المعدة لذلك (عبدالمنعم أحمد الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٦٦) ، وحساب مربع إيتا(η^2) (عبدالمنعم أحمد الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٧٩-٨٠) ، كما هو موضح بجدول (٧):

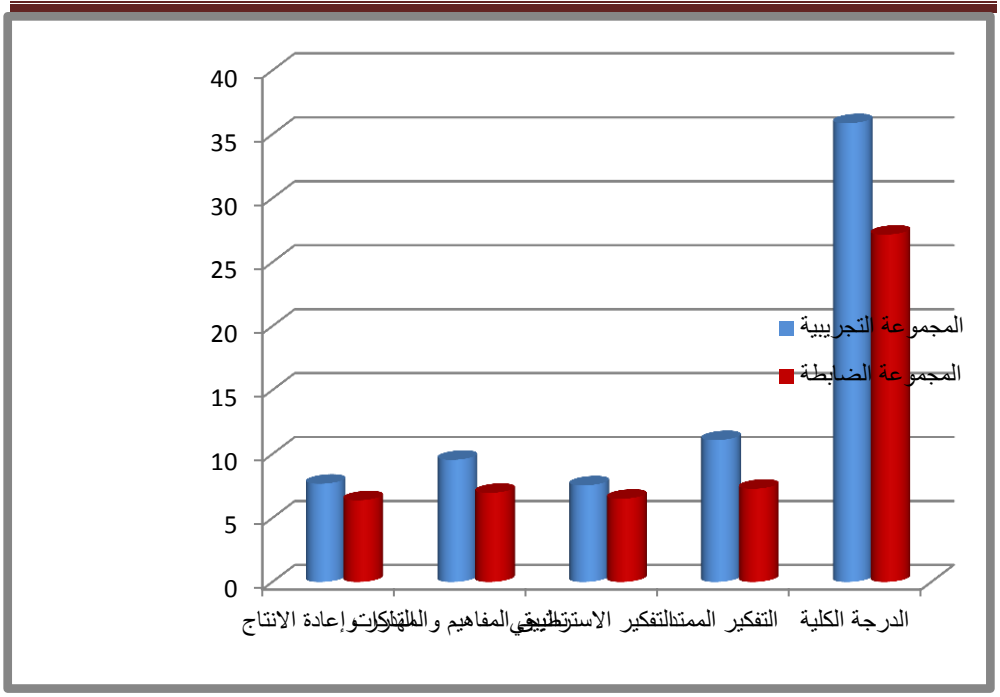
جدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية وقيمة "ت" والدلالة الإحصائية ، ومربع إيتا(η^2)

المجموعة / مستويات عمق المعرفة الرياضياتية	التجريبية ن = ٣١		الضابطة ن = ٣١		ت	η^2
	م	ع	م	ع		
التذكر وإعادة الانتاج	٧.٦٨	٠.٧٥	٦.٣٩	١.٤٠	٤.٥١	٠.٢٥
تطبيق المفاهيم والمهارات	٩.٥٥	٠.٨٥	٦.٩٧	١.٤٤	٨.٥٥	٠.٥٥
التفكير الاستراتيجي	٧.٥٥	٠.٨٥	٦.٥١	١.٧١	٣.٠١	٠.١٣
التفكير الممتد	١١.٠٩	١.٠١	٧.٢٩	١.١٠	١٤.١٧	٠.٧٧
الدرجة الكلية	٣٥.٨٧	٢.٠٦	٢٧.١٦	٢.٩١	١٣.٦٠	٠.٧٦

حيث: ن عدد أفراد المجموعة ، م تعبر عن المتوسط الحسابي للدرجات ، ع الانحراف المعيارى للدرجات ، ت القيمة المحسوبة لـ "ت" ، η^2 مربع ايتا.

يتضح من جدول ٧ أنه توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية بمستوياته المختلفة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ؛ وهذه النتيجة تؤكد صحة الفرض الأول ، ويوضح شكل ٣ المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية.



