كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحسين معتقداتهم المعرفية

إعـداد

د / رضا أحمد عبد الحميد دياب

معلم أول رياضيات بالأزهر الشريف

وحاصل على دكتوراه في تعليم الرياضيات

﴿ المجلد الخامس والثلاثون – العدد الثاني – جزء ثانى – فبراير ٢٠١٩م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحسين معتقداتهم المعرفية، والتعرف على نوع العلاقة الارتباطية بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات التعليمية، وتكونت عينة البحث من (٧٤) تلميذاً وتلميذة بالصف الأول الإعدادي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٣٨) تلميذاً وتلميذة ودرست البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية، والأخرى ضابطة قوامها (٣٦) تلميذاً وتلميذة ودرست بالطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات البحث فى: اختبار المفاهيم الرياضية– ومقياس المعتقدات المعرفية، وأظهرت نتائج البحث: وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

Abstract:

The Research aims to Reveal the Effectiveness of Educational Program Based on Scaffolds Instruction in Development Mathematical Concepts for First Stage Preparatory Pupils and Increasing their Epistemological Beliefs, and to identify the Correlation between the Mathematical Concepts and Epistemological Beliefs, and formed the Research Sample of (74) Pupils of First Stage Preparatory Pupils distributors in two groups, one experimental strength (38) Pupils and use them beyond Educational Program Based on Scaffolds Instruction, and the other officer strength (37) Pupils and use it the Usual way, and consisted search tools: a test of Mathematical Concepts – a Measurable of Epistemological Beliefs, showed the Results: there is no difference Statistically Significant between the average grades of the Experimental Group and the Control Group in the Posttest for each Application of the test of Mathematical Concepts and the Measurable of Epistemological Beliefs for the Experimental Group, and there is a Positive Correlation between the Mathematical Concepts and Epistemological Beliefs among Pupils of the Experimental Group.

مقدمة:

الرياضيات لغة عالمية يدخل استخدامها في كل مجالات الحياة البشرية،والحاجة إليها بدأت منذ وجود الإنسان على هذه الأرض،حيث إستخدمها في البيع والشراء والحساب والهندسة والعمران وغير ذلك، وهي ستبقى بإستمرار تلعب دورًا أساسيًا في تطور الحضارة الإنسانية من خلال إجراء الحسابات ومعالجة البيانات والتواصل مع الآخرين وحل المشكلات وإتخاذ القرارات والتعامل مع العلوم الأخرى.

وحيث إن الرياضيات تتميز بأنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة بل هي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً يشكل في النهاية بنياناً متكاملاً متيناً، واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية إذ أن القواعد والنظريات والمهارات تعتمد على المفاهيم في تكوينها واكتسابها، فيصبح المتعلم واعياً بعلاقات حسابية وهندسية ومكانية ومنطية من خلال تفاعلاته مع بيئته (وليم تاوضروس عبيد، ٢٠٠٤: ٩١).

لذا فإن تعلم المفاهيم الرياضية يعتبر الأساس للمعرفة الرياضية، حيث تصبح الرياضيات ذات معنى وأكثر فهماً ووضوحاً إذا أدرك المتعلمون المفاهيم الرياضية ومعناها (بطرس حافظ بطرس، ٢٠١٤: ١٥).

ويرتبط تدريس الرياضيات بالمفاهيم الرياضية، وغالبا ما يجد التلميذ صعوبة عند دراسته لمفهوم رياضي لما لا يمتلكه التلميذ من تصورات ذهنية مكونه لديه عن هذا المفهوم، وتعد المفاهيم من أكثر جوانب المعرفة فائدة في التعلم خاصة في مادة الرياضيات، فالمفاهيم الرياضية تساعد التلميذ على عملية تنظيم الخبرات التي يكتسبها في المواقف التعليمية المختلفة.

وتتمثل أهمية تنمية المفاهيم اللازمة لموضوع ما عند تدريسه للتلاميذ فيما يأتى (عادل أبو العز سلامة، ٢٠٠٤: ١٠٢):

- تقلل الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة التلميذ أي جديد.
- تساعد على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط.
- تعلم المفاهيم وتنمية المفاهيم يساعد على بقاء أثر التعلم.

وقد اهتمت عديد من البحوث والدراسات السابقة بتنمية المفاهيم الرياضية لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة؛ نظراً لأهميتها في تعليم وتعلم الرياضيات، ومن هذه الدراسات: دراسة أماني محمد عبد الله (٢٠٠٩)، ودراسة سامية صدقة مداح (٢٠٠٩)، ودراسة صوفيا إبراهيم السيد (٢٠٠٩)، ودراسة كاولي واخرون (Cawley et.al, 2009)، ودراسة موسيلي وبيري (Mousley & Perry , 2009)، ودراسة أحمد محمد الدويري (٢٠١٠)، ودراسة اوزمانتار وآخرون (Ozmantar et. al , 2010)، ودراسة جبرين عطية محمد، ولؤى مفلح عبيدات (٢٠١٠)، ودراسة رشا صلاح الدين تهامي (٢٠١٠)، ودراسة عماد الدين عوني حمدان (٢٠١٠)، ودراسة أيمن عبد الله ابو مصطفى (٢٠١١)، ودراسة جبر محمد البنا (٢٠١١)، ودراسة زكريا جابر حناوي (٢٠١١)، ودراسة كوشمان وآخرون (Kuchemann et.all , 2011)، ودراسة محمد عبد العزيز الحجيلي (٢٠١١)، ودراسة أحمد جاسم الهلال (٢٠١٢)، ودراسة تهاني محمد عثمان (٢٠١٢)، ودراسة رفعت عبد الصمد ابو الغيط (٢٠١٢)، ودراسة شادي محمد خميس (٢٠١٢)، ودراسة عبد الواحد حميد الكبيسي، وعمار طعمة الساعدي (٢٠١٢)، ودراسة كميليا كمال حسين (٢٠١٢)، ودراسة أمل حسين محمد (٢٠١٣)، ودراسة سامي عبد المعز محمد (٢٠١٣)، ودراسة غسان محمد الأقرع (٢٠١٣)، ودراسة نور حسن العمري (٢٠١٣)، ودراسة أحمد علي إبراهيم (٢٠١٤)، ودراسة آية رياض الأسمر (٢٠١٤)، ودراسة بشرى محمود قاسم ، أحمد محمد عبد الزبيدى (٢٠١٤)، ودراسة بشرى محمود قاسم، وأحمد محمد عبد الزبيدي (٢٠١٤)، ودراسة باكير (Baker et all, 2014)، ودراسة رباب أحمد توبة (٢٠١٤)، ودراسة فائق فاضل أحمد، وعلي خالد خضيري (٢٠١٤)، ودراسة فاطمة السيد عبد الحميد (٢٠١٤)، ودراسة ماستوريدس، وزتشريديس (Mastorides & Zachariades, 2014)، ودراسة ناصر حلمي علي (٢٠١٤)، ودراسة نجلاء فتحي سيد (٢٠١٤)، ودراسة إبراهيم رفعت محمد (٢٠١٥)، ودراسة آمال جمال مسلم (٢٠١٥)، ودراسة جونسون (Johnson,2015)، ودراسة فاطمة محمد الرياطي (٢٠١٥)، ودراسة فايز محمد منصور (٢٠١٦)، ودراسة هاشم رشاد محمد (٢٠١٦).