شكل (٣)

المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية

وللتحقق من أثر نموذج التعلم التوليدي فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ، تم حساب حجم التأثير وتعرف دلالته بإستخدام المعادلة المعدة لذلك (عبدالمنعم أحمد الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٧٩-٨٠) .

- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.٠١ يكون حجم التأثير منخفض.
- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.٠٦ يكون حجم التأثير متوسط.
- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.١٥ يكون حجم التأثير مرتفع.
- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.٢٠ يكون حجم التأثير مرتفع جداً.

حيث يتضح من جدول (٧) أن قيمة مربع ايتا (η^2) المحسوبة أكبر من القيمة المرجعية لتحديد مستويات حجم التأثير (٠.٢٠) ، مما يعنى أن نموذج التعلم التوليدي ذو أثر فعال فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .

وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الأول للبحث : " ما أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ؟

التحقق من صحة الفرض الثاني : " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية ، وقيمة "ت" بإستخدام المعادلة المعدة لذلك (عبدالمنعم أحمد الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٦٦) ، وحساب مربع إيتا(η^2) (عبدالمنعم أحمد الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٧٩-٨٠) ، كما هو موضح بجدول (٨) :

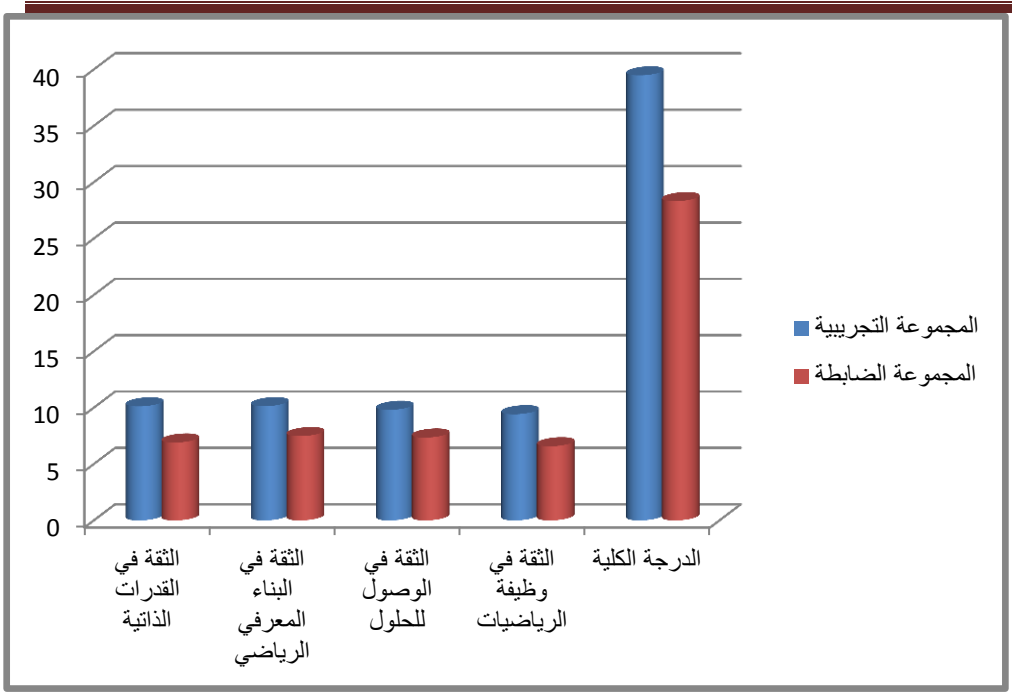
جدول (٨)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية وقيمة "ت" والدلالة الإحصائية ، ومربع إيتا(η^2)

المجموعة / أبعاد الثقة الرياضياتية	التجريبية ن = ٣١		الضابطة ن = ٣١		ت	η^2
	م	ع	م	ع		
الثقة فى القدرات الذاتية	١٠.١٢	١.٤٥	٦.٩١	٢.٧٧	٥.٧٣	٠.٣٥
الثقة فى البناء المعرفي الرياضي	١٠.١٣	١.٧٨	٧.٤٨	١.٧١	٥.٩٦	٠.٣٧
الثقة فى الوصول للحلول	٩.٨١	١.٧٤	٧.٣٥	٢.٣٩	٤.٦٢	٠.٢٦
الثقة فى وظيفة الرياضيات	٩.٤٢	١.٤٨	٦.٥٨	٢.٢٦	٥.٨٥	٠.٣٦
الدرجة الكلية	٣٩.٤٨	٤.٢٩	٢٨.٣٢	٤.٧٩	٩.٦٦	٠.٦١

حيث: ن عدد أفراد المجموعة ، م تعبر عن المتوسط الحسابي للدرجات ، ع الانحراف المعيارى للدرجات ، ت القيمة المحسوبة لـ "ت" ، η^2 مربع ايتا.

يتضح من جدول ٨ أنه توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية بأبعاده المختلفة لصالح طلاب المجموعة التجريبية ؛ وهذه النتيجة تؤكد صحة الفرض الثاني ، ويوضح شكل ٤ المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية.



شكل (٤)
المتوسطات الحسابية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية

وللتحقق من أثر نموذج التعلم التوليدي فى تنمية الثقة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ، تم حساب حجم التأثير وتعرف دلالته بإستخدام المعادلة المعدة لذلك (عبدالمنعم أحمد الدردير ، ٢٠٠٦ ، ٧٩-٨٠) .

- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.٠١ يكون حجم التأثير منخفض.
- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.٠٦ يكون حجم التأثير متوسط.
- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.١٥ يكون حجم التأثير مرتفع.
- إذا كانت قيمة η^2 = ٠.٢٠ يكون حجم التأثير مرتفع جداً.

حيث يتضح من جدول (٨) أن قيمة مربع ايتا (η^2) المحسوبة أكبر من القيمة المرجعية لتحديد مستويات حجم التأثير (٠.٢٠) ، مما يعنى أن نموذج التعلم التوليدي ذو أثر فعال فى تنمية الثقة الرياضياتية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .

وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الثاني للبحث : " ما أثر نموذج التعلم التوليدى فى تنمية الثقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ؟

التحقق من صحة الفرض الثالث للبحث والذى ينص على : " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية وبين درجاتهم فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة معامل الارتباط بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية ودرجاتهم فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية باستخدام المعادلة المعدة لذلك (حجاج غانم ، ٢٠٠٨ ، ٣٢٨) ، ومدى دلالة هذه العلاقة كما هو موضح بجدول (٩) :

جدول (٩)

معامل الارتباط بين درجات اختبار عمق المعرفة الرياضية ودرجات مقياس الثقة الرياضياتية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى والدلالة الإحصائية (ن = ٣١)

مجـ س	مجـ ص	مجـ س× ص	مجـ س٢	مجـ ص٢	ر	ر'	درجات الحرية	مستوى الدلالة
١١١٢	١٢٢٤	٤٤٠٣٦	٤٠٠١٦	٤٨٨٨٠	٠.٤٩٠	٠.٤٥٦	٢٩	دالة عند مستوى (٠.٠١)

ملحوظة : مجـ س × ص " مجموع حاصل ضرب درجات الطلاب فى اختبار عمق المعرفة الرياضياتية و درجاتهم فى مقياس الثقة الرياضياتية ، مجـ س^{٢} " مجموع مربعات درجات الطلاب فى اختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، مجـ ص^{٢} " مجموع مربعات درجات الطلاب فى مقياس الثقة الرياضياتية " ، ر " قيمة معامل الإرتباط المحسوبة " ، و ر' قيمة معامل الإرتباط الجدولية "

يتضح من جدول (٩)، وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة احصائيًا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية وبين درجاتهم فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية .

وهذه النتيجة تجيب عن السؤال الثالث للبحث :" ما مدى الإرتباط بين عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث بالمرحلة الإعدادية ؟

ثالثاً: مناقشة النتائج وتفسيرها:

بناءً على النتائج التى تم التوصل إليها من خلال استخدام نموذج التعلم التوليدي، والتطبيق القبلى والبعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية ، بهدف قياس أثر نموذج التعلم التوليدي فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية ، ومقياس الثقة الرياضياتية لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي . يمكن تحليل هذه النتائج وتفسيرها على النحو التالى :

مناقشة نتائج الفرض الأول:

اتضح من جدول ٧ أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لإختبار عمق المعرفة الرياضياتية لصالح طلاب المجموعة التجريبية" ، كما اتضح أن التدريس بإستخدام نموذج التعلم التوليدي ذو أثر فعال فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة ؛ حيث تبين أن حجم التأثير لنموذج التعلم التوليدي فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لجميع مستوياته الرئيسة أكبر من ٠.٢٠ أى أن حجم التأثير مرتفع ، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

- التخطيط الجيد لتنفيذ أنشطة كتيب التلميذ من خلال توفير بيئة تعليمية مساعدة على تنمية المستويات ، وهذا تمثل فى تجهيزات التدريب والوسائل التعليمية والخدمات المساندة .
- كان لبساطة إعادة صياغة الموضوعات وفق مراحل نموذج التعلم التوليدي ، وتنوع الأنشطة ومرونتها دوراً فى تنمية هذه المستويات بشكل متكامل .
- احتواء كتيب التلميذ فى كل درس على أنشطة متنوعة يتطلب أفكارًا وحلولاً متعددة أفاد فى تشخيص مستوى التلاميذ وتشخيص مواطن القوة والضعف لديهم ، مما جعل التلاميذ يعيدون تقييم معرفتهم بالمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضياتية مما أتاح لهم فرصة إعادة صياغة تلك المفاهيم والتعميمات والمهارات فى صور جديدة وتطبيقها على مشكلات رياضياتية مشابهة مما أدى إلى تحسن فى مستوىات عمق المعرفة الرياضياتية لديهم .
- ساعد الكتيب والأنشطة المعدة التلاميذ من خلال تدريبهم على العمل الجماعي من خلال تقسيم التلاميذ إلى مجموعات تعاونية فى تشجيع بعضهم البعض وتكامل خبراتهم ، مما يسر تعلم المستويات وتنميتها لديهم .
- تضمين دليل المعلم ببعض الخطوات الإجرائية المتبعة فى توضيح كيفية تنفيذ الأنشطة المختلفة باستخدام مراحل نموذج التعلم التوليدي.
- استخدام مجموعة من استراتيجيات التدريس ساهم فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية كالتعلم التعاوني – المناقشة – العصف الذهني – حل المشكلات .
- تخصيص أنشطة لكل مستوي على حده من مستويات عمق المعرفة الرياضياتية جعل التلاميذ متقنين لتلك المستويات ، والاحتفاظ بها أكبر فترة ممكنة ، مما أتاح لهم فرصة تطبيق تلك المستويات علي مواقف وأنشطة جديدة مما أدى إلى تحسن فى مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لديهم .

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

اتضح من جدول ٨ أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية لصالح طلاب المجموعة التجريبية" ، كما اتضح أن التدريس بإستخدام نموذج التعلم التوليدي ذو أثر فعال فى تنمية الثقة الرياضياتية لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة ؛ حيث تبين أن حجم التأثير لنموذج التعلم التوليدي فى تنمية عمق الثقة الرياضياتية لجميع مستوياته الرئيسة أكبر من ٠.٢٠ أى أن حجم التأثير مرتفع ، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