ويرى "نبيل محمد زايد" (٢٠٠٦: ١٩٥) أن المعتقدات المعرفية للتلاميذ من العوامل الدافعية التى تمثل واحدة من أهم مدخلات النظام التعليمى والتى تؤثر بشكل إيجابى فى قدرة التلاميذ على التفكير، ويظهر صدى ذلك فى الأداء الأكاديمى المرتفع.

كما يرى "أحمد علي إبراهيم" (٢٠١٦: ١٢) أن معتقدات الأفراد المعرفية تلعب دور الموجه لسلوكياتهم فى حياتهم اليومية، كما أنها تؤثر عليهم فى اختيار طرق بعينها للأداء والاستجابة للأحداث المختلفة، فتصورات المتعلمين عن قدراتهم الخاصة، ومشاعرهم المدركة ومعتقداتهم تجاه الآخرين:(كالمعلم والآباء والأصدقاء)، ومعتقداتهم عن مهام التعلم تؤثر تأثيراً دالاً على سلوكياتهم وآدائهم اللاحق من جانب، وعلى مخرجات التعلم المختلفة من جانب آخر، ولعل أهمها طريقة التفكير.

ومن الاستراتيجيات التي قد تسهم في تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى المتعلمين السقالات التعليمية Scaffolds Instruction، حيث تعد فيجوتسكي Vygotsky الأساس لفهم كيفية عمل سقالات التعلم وسبب استخدامها، فهو يؤكد أن التلميذ يمكن أن يكتسب المعرفة إذا تم مساعدته على بناء الهيكل الذي يضع فيه المعلومات الجديدة، أي أن التلميذ سيتعلم عندما تقدم له تلميحات ومعلومات إرشادية ومساعدات للتفكير أكثر، مما لو ترك بمفرده ليستكشف ويتعلم المفاهيم والمعارف الجديدة (Silvia, 2010: 22)، (محمد محمود حمادة، ٢٠١١: ١٦٥).

فالفكرة الأساسية لسقالات التعلم تتبلور في احتياج التلميذ في بداية تعلمه إلى قدر من الدعم/المساعدة، ثم يتضاءل اعتماد التلميذ إلى هذه المساعدات تدريجياً، ويتحمل مسئولية تعليم نفسه بعد ذلك مثله في ذلك مثل السقالات التي يستخدمها عمال البناء من أجل إكماله، وهذا ما يطلق عليه الإنطلاق التدريجي نحو الاستقلالية، والمعلم في هذا النظام هو حجر الزاوية في تقديم السقالات التعليمية، فهو الذي يحدد متى وكيف وماذا يستخدم من سقالات تعليمية داخل الدراسة (Clark,2006:127).

ويستطيع المعلم تقديم سقالات التعلم بطرق مختلفة منها:

- تنشيط المعرفة السابقة لدى التلاميذ من خلال توجيه عدد من الأسئلة بهدف مساعدتهم على استرجاع ما تعلموه سابقاً (Joseph,2009:513).
- قيام المعلم بدور القائد الذي يقدم الأفكار الأساسية والتلميحات التي تمكن التلميذ من مواصلة التعلم مستقلاً، فالمعلم يخطط وينظم بيئة التعلم، ويوجه تلاميذه ويرشدهم لبناء تعلم ذي معنى لديهم(محمد محمود حمادة، ٢٠١١: ١٦٥).
- تقديم الإمكانات الإجرائية مثل إمداد التلميذ ببعض المعلومات الفورية التي تساعده في إنجاز أنشطته التعليمية (Kenneth,2006:315).

وقدم دانيلي (Danley,1999:62) عناصر السقالات الناجحة كما يأتي:

١- الاستحواذ على انتباه التلاميذ.
٢- العمل التعاوني وتقسيم المهمة.
٣- ضرورة امتلاك التلميذ خلفية معرفية في المادة.
٤- تقديم الدعم بالاعتماد على استخدام الوسائط التعليمية.
٥- الدعم المعنوي والتشجيع للتلاميذ.
٦- التدرج في تقديم المساعدة طبقاً لقدرات التلميذ.
٧- إعطاء التلميذ الشعور بالمسئولية وإنقاذ المهام المطلوبة.

وقد أجريت العديد من الدراسات البحوث السابقة التي تناولت تأثير استخدام السقالات التعليمية في الكثير من المتغيرات التابعة، يُذكر منها: دراسة مارجريت (Maragaret,2005) التي توصلت إلى فاعلية السقالات التعليمية في معالجة المفاهيم الخاطئة في الرياضيات، ودراسة هايد (Hyde,2006) التي أكدت على أهمية توظيف السقالات التعليمية في جوانب العملية التعليمية مع التأكيد على تنميتها للتفكير الابتكاري في الرياضيات، وتوصلت دافيس(Davis,2000) إلى أن عملية التفاعل ين المعلم والتلاميذ أثناء التأمل والتفكير تساعد التلاميذ على معرفة مواطن الضعف في معوماتهم، وأثبتت دراسة أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد (٢٠٠٤) والتي فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي في مادة العلوم لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي، كما توصلت إلى أهمية التخطيط للسقالات التعليمية عند بناء بيئة التعلم، كما أكدت دراسة كيم (Kim,2003) أن استخدام السقالات التعليمية تساعد التلاميذ في تعلم المواد غير المحببة لديهم، وأثبتت دراسة فريمن (Vreman,2006)، كما أثبتت دراسة إكسى وبراد شاو(Xie&Bradshaw,2008) فاعلية استخدام السقالات التعليمية في دعم تكوين وحل المشكلات لدى الطلاب المعلمين، كما أثبتت أيضاً دراسة شاهيناز محمود أحمد (٢٠٠٧) فعالية توظيف سقالات التعلم ببرامج التعلم القائم على الكمبيوتر لتنمية مهارات الكتابة الإلكترونية لدى الطالبات معلمي اللغة الإنجليزية، وأثبتت دراسة زينب حسن حامد (٢٠٠٨) فاعلية استخدم السقالات التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالبات المعلمات، وأثبتت دراسة عائشة حسن السيد (٢٠٠٨) فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية التفكير المتعمق في تدريس العلوم للمرحلة الإعدادية، وأثبتت دراسة إيناس محمد على (٢٠٠٩) فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية التفكير الناقد في تدريس العلوم لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، وتوصلت

دراسة ديان (Dianne,2009) إلى أن السقالات التعليمية تزيد من دافعية التلاميذ للتعلم وذلك من خلال تقليل التعقيدات التي تقابلهم أثناء أداء المهام الصفية، وتوصلت دراسة كلارك (Clark,2006) إلى أن سقالات التعلم يمكن أن تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ، وكذلك اختلاف حاجاتهم وخلفياتهم ومهاراتهم وميولهم، وأثبتت دراسة محمد محمود حمادة (٢٠١١) إلى فاعلية السقالات التعليمية في تنمية التفكير التأملي والأداء الكتابي والتحصيل في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي أساليب التعلم المختلفة، وأثبتت دراسة رعد مهدي زروقي، وفاطمة عبد الأمير (٢٠١٢) فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تدريس العلوم المعملي وتنمية التفكير المنطقي ومهارات اتخاذ القرار، وأثبتت دراسة محمد حسني محمد (٢٠١٣) فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

يُستخلص من العرض السابق قلة الدراسات العربية المتعلقة باستخدام السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات (فى حدود علم الباحث)، على الرغم من أن الأدب التربوي في الدراسات الأجنبية يشير إلى أهمية هذه الاستراتيجية في تدريس الرياضيات، كما يُستخلص من هذا العرض عدم تناول الدراسات العربية والأجنبية لفاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ وتحسين معتقداتهم المعرفية، ويأتي هذا البحث ليسهم في اختبار فاعلية برنامج مقترح قائم على السقالات التعليمية لتنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحسين معتقداتهم المعرفية.

الإحساس بالمشكلة:

بالنظر إلى واقع تعليم الرياضيات في المرحلة الإعدادية بمدارسنا نجد أنه ما زال التركيز على تدريس المفاهيم والقواعد والقوانين وحفظ المعلومات واستظهارها أثناء حل المسائل والتمارين الرياضية دون التركيز على كيفية الوصول إلى تلك المفاهيم والقواعد والقوانين وحل تلك المسائل والتمارين، وتتضح الصورة عندما نجد تلاميذ قادرين على إجراء العمليات الحسابية في حين أنهم يكونون غير قادرين في الغالب على إدراك الرموز والمصطلحات الرياضية، وكذلك شرح أفكار أو علاقات رياضية متضمنة في نص رياضي في الكتاب المدرسي المقرر بصورة صحيحة ودقيقة، وهؤلاء التلاميذ يميلون إلى السلبية وانتظار توجيهات المعلم، فهم لا يعرفون طريقة التفاعل الفعال المؤثر مع النص الرياضي، ولا يعرفون كيفية ربط المعلومات المتضمنة في النص الرياضي مع المعلومات السابق تعلمها، ويركزون فقط على ما يطلب منهم المعلم من خوارزميات أو إيجاد نتائج بعض العمليات البسيطة، وهذا ما أحس به الباحث من خلال الشواهد الآتية:

١- ملاحظة الأداء التدريسي لبعض معلمي مادة الرياضيات بالمرحلة الإعدادية:

قام الباحث بملاحظة (٢٠) معلماً والاطلاع على دفاتر تحضيرهم، واتضح للباحث من إجراء هذه المقابلة غلبة الأداء التقليدي في تعليم الموضوعات الرياضية، حيث يقوم المعلمون بتدريب التلاميذ على إجراء العمليات الحسابية وحل المسائل والتمارين بصورة آلية بشكل مشابه لما تم عرضه من أمثلة محلولة، ولا يكتفون بذلك بل يقومون بتحفيظ التلاميذ لخطوات حل أو طرق حل التمارين حفظاً روتينياً مع إهمال مستوى نمو المفاهيم الرياضية ضمن أنشطتهم التدريسية داخل حجرة الدراسة.

وقد نبع الاحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال عمل الباحث معلم للرياضيات بالتعليم الأزهري، حيث لمس عدم إلمام تلاميذ الصف الأول الإعدادي بالمفاهيم الرياضية، وكذلك تدني معتقداتهم المعرفية، لتدعيم صدق احساسه قام بالإجراءات الآتية:

(أ) من واقع عمل وخبرة الباحث وبحضور بعض الحصص الدراسية لبعض الزملاء (معلمي رياضيات) وذلك لملاحظة إجراءات التدريس، والوقوف علي الأنشطة المستخدمة، والاطلاع علي دفاتر تحضيرهم، وتم عقد عدة مقابلات مع (٢٥) معلمًا من معلمي رياضيات المرحلة الإعدادية، وكذلك سؤالهم عن مدى إستيعاب التلاميذ للمفاهيم الرياضية المتضمنة بمقررات الرياضيات بفروعها المختلفة، وأيضاً مدى معتقداتهم المعرفية حول عملية التعلم واكتساب المعرفة، وقد تبين ما يأتي:

أولا بالنسبة للتلاميذ:

- عدم معرفة التلاميذ للمفاهيم الرياضية السابقة مثل مفهوم: جمع الكسور– طرح الكسور– ضرب الكسور– قسمة الكسور– القطعة المستقيمة– الخط المستقيم– الشعاع– الزاوية– التطابق– التوازي– الإنشاءات الهندسية.
- اهتمام التلاميذ بحفظ القواعد والقوانين الرياضية فقط.
- عدم القدرة على تطبيق القوانين والتي سبق دراستها في المراحل السابقة، وربطها بحل المسائل والتمارين الرياضية.
- عزوف التلاميذ عن دراسة الرياضيات وعدم ميولهم لدراستها.
- ضعف معتقداتهم المعرفية نحو تعلم الرياضيات.

ثانيا بالنسبة للمعلم:

- ضعف أساليب التقويم وعدم تنوعها.
- استخدام الطرق التقليدية التي لا تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ.
- عدم مراجعة المعلم للمتطلبات السابقة لموضوع الدرس.
- عدم إعطاء المعلم مسائل مباشرة كتطبيق على التعميم.
- الطرق المستخدمة في التدريس لا تُنمي المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ.

(ب) إجراء اختبار استطلاعي في المفاهيم الرياضية، وطبق الاختبار على مجموعة مكونة من (٤٠) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي للعام الدراسي ٢٠١٥ / ٢٠١٦ م بمدرسة (٢٥) يناير الاعدادية بنات بمحافظة المنيا، وأظهرت نتائج الاختبار تدني مستوى التلاميذ في المفاهيم الرياضية، حيث وصلت أعلى نسبة اتقان لمستوى التلاميذ في المفاهيم الرياضية المتضمنة بمقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي إلى ٢٩%.