- استخدام مجموعة من استراتيجيات التدريس (التعلم التعاوني – المناقشة) ساعد الطلاب على المشاركة فى الأنشطة وزاد من ثقتهم نحو تعلم المعارف والمهارات والوجدانيات المتضمنة بالموضوعات .
- تنوع الأنشطة الرياضياتية المقدمة وتكاملها ساهم فى مراعاة الفروق الفردية المقدمة للطلاب وزاد من ثقتهم نحو تعلم الرياضيات .
- احتواء كتيب التلميذ أنشطة حياتية ولفظية تتعلق بربط الرياضيات بالحياة اليومية ، مما زاد من زاد من ثقة الطلاب فى وظيفة الرياضيات .
- تزويد كتاب الطالب بأنشطة متنوعة مفتوحة النهايات مما أتاح للطلاب فرصة طرح طرق متعددة ومتنوعة لحل تلك الأنشطة مما أدى إلى إطلاق إبداعات الطلاب وتفتح أذهانهم للأفكار و فتح المجال أمام الطلاب للبحث عن حلول مختلفة ومتنوعة مما زاد من ثقة الطلاب فى التوصل للحلول .
- إتاحة الفرصة للطلاب للتعبير عن أفكارهم بحرية ، والاستماع إلى بقية الحلول من جميع أفراد المجموعات لنفس المشكلة المطروحة جعل التلاميذ متقنين لتلك الافكار والحلول ، مما زاد من ثقتهم فى قدراتهم الذاتية وزاد من ثقتهم فى بنيتهم المعرفية .

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

اتضح من جدول ٩ أنه " وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة احصائيًا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضياتية وبين درجاتهم فى التطبيق البعدى لمقياس الثقة الرياضياتية ، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

- ساعدت الأنشطة المعدة وفق مراحل نموذج التعلم التوليدي على تكامل عملية تقويم مستويات عمق المعرفة الرياضياتية وأبعاد الثقة الرياضياتية معاً.

- استخدم استراتيجيات تدريس ساهمت فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية معاً وبشكل متداخل مثل استراتيجية التعلم التعاوني ، المناقشة.
- صياغة بعض الأنشطة بكتيب الطالب فى صورة مشكلات رياضياتية مفتوحة سمح بتوظيف مستويات عمق المعرفة الرياضياتية وأبعاد الثقة الرياضياتية معاً .

رابعاً : القيمة التربوية للبحث:

تنبع قيمة البحث وأهميته التربوية من خلال التالي :

- تقديم دليل للمعلم وكتيب للطالب فى تعليم الرياضيات مصاغ وفق مراحل نموذج التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة والثقة الرياضياتية ، يمكن للمعلمين والباحثين والقائمين على برامج إعداد وتطوير المعلم الاستفادة منهما فى التدريب .
- تقديم اختبار فى مستويات عمق المعرفة الرياضياتية يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتطوير مقررات الرياضيات الإستفادة منه .
- تقديم مقياس فى أبعاد الثقة الرياضياتية يمكن للباحثين والمعلمين والمهتمين بتنمية الميول والدافعية نحو الرياضيات الإستفادة منه .

خامساً : توصيات البحث:

فى ضوء نتائج البحث فإنه يوصى بما يلى :

- ينبغى الاهتمام بتدريب معلمى الرياضيات على كيفية استخدام وتوظيف مراحل نموذج التعلم التوليدي فى تخطيط دروس الرياضيات .
- ينبغى الاهتمام بتدريب معلمى الرياضيات على كيفية تنفيذ أنشطة ، يمكن استخدامها فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية لدى تلاميذهم .
- تطوير محتوى كتاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية ؛ ليتضمن العديد من الأنشطة التى تسهم فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة الرياضياتية لدى التلاميذ .
- الاهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى معلمى الرياضيات قبل الخدمة ، وإكسابهم المعارف المرتبطة بأساليب تدريسها ، وكيفية تنميتها لدى الطلاب فى المراحل التعليمية المختلفة .
- تشجيع الطلاب/المعلمين شعبة الرياضيات على استخدام مستويات عمق المعرفة الرياضياتية أثناء التربية العملية بمختلف المراحل التعليمية وعند تدريسهم موضوعات تتطلب ذلك .