مما سبق يتضح أنه يوجد تدني فى مستوي المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، وكذلك ضعف معتقداتهم المعرفية، وقد يرجع ذلك إلى عدم ملائمة محتوى المادة أو الطريقة التي تدرس بها، حيث إنها لا ترتقي بمستويات نمو المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، وبناء على ذلك نما احساس لدى الباحث بأهمية تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ وتحسين معتقداتهم المعرفية، مما يدعو إلى الحاجة إلى استخدام أساليب ونماذج واستراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضية وتحسين المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي تتمثل في استراتيجية السقالات التعليمية، وهذا ما دعى الباحث لإجراء البحث الحالي.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في تدني مستوى المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وضعف معتقداتهم المعرفية، وقد يرجع ذلك إلى طريقة التدريس المعتادة التي يستخدمها المعلم، وللتصدي لحل هذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحسين معتقداتهم المعرفية ؟

أسئلة البحث:

يمكن الإجابة عن السؤال الرئيس السابق من خلال الإجابة على الأسئلة الآتية:

١- ما فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟

٢- ما فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تحسين المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟

٣- ما العلاقة الارتباطية بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

١. فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢. فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تحسين المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٣. نوع العلاقة الارتباطية بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث :

ترجع أهمية البحث الحالي في أنه قد يفيد :

١. المتعلمين من خلال المساهمة في توفير بيئة تعلم مناسبة، بحيث تعمل على زيادة إيجابيتهم ومشاركتهم في المواقف التعليمية القائمة على استراتيجية السقالات التعليمية، والتي تؤدي إلى تنمية المفاهيم الرياضية وتحسين المعتقدات المعرفية لديهم.

٢. المعلمين في كيفية تصميم دروس الرياضيات وفقاً لاستراتيجية السقالات التعليمية.

٣. المعلمين في تنمية المفاهيم الرياضية وتحسين المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٤. مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة خطوات استراتيجية السقالات التعليمية عند إعداد وتصميم مناهج الرياضيات .

٥. مخططي ومطوري مناهج الرياضيات في مراعاة المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية عند إعداد وتصميم مناهج الرياضيات .

٦. الباحثين من خلال الاستفادة من النتائج والتوصيات والبحوث المقترحة من هذا البحث.

حدود البحث :

يقتصر البحث الحالي على :

١. مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من مدرسة غطاس بباوي الإعدادية التابعة لمديرية المنيا التعليمية المقيدين في العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م، وذلك لعلاقة الباحث الجيدة بإدارة المدرسة، مما ذلل له العديد من العقبات في تنفيذ تجربة بحثه.

٢. وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بمقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م.
٣. بعض المعتقدات المعرفية والمتمثلة في: القدرة على التعلم، وسرعة التعلم، والاعتقاد في المعرفة البسيطة، وبنية المعرفة، وثبات المعرفة، والتي حددتها مجموعة من الدراسات والكتابات التربوية، وفي مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أدوات البحث:

١. إعداد برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية لتدريس وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بمقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م.
٢. اختبار المفاهيم الرياضية.
٣. مقياس المعتقدات المعرفية.

فروض البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية :

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية .

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية لصالح المجموعة التجريبية.

٣. توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية.

خطوات البحث الإجرائية:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه اتبع الباحث الخطوات الآتية:

- الاطلاع على الأدبيات وبعض الدراسات السابقة التي تتعلق بكل من: استراتيجية السقالات التعليمية، والمفاهيم الرياضية، والمعتقدات المعرفية.

- إعداد المواد التعليمية وأدوات البحث والتي تتمثل في: برنامج مقترح قائم على السقالات التعليمية لتدريس وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بمقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م– اختبار المفاهيم الرياضية– مقياس المعتقدات المعرفية، وتحديد الصدق والثبات لكل أداة، وزمن الإجابة عليها.

- اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية وتدرس البرنامج المقترح القائم على السقالات التعليمية، والأخرى ضابطة وتدرس نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة.

- التطبيق القبلي لأدوات القياس (اختبار المفاهيم الرياضية– مقياس المعتقدات المعرفية) على عينة البحث.
- تدريس البرنامج المقترح القائم على السقالات التعليمية للمجموعة التجريبية، بينما تدرس المجموعة الضابطة نفس الوحدتين بالطريقة المعتادة.
- التطبيق البعدي لأدوات القياس (اختبار المفاهيم الرياضية– مقياس المعتقدات المعرفية) على عينة البحث.
- إجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للبيانات للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.
- عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تسفر عنه نتائج البحث.

مصطلحات البحث الإجرائية[1]:

١. البرنامج: Program

يقصد به فى البحث الحالي: مجموعة من الأنشطة والتدريبات التى تقدم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي بحيث تمكنهم من استخدام استراتيجية السقالات التعليمية لممارسة المفاهيم الرياضية ومعتقدات معرفية سليمة حول التعلم.

٢. السقالات التعليمية: Educational Scaffolding

هي إجراءات تدريسية يستخدمها المعلم لبناء تعلم ذات معنى، وتقوم على تخطيط منظم لعدد من المواقف التعليمية يستخدم فيها المعلم الأنشطة المساندة كالتلميحات والمناقشات والنماذج والعمل مع الزميل والعمل التعاوني وإمكانات الكمبيوتر كدعامات، بهدف مساعدة التلاميذ على إنجاز مهام التعلم الجديدة وعبور الفجوة بين ما يعرفون وما يسعى المعلم لتحقيقه مع تحقيق استقلالية التعلم.

٣. المفهوم الرياضي: Mathematics' Concept

هو الصورة العقلية التى تتكون لدى التلاميذ نتيجة خصائص مشتركة فى وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس"، وتتألف من الاسم والدلالة اللفظية، ويتم قياسها إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار المفاهيم الرياضية المُعد لذلك.

---

(١) تم الاقتصار على التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث، ولمزيد من التفصيل عن هذه المصطلحات انظر الإطار النظري للبحث.

٤. المعتقدات المعرفية : Epistemological Beliefs

تدل المعتقدات المعرفية على "تصورات المتعلم ومسلماته فيما يتعلق بطبيعة المعلومات والمعارف المقدمة أثناء عملية التعلم من جهة، وطبيعة تعلمها من جهة أخرى"، **وتتضمن خمسة أشكال هى:**

- **القدرة على التعلم Ability to Learn:** وتمتد ما بين قطبين يشير أحدهما إلى أن القدرة على التعلم ثابتة منذ الميلاد، فى حين يشير القطب الآخر إلى أن القدرة على التعلم تكتسب بالتفاعل مع الآخرين والأحداث المختلفة، وأنها تختلف من مرحلة عمرية ومرحلة دراسية إلى مرحلة أخرى.
- **سرعة التعلم Speed of Learning:** وتمتد ما بين قطبين يشير أحدهما إلى أن التعلم إما أن يحدث بصورة سريعة أو لا يحدث على الإطلاق، فى مقابل أن التعلم يحدث بشكل تدريجي متتابع.
- **الاعتقاد فى المعرفة البسيطة Simple of Knowledge :** وتمتد ما بين قطبين يشير أحدهما إلى أن المعارف والمعلومات تتمثل في صورة مسلمات ثابتة ومطلقة ولا تتغير، فى مقابل أن المعارف والمعلومات تتطور وتتغير بتغير المراحل العمرية والدراسية للمتعلم.
- **بنية المعرفة Structure of Knowledge:** وتمتد ما بين قطبين يشير أحدهما إلى أن المعلومات والمعارف تستمد من السلطة الخارجية كالمعلمون والآباء، فى مقابل أن المعلومات والمعارف تستمد من الأدلة التجريبية القائمة على الاستدلال واستخدام الدليل والبرهان.
- **ثبات المعرفة Certain of Knowledge:** وتمتد ما بين قطبين يشير أحدهما إلى الاعتقاد فى أن المعارف والمعلومات تتسم بالثبات والاستقرار ، فى مقابل أن المعلومات والمعارف تتغير بمرور الوقت وبالانتقال من مرحلة دراسية أو عمرية إلى مرحلة أخرى.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول : السقالات التعليمية: Educational Scaffolding