- تطوير دليل المعلم ؛ بحيث يتضمن خطوات إجرائية توضح كيفية تنفيذ الأنشطة المختلفة باستخدام مراحل نموذج التعلم التوليدي .

سادساً: البحوث المقترحة:

استكمالاً لهذا البحث يقترح القيام بالبحوث التالية :

- فاعلية استخدام نوذج التعلم التوليدي فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة نحو تعلم الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية .
- فاعلية حقيبة تدريبية مصممة وفق نموذج التعلم التوليدي فى تنمية مهارات تدريس المفاهيم الرياضياتية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية .
- أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة فى تنمية عمق المعرفة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية .

المراجع:

أولاً : المراجع العربية:

ابراهيم الحكمي ، محمد عبدالموجود (٢٠٠١) . دراسة مقارنة لفعالية تدريس الطالب المعلم فى ضوء ثقته بنفسه والتوقيت الزمني لبرنامج التربية العملية . *المجلة المصرية للدراسات النفسية* ، ١١ (٣٣) ، ١٧ – ٤٣ .

أحمد النجدى ، منى عبدالهادى سعودى ، على راشد (٢٠٠٧). *اتجاهات حديثة فى تعليم العلوم فى ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية* . القاهرة : دار الفكر العربى .

أمنية الجندى ونعيمة أحمد (٢٠٠٤) . دراسة التفاعل بين بعض اساليب التعلم والسقالات التعليمية فى تنمية التحصيل والتفكير التوليدى والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثانى الإعدادى . المؤتمر العلمى السادس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، تكوين المعلم ، ٢ ، ٦٨٩ ـ ٧٢٨ ، دار الضيافة ، جامعة عين شمس ، ٢١ – ٢٢ يوليو .

أميمة أحمد عفيفى (٢٠٠٤) . فاعلية التدريس وفقاً لنموذج التعلم التوليدى فى التحصيل فى مادة العلوم وتنمية التفكير الإبتكارى ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (رسالة ماجستير) . كلية الدراسات العليا للتربية ، جامعة القاهرة .

أنوار على عبدالسيد (٢٠١٦) . فاعلية التدريس وفق نموذج التعلم التوليدى فى تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طالبات الاقتصاد المنزلى بكلية التربية النوعية . مجلة بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية ، ٢ ، ٩١ – ١٦٠ .

آية صابر محمد صالح (٢٠١٧) . استخدام نموذج التعلم التوليدى فى الفلسفة لتنمية مهارات التفكير التأملى لدى طلاب المرحلة الثانوية (رسالة ماجستير) . كلية التربية ، جامعة عين شمس .

حفنى إسماعيل محمد (٢٠١٦) . *تعليم وتعلم الرياضيات فى الطفولة المبكرة* . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

حفنى إسماعيل محمد و محمد حسن عبدالشافى (٢٠١٧) . *الإحصاء التربوى فى المناهج* . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

حلمي محمد حلمي الفيل (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف نموذج التعلم القائم علي السيناريو في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدي طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية . *مجلة كلية التربية ، جامعة المنوفية* ، ٢ (٣٣) ، ٢ – ٦٦.

حيدر محسن سرهيد (٢٠١٧) . أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في التحصيل النوعي فى مادة الفيزياء وخفض القلق الناتج عن المادة لدي طلاب الصف الرابع العلمي . *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية* ، جامعة بابل ، ٣٢ ، ٧٤٧ – ٧٧٢ .

خالد سلمان ضهير (٢٠٠٩) . أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي فى علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدي طلاب الصف الثامن الأساسي (رسالة ماجستير) . كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة .

رشا السيد صبري (٢٠١٨) . فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتصميم المواقف التدريسية بنموذج مكارثي فى تنمية بعض متطلبات الكفاءة المهنية لمعلمى الرياضيات وتنمية الثقة الرياضية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية . *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ١٢ (١) ، ٢٥ – ٨٠ .