أولاً: الأساس الفلسفي لفكرة السقالات التعليمية:

يعود مفهوم السقالات في جذوره إلى عام ١٩٣٠ م على يد العالم الروسي ليف فيجوتسكي (lev vygotsky) ونظريته الاجتماعية التي تضمنت مبدأين أساسين:

أولهما: التفاعل الاجتماعي يلعب الدور الأساسي في عملية النمو المعرفي، حيث يذكر فيجوتسكى أن التعلم يحدث من خلال المشاركة الاجتماعية، فالمتعلم لا يتعلم في عزلة، والتعلم يكون أفضل عندما يتم في بيئة اجتماعية وسياقات ذات معنى (Stuffy,R,V, 2002 : 6).

ثانيهما: مفهوم فيجوتسكى عن منطقة النمو الحدي Zone Of Proximal Development (ZPD) فهي "المسافة بين مستوى النمو الحقيقي Level Of Actual Development لدى الفرد، والذي يحدد عن طريق حل الطفل مشكلة ما معتمدا على نفسه، ومستوى النمو الممكن حدوثه Level Of Potential Development ، والذي يستطيع فيه الفرد القيام بشيء معين ولكن بمساعدة الآخرين مثل المعلم – الوالدين –الأقران الأكثر تقدما ومعرفة (Norman, 2006 :16).

وبالرغم من أن مصطلح السقالات أكثر ارتباطاً بأعمال فيجوتسكي إلا أن أول من استخدمه هو **وود** Wood وزملائه في عام ١٩٧٦ م في وصف الدعم المقدم لاكتساب الأطفال للغة من خلال التحدث ورواية القصص والحكايات (Danilenko,E,P., 2010 :6)، (Fretz,2010:11).

وهذا الدعم يمكن أن يصف شكلا لرابطة معرفية من خلال منطقة النمو الحدي، يُقدم فيها المعلم سقالة معرفية Scaffolding للفرد، حتى يمتلك الفرد هذه المعرفة أو المهارة، ويجعلها تحت سيطرته من أجل استخدامها في الوقت الذي يريده، ثم تبدأ هذه المساندة المعرفية في الانسحاب التدريجي، ويبدأ المتعلم في أخذ مسئولية أكبر على عاتقه في حل المشكلة، وبذلك يصبح مستقلاً ومنظما لنفسه (كمال عبد الحميد زيتون ،٢٠٠٨ :١٥٣).

ويوضح **برونر**(proner) أن السقالات التي تقدم للمتعلم لا تجعل مهمة التعلم في نفسها أسهل، بل تجعل المتعلم قادراً على إتمام المهمة لكن مع وجود مساعدة، ففي بداية التعلم تقدم للمتعلم كمية كبيرة من المساعدة حتى يصل أدائه إلى أقصى مستوى ممكن من الأداء، ثم يتم خفض المساعدة المقدمة تدريجياً، حتى يصبح المتعلم قادراً على أداء المهمة بمفرده بدون مساعدة (Bodrova&Leong, 2000 :5) .

ولقد أثارت كتابات كلا من فيجوتسكي (vygotsky) عن منطقة النمو الحدي، وود وبرونر (wood &proner) عن السقالات الانتباه إلي قصور أعمال بياجيه (piaget)، كما أكدت على فكرة التعلم كبناء اجتماعي على عكس التوجه الذاتي لبياجيه (Fleer, 2000: 114) .

ويؤكد **كولنز وآخرون** Collins et al ، باتا Pata أن السقالات التعليمية عنصر أساسي وجوهري في إستراتيجية التلمذة المعرفية (التمهين المعرفي) Cognitive Apprenticeship والتي ترى أن عملية التعلم تقوم على المشاركة النشطة من جانب المتعلم في أثناء أداء مهمة تعليمية محددة في سياق حقيقي، حيث يُقدم للمتعلم المساعدة والسقالات المطلوبة لإنجاز مهمة التعلم، ويمتاز التعلم القائم علي التمهين المعرفي بأنه يتيح للمتعلم التعلم بالمشاركة في حل المشكلات المعقدة من خلال تنظيم وتوجيه أفراد أكثر خبرة ومعرفة منه، كما تزيد قدرته على التفكير والتأمل، كذلك تتيح له فرصة تحمل مسئولية تعلمه وتدعم استقلاليته (Pata, 2005 :34), (C0llins et al ,2000 :165).

وتأكيداً على مبدأ المشاركة يرى **فيجوتسكي** (vygotsky) "أن ما يستطيع الطفل أداءه اليوم بشكل تشاركي سوف يستطيع القيام به غداً وحده"، فمثلاً "إذا فقد طفل في السادسة من عمره لعبته وطلب من والده المساعدة لإيجاد اللعبة. فإن الوالد يسأل ابنه أين رأيت اللعبة آخر مرة ؟ يجيب الطفل: لا أعرف. هل تركتها في غرفتك؟ يجيب الطفل: لا، هل أعطيتها لابن الجيران؟ يجيب الطفل: لا، ويستمر الأب في طرح العديد من الأسئلة وتكون إجابات الطفل لا وأخيراً يسأل الوالد ابنه: يمكن أنك تركتها داخل السيارة. عنده يجيب الطفل أعتقد ذلك. حينئذ نقول من منهما الذي تذكر اللعبة، فيكون الجواب لا أحد منهما بل كليهما معا. فقد كان التذكر والحل نتيجة التفاعل الاجتماعي الذي تم بينهما. لكن الطفل اكتسب أساليب في التذكر سيستخدمها مستقبلا"(Bodrova & Leong, 2000 :3) .

وفي نفس السياق يرى **بونتاميركر وهوبستشر**Puntamberkar&Hubscher أن فكرة السقالات تتحدد في خمسة عناصر هي (Puntamberkar & Hubscher, 2005 :7) :

العنصر الأول: هو المشاركة في هدف محدد "إنجاز مهمة"، فمشاركة الهدف تزيد التفاعل بين المتعلم والشخص الأخر الأكثر معرفة أو اطلاعا مما يقلل من إحباط المتعلم لأن المتعلم يعرف أنه ليس بمفرده في محاولة انجاز المهمة.

العنصر الثاني: هو المساعدة الفورية (المباشرة) المتاحة، حيث يتم مساعدة المتعلم عندما يكون عند نقطة يحتاج فيها لمزيد من المساعدة ليكمل المهمة، وإذا ترك الطلاب لفترة طويلة عند تلك النقطة حيث لا يستطيعون إحراز تقدم قد يفقدون الاهتمام والدافعية ويصبحون محبطين ويحول ذلك دون إكمال المهمة.

العنصر الثالث: لا بد أن تساعد السقالات المتعلم لتحقيق أهدافه، فالشخص الأكثر معرفة يجب أن يساعد المتعلم على اجتياز الصعوبة أو المشكلة، وهذا الانسجام مع العنصر السابق– المساعدة الفورية المتاحة– تساعد المتعلم عندما يحتاجها وليس بعد ما ينتقل لمهمة أو مشكلة أخرى.

العنصر الرابع: هو تقديم مستوى أفضل من المساعدة، حيث يقدم الشخص الأكثر اطلاعا المساعدة التي تكون مكيفة وفق حاجات المتعلم، كما يجب أن تكون فقط كافية لتجعل المتعلم يتخطى مشكلاته الحالية.

العنصر الخامس: هو تقديم نموذج الخبير، فنموذج الخبير هو نموذج للمهمة التي ستقود المتعلم لإنهاء المهمة بفاعلية ويقدم هنا النموذج إطار عمل للمتعلمين يمكنهم من تنمية مهاراتهم وتنظيمها.

مما سبق يتضح أن :

- فيجوتسكي أكد على أن المعرفة لا تبنى بشكل فردى ولكن تبنى بالمشاركة من خلال التذكر وحل المشكلات والتخطيط والتفكير الذي يتم في سياق اجتماعي.
- مصطلح السقالات أكثر ارتباطاً بأعمال فيجوتسكي إلا أن أول من استخدمه هو وود وزملائه .
- يستخدم المعلم السقالات التعليمية من أجل النجاح في منطقة النمو الحدي أي إجراء عمليات التسقيل بين مستويي النمو الحقيقي والممكن من أجل عبور الفجوة بين ما يمتلكه الطالب من معرفة وما يريد المعلم تحقيقه من أهداف .
- السقالات التعليمية عنصر أساس في نظرية التمهين المعرفي التي تؤكد ضرورة المشاركة من قِبل المتعلم أثناء تقديم السقالات لإتمام المهمة لكي يفهم ويستفيد من الأكثر خبرة لأنه ليس الهدف هو إتمام المهمة فحسب ، وإلا سوف تقتصر فائدة المساعدة على لحظة تقديم السقالات فقط ، ولكن الهدف هو أن ينتقل أثرها إلى مواقف تعلم جديدة .
- مشاركة الهدف تزيد من التفاعل بين المتعلم والشخص الأكثر معرفة، ويعرف المتعلم أنه ليس بمفرده في محاولة إنجاز المهمة.
- يتم مساعدة المتعلم عندما يكون عند نقطة أو مرحلة تتطلب المساعدة لإكمال المهمة.
- المساعدة المقدمة لابد أن تكون وفق حاجات المتعلم وتساعده على تحقيق أهدافه.

ثانياً: مفهوم السقالات التعليمية :

عندما يقوم مقاول البناء بتشييد مبنى يستخدم السقالات لتدعيم المبنى، فإذا ما تماسك المبنى فإنه يقوم بإزالتها، لذلك فهي دعم مؤقت للمبنى يتلاشى عندما يكون المبنى قادراً على القيام بذاته، بالمثل يقدم المعلم السقالات لتدعيم الطلاب من أجل تنمية قدراتهم والفهم لديهم وتعليمهم مفاهيم جديدة (Vacca, 2008:652)

وتضيف فاطمة بيكماز Fatema Bikmaz أن مفهوم السقالات يستخدم لتحديد وشرح دور المعلم أو الأكثر قدرة من أقرانهم لدعم تعلم الطلاب ونموهم(Bikmaz et al, 2010 :26) .

ويتفق آخرون على أن السقالات "نوع من حل المشكلات في بيئة تعاونية بين المعلمين والطلاب لجعل الطلاب قادرين على القيام بالمهام بأنفسهم عندما يكونوا قادرين على ذلك" (Norman,2006 : 15) ، (Collins , Brown & Newman ,1989) نقلاً عن (Bikmaz, et al .,2010 :26).

وتعرفها **مارى آن** Mary ane بأنها "ذلك الدعم المقدم للطلاب من خلال التفاعل الاجتماعي أو استخدام المعلم للتكنولوجيا لمساعدة الطلاب على إكمال المهام بدون مساعدة" (Stahr,2008: 6)، كما يعرفها فوند (Fund,2007:712) بأنها مساعدات ومساندات تقدم للتلميذ أثناء عملية التعلم تعطيه قدرة على إنجاز هذا التعلم، أو القيام بفعل أو سلوك أو حل مشكلة قد لا يتمكن من حلها دون هذه المساعدة، كما أنها قد تؤدي إلى عدم حاجته للمساعدة في المستقبل.

ويصف وود وبرونر Wood & Bruner السقالات بأنها : "السيطرة على أوجه أو معالم المهمة التي تفوق قدرة المتعلم بواسطة المعلم أو الأقران أو الشخص الأكثر مهارة ، وتوجيه انتباه المتعلمين نحو هذه الأوجه أو المعالم من أجل إتمام المهمة في حدود مهاراتهم ،حيث أن الاهتمام بهذه الأوجه أو المعالم يحافظ على انتباه المتعلمين نحو الأهداف المهمة وعندما يتم السيطرة على المهمة يتم زيادة المسئولية على الطلاب لإكمالها"(Bikmaz,et al,2010 :26) .

ويعرفها إيريك فريتز Eric fretz **ومارثا لاركن** Martha Larkin بأنها: "تتابع منظومي يتكون من المحتوى والمواد والمهام التعليمية ومساعدة المعلم أو الأقران لتحسين وزيادة التعلم، فهي العملية التي تقدم الدعم للطلاب لتطبيق مهارات واستراتيجيات جديدة بصورة مستقلة"(Fretz,2010:3)،(Larkin,2002:2).