سيد عثمان (٢٠٠٠) . *الذاتية الناضجة : مقالات فى ماوراء المنهج* . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

سيد محمد عبدالله عبدربه (٢٠١٨) . أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية الحس العددى والترابط الرياضي وتقدير الذات لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالصف الخامس الإبتدائى . *مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات* ، ٢١ (١٢) ، ١٢٨ – ١٩٦ .

شادية سيد البدوى (٢٠١٦) . فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية مهارات التفكير الفلسفى والاتجاه نحو دراسة الفلسفة لدى طلاب المرحلة الثانوية (رسالة ماجستير) . كلية التربية ، جامعة الفيوم .

شيماء محمد على حسن (٢٠١٨) . استراتيجية مقترحة فى ضوء نظرية فيجوتسكى لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، ١٠ (٢١) ، ١٢٦ – ١٧٧ .

عاصم محمد ابراهيم عمر (٢٠١٧) . أثر تدريس العلوم بإستخدام وحدات التعلم الرقمية فى تنمية مستويات عمق المعرفة العلمية والثقة بالقدرة على تعلم العلوم لدى طلاب الصف الثانى المتوسط . *المجلة التربوية ، جامعة الكويت* ، ١٢٥(٣٢) ، ٩٩ – ١٤٥ .

عبدالله عبده أحمد طالب (٢٠١٨) . فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي فى تدريس العلوم فى تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي . *مجلة البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، معهد البحوث والدراسات العربية* ، ٦٨ ، ١٨٥ – ٢٥٦ .

عبدالواحد حميد الكبيسي ، عمار طعمة الساعدي (٢٠١٢) . اثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تحصيل طلبة الصف الثانى المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها . *مجلة العلوم التربوية والنفسية ، جامعة البحرين* ، ١٣ (٢) ، ١٨٣ – ٢١٠ .

عبدالواحد حميد الكبيسي و عمار طعمة الساعدى (٢٠١٢) . أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تحصيل طلبة الصف الثانى المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها . مجلة العلوم التربوية والنفسية ، جامعة البحرين ، ١٣ (٢) ، ١٨٣- ٢١٠.

عزو اسماعيل عفانة ، يوسف الجيش (٢٠٠٨) . *التدريس والتعلم بالدماغ ذى الجانبين* . غزة : مكتبة آفاق .

عماد أحمد حسن (٢٠١٠) . *مبادىء أساسية فى الفروق الفردية والقياس النفسى* . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

عيد ين جايز الشمرى (٢٠١٨) . فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تنمية بعض العمليات الرياضية ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية منخفضى التحصيل . *المجلة التربوية ، جامعة حائل* ، ٥٢ ، ١٣٢ – ١٦٥ .

فتحى عبدالرحمن جروان (٢٠٠٧) . *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات* (ط٣) . عمان : دار الفكر .

لطفي ابراهيم (٢٠٠٧) . *الأداء المعرفي والذكاء الإصطناعي* . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

ماهر إسماعيل صبري و ابراهيم محمد تاج الدين (٢٠٠٠) . فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعليم البنائى وخرائط أساليب التعلم فى تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية . رسالة الخليج العربي ، مكتب التربية العربية لدول الخليج ، الرياض ، ٧٧ ، ٤٩ – ١٣٧ .

محمد تيغزة ، اسماعيل البرصان (٢٠١٢) . الأداء التحصيلى فى العلوم فى ضوء تأثير الرضا المدرسي والاتجاهات والتعلم النشط كمتغيرات مستقلة والثقة فى القدرات الذاتية وتثمين العلوم كمتغيرات وسيطية لدى طلاب العينة السعودية فى اختبار TIMSS . *مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر* ، ١٤٧ ، ٣٧٩ – ٤٠٥ .