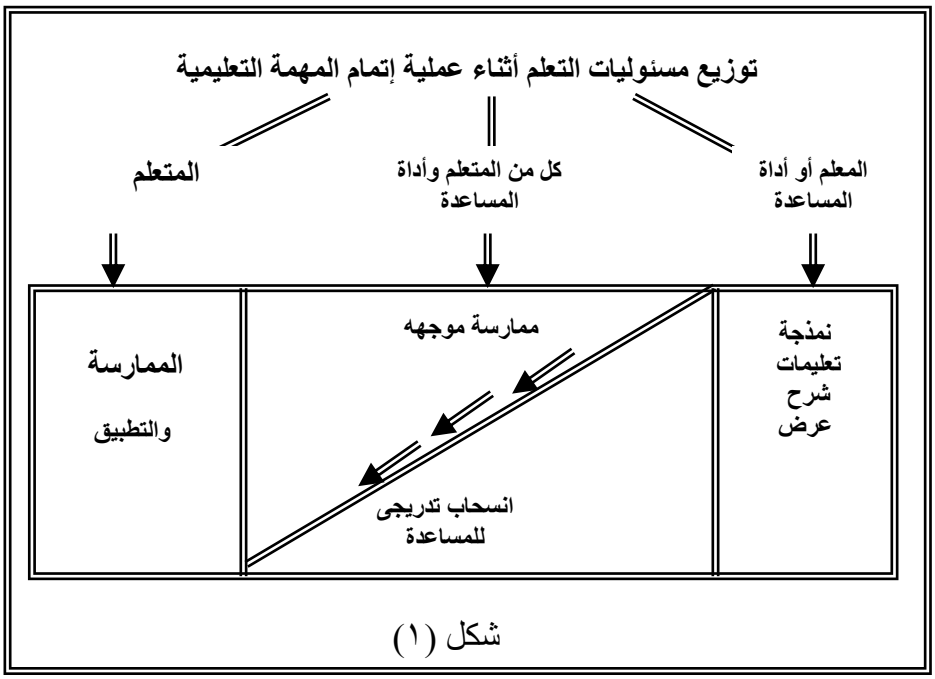
وتعرفها **لندا لاوسن** Linda Lawson أيضا بأنها : "عملية يقوم فيها المعلم بمد التلاميذ بإطار عمل مؤقت أثناء التعلم ، وهذا الإطار يشجع التلاميذ على تنمية دافعيتهم ومهاراتهم بأنفسهم ، حيث ينمى التلاميذ معرفتهم بأنفسهم حتى تتلاشى عناصر هذا الإطار (السقالات التعليمية) في نهاية عملية التعلم لأن المتعلم لم يعد في حاجة إليها " (Lawson, 2002 : 4) .

وترى أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد (٢٠٠٤: ٦٩٥) أن السقالات التعليمية هي : " الاستراتيجة التي يستخدمها المعلم في تعليم التلاميذ تعلما عميقا ، بحيث ينتقى المعلم العناصر الفعالة من خبرات الحياة اليومية ومن كتاب المدرسة ، والمواد المعملية ، والخبرات السابقة ومهارات التفكير والتأمل كسقالات أو كسنادات تعليمية تساعد التلميذ على عبور الفجوة بين ما يعرف ، وما ينبغي معرفته وتوصله إلى أن يصبح متعلما مستقلا " .

ويعرفها محمد محمود حمادة (٢٠١١: ١٨١) على أنها "نظام تعليمي يركز على ديناميكية وحركة وتفاعل ومشاركة التلاميذ في مواقف التعليم والتعلم المختلفة، من خلال توفير مجموعة متنوعة من الأنشطة والمواد التعليمية التي تراعي إمكاناتهم وميولهم، وتتوافق مع استعداداتهم وخلفياتهم المعرفية، وتهدف إلى تعميق خبراتهم الرياضية بشكل يؤدي إلى إشباع حاجاتهم، ويزيد من دافعيتهم نحو تحصيل مختلف المعارف الرياضية، مما يتيح لهم فرصة تنمية مهاراتهم العقلية وقدراتهم الخاصة.

وتعرفها فيرنا لي لانج Verna Lee Lange بأنها :"إجراءات تدريسية يستخدمها المعلم مؤقتا ليقدم من خلالها مجموعة من الأنشطة والبرامج التي تزيد من مستوى الفهم لدى الطالب بالقدر الذي يسمح له بمواصلة أداء الأنشطة ذاتيا " (Lang , 2002) .

وتقدم مارلين فلير Marlin Fleer نموذجا يوضح مفهوم السقالات التعليمية، وعملية الانسحاب التدريجي للمساعدة كما هو موضح بشكل (١) (Fleer, 1990: 115).



شكل (١)

يتضح من شكل (١) أن مسئولية التعلم تنتقل تدريجياً من المعلم أو الأداة إلى المتعلم من خلال الممارسة والتدريب الموجه إلى أن يصبح المتعلم مستقلا .

ويتضح من التعريفات السابقة أن:

(أ) تعددت وجهات نظر المتخصصين في تعريف السقالات التعليمية، حيث تم التأكيد على أنها:

- تتمثل في دور المعلم أو القرين الأكثر خبرة .
- نوع من حل المشكلات في بيئة تعاونية بين المعلمين والمتعلمين .
- العملية التي تقدم الدعم للتلاميذ لتطبيق مهارات واستراتيجيات جديدة بصورة مستقلة.
- تمثل إطار عمل يشجع التلاميذ على تنمية مهاراتهم بأنفسهم .
- إستراتيجية يستخدمها المعلم في تعليم التلاميذ .
- إجراءات تدريسية تتضمن أنشطة وبرامج تزيد من مستوى الفهم لدى التلاميذ.

(ب) السقالات التعليمية تقدم المساعدة للمتعلم للقيام بأنشطة ومهام ما كان ليقوم بها بدون مساعدة .

(ج) السقالات التعليمية دعائم مؤقتة تتم إزالتها عندما يسيطر المتعلم على المهمة أو قادراً على القيام بنشاط ما بصورة مستقلة .

(د) تتنوع أشكال السقالات المقدمة للمتعلم حتى يصبح مستقلا، كما أنها لا تساعد المتعلم على إنجاز مهمة التعلم الحالية فقط بل تساعد على انتقال أثر التعلم لمهام أخرى.

ومما سبق تُعرف السقالات التعليمية إجرائياً في البحث الحالي بأنها: "إجراءات تدريسية يستخدمها المعلم لبناء تعلم ذات معنى وتقوم على تخطيط منظم لعدد من المواقف التعليمية يستخدم فيها المعلم الأنشطة المساندة كالتلميحات والمناقشات والنماذج والعمل مع الزميل والعمل التعاوني وإمكانات الكمبيوتر كدعامات بهدف مساعدة التلاميذ على إنجاز مهام التعلم الجديدة وعبور الفجوة بين ما يعرفون وما يسعى المعلم لتحقيقه مع تحقيق استقلالية التعلم ".

ثالثاً: أشكال السقالات التعليمية:

يحتاج التلاميذ إلى تعلم المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة في المحتوى الدراسي بطريقة مناسبة، وصنع معنى لما يقرأونه، كما يحتاج التلاميذ تدريساً يهتم بكيفية بناء المعنى والمضمون الرياضي للأسباب الرياضية، وإدراك العلاقات الرياضية، فهناك كلمات أو أدوات ربط من الضروري مساعدتهم لفهمها مثل (السبب– برر هذه النتيجة– ...) وفي حصص الرياضيات فإن التلاميذ يبنون تفسيرات قد تحتاج إلى مساعدة من المعلم للتلاميذ لنمذجتها وتنقيحها واسترجاعها، وهذه المساعدة المتمثلة في السقالات التعليمية يمكن يعطيها في المعلم في شكلين هما (Davis,2000:819)، (أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد، ٢٠٠٤ : ٦٩٨–٧٠٠)، (Anghileri,2006:34–35)،(Dianne, 2009:62)، (محمد محمود حمادة، ٢٠١١: ١٨٢–١٨٣):

١- **أدوات تعليمية مساعدة مثل :** تلميحات التأمل والتفكير- التلميحات اللفظية- تلميحات التنظيم الذاتي- التفكير بصوت عال- استخدام الكروت التعليمية المجسمات والنماذج- استخدام الكمبيوتر كشريك للمعلم.

٢- **استراتيجيات معرفية تدريسية مثل:** النمذجة- طرح أسئلة- التغذية الراجعة- التجسير- المتشابهات- الإرشاد- التعلم التعاوني- الكلمات المفتاحية- التلخيص للموضوع المقروء- التوضيح والتوسع في المصطلحات والمفاهيم- تعليم الأقران- حل المشكلات.

وتختلف مسميات السقالات التعليمية وفقاً للغرض الذي تقدم به للتلميذ، فعندما تقدم للتلميذ في صورة توجيهات عن كيفية استخدام المصادر والأدوات التعبيرية فإنها تسمى بالسقالات الوظيفية أو الإجرائية، وقد تصف للتلاميذ الأساليب التي يجب أن يتبعوها في البحث عن المعلومات، وتسمى في هذه الحالة بالسقالات التعليمية، وتسمى بالسقالات المفهومية عندما تقدم للتلميذ توجيهات عن أوجه التعلم المهمة أثناء عملية التعلم مع استبعاد الأجزاء غير المهمة، وتسمى سقالات ما وراء المعرفة عندما تقدم توجيهات للتلميذ عن كيفية التفكير في مهمة تعليمية، أما عندما تقدم توجيهات للتلميذ لأساليب حل المشكلة فإنها تسمى بالسقالات الاستراتيجية.

وفي هذا البحث سوف يستخدم الباحث السقالات التعليمية كأدوات واستراتيجيات حسب الموقف.

رابعاً: إستراتيجية السقالات التعليمية:

إن استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية يتطلب التعرف على المعارف والمعلومات السابقة للتلاميذ، واستخدامها لجعل محتوى الدرس الجديد داخل منطقة النمو التقريبي للمتعلم، وعلى هذا فإن الإستراتيجية قد تكون غير ذات فائدة إذا كان التلميذ لا يمتلك بعض المعارف الأساسية الخاصة بالمحتوى أو بموضوع الدرس الجديد، فيبدأ المعلم أولاً بما يعرفه التلاميذ ثم البناء عليه مستخدماً المراحل التالية (Fund,2007:410-424)، (Stahr, 2008 : 11-12)، (Williams,2008:324-330) ، (محمد محمود حمادة ،٢٠١١ :١٨٤-١٨٥):

المرحلة الأولى : تقديم النموذج التدريسي :

وهذه المرحلة تتضمن الخطوات التالية :

- استخدام المحسوسات والتلميحات والتساؤلات .
- إعطاء نموذج لتعلم المهارات العقلية والعمليات المستهدفة .
- التفكير بصوت عال كلما اخترت أحد الأفكار .

المرحلة الثانية : الممارسة الجماعية الموجهة :

وهذه المرحلة تتطلب من المعلم أن :

- يبدأ باستخدام المواد والأفكار البسيطة ثم يزيد الصعوبة تدريجياً .
- يشارك التلاميذ جزئياً وعند الضرورة يكمل الأجزاء الصعبة في المهمة .
- يستخدم بعض التلميحات والكلمات المساعدة مثل (السبب ، وذلك حتى ، هذه النتيجة) ، لإكمال هذه المهمة (أنا بحاجة إلى ...) .
- اجعل التلاميذ يعملون في مجموعات عمل صغيرة ثم تلميذ ورفيقه تمهيداً للعمل بمفرده .

المرحلة الثالثة : ممارسة موجهة لمحتوى علمي ومهام متنوعة، وفيها :

- ممارسة المهام والأنشطة لمجموعات التلاميذ تحت إشراف المعلم .
- يشترك المعلم مع التلاميذ في تدريس تبادلي .

المرحلة الرابعة : إعطاء التغذية الراجعة، وفيها :

- يعطى المعلم تغذية راجعة مصححة للتلاميذ .
- يستخدم المعلم قوائم تصحيح تتضمن جميع الخطوات ومعدة جيداً ويشرحها للتلاميذ .
- يقدم المعلم للتلاميذ نماذج للأعمال معدة مسبقاً من أجل التدريب على المراجعة الذاتية .

المرحلة الخامسة : زيادة مسئوليات التلميذ، وذلك من خلال :

- تقليل التلميحات والنماذج السابقة بمجرد بدء التلميذ تحمل مسئولية كمال المهمة.
- الزيادة التدريجية لدرجة الصعوبة والتعقيد في المهمة .
- تقليل الدعم المقدم للتلاميذ .
- تعزيز ممارسة التلميذ لجميع الخطوات .
- مراجعة أداء التلميذ حتى الإتقان .

المرحلة السادسة : تقديم الممارسة المستقلة وذلك من خلال :

- إعطاء فرصة للتلاميذ لممارسة التعلم بطريقة مكثفة وشاملة .
- إعطاء فرص للتلاميذ لممارسة التعلم بطريقة واسعة .
- تسهيل تطبيق أمثلة جديدة ومهام أخرى (انتقال أثر التدريب).

مما سبق يتضح أن :

- استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية يتطلب تحديد ما يعرفه التلميذ أولاً ثم البدء به .
- تتطلب إستراتيجية السقالات التعليمية أن يمتلك المتعلم خلفية معرفية ومعلوماتية عن محتوى الدرس الجديد من أجل استخدامها في البناء عليه، وهذا قد يمثل عائقاً لاستخدامها بعكس المعينات التدريسية التي تدخل في الموقف التعليمي في الوقت الذي يحتاج فيه المتعلم المساعدة من أجل إتمام المهمة وتزوده بالمعلومات الكافية لنقله إلى مستوى النمو الحقيقي تحقيق استقلاليته.
- تؤكد الإستراتيجية على ضرورة وضع هدف مشترك من خلال العمل في مجموعات .
- تُعد التغذية الراجعة مرحلة هامة من مراحل إستراتيجية السقالات التعليمية لتحديد مدى التقدم في الأداء، وتعزيز الاستجابات الصحيحة وتعديل الخاطئة .
- تهتم إستراتيجية السقالات التعليمية بالممارسة المستقلة كمرحلة نهائية.

وقد استخدم الباحث هذه المراحل عند تنفيذ هذه الاستراتيجية