محمد مصطفي العبسي (٢٠٠٩) . *الألعاب والتفكير فى الرياضيات* . عمان : دار المسيرة .

محمود رمضان عزام السيد (٢٠١٨) . فعالية استخدام استراتيجية عظم السمك في تدريس البيولوجي لتدريس الصف الثاني الثانوي في تنمية عمق المعرفة البيولوجية ومهارات التفكير البصري . *المجلة المصرية للتربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية* ، ٩ (٢١) ، ١٠٩ – ١٤٦ .

مروة جابر محمد جابر (٢٠١٥) . تنمية قيم التسامح لدى طلاب المرحلة الثانوية الدارسين لمادة الفلسفة من خلال استراتيجية التعلم التوليدي (رسالة ماجستير) . كلية التربية ، جامعة عين شمس .

مروة محمد محمد الباز (٢٠١٨) . فعالية برنامج تدريبي فى تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة . *مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط* ، ١٢(٣٤) ، ١ – ٥٤ .

ناهض عبدالراضى محمد (٢٠٠٣) . فاعلية النموذج التوليدى فى تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظاهر الخفية واكتساب مهارات الاستقصاء العلمى والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الابتدائى . *مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية* ، ٦ (٣) .

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

ثانياً : المراجع الأجنبية:

Baer, E. R. (2016). Leading for educational equity in a context of accountability: Instructional technology methods and depth of knowledge (Doctoral dissertation, Southern Illinois University at Edwardsville).

Chin, C., & Brown, D. E. (2000) . (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 37(2), 109-138.

Engellbrecht , H . , Potedieter , M . (2005) . Undergraduate students performance and Confidence in procedural and conceotual mathematics . *Journal of mathematics Education* in science and technology , 36 (7) , 701 – 712 .

Fyfe , R .(2014) . An alternative time for telling : when conceptual instruction prior to problem solving improves mathematical knowledge , *Journal of educational psychology* , 84 (3) , 502 – 519 .

Hess, Karin K. (2013). A Guide for Using Webb's Depth of Knowledge with Common Core State Standards, The Common Core Institute https://www.flvs.net/docs/default

Holmes , S . (2011) . Teatcher preparedness for teaching and assessin depth of knowledge (Doctoral dissertation) Available from proQuest dissertation& theses (UMI NO 142908) .

Jagals, D., & van der Walt, M. (2004). Mathematics confidence: Reflections on problem-solving experiences. In Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.

Mosvold , R . (2014) . How mathematical knowledge for teaching may profit from the study of history of mathematics , *Journal of science education* , 23(1) , 47 – 60 .

Stevenson , M .(2013) . Understanding mathematics in depth : an investigation into the conception of secondary mathematics teacher on two uk subject knowledge enhancement cources (Doctoral Dissertation) , university of Exeter , irland , uk .

Schaverien, L. (2003). Teacher education in the generative virtual classroom: developing learning theories through a web-delivered, technology-and-science education context. Int. J. Sci. Educ., 25(12), 1451-1469.

Ranalli , J . (2013) . Disigning online strategy instruction for integrated vocabulary depth of knowledge and web – based dictionary skills . *Journal of Calico* , 30 (1) , 16 – 43 .

Viator , C . (2010) . A critical analysis of the implementation og depth of knowledge and preliminary findings regarding its effectiveness in language arts achievements (Doctoral Dissertation) , university of thouthern mississppi .

Webb. N. L. (2009). *Webb's Depth of* Knowledge Guide Career and Technical Education Definitions. Retrieved from. http://www.aps.edu/re/documents/resources/Webbs_DOK_Guide.pdf. Last visited. 9th February 2018.

Webb. N. L. (2009). Webb's Depth of Knowledge Guide Career and Technical Education Definitions. Retrieved from www. Aps . edu .

Wyse, A. E., & Viger, S. G. (2011). How item writers understand depth of knowledge. Educational Assessment, 16(4), 185-206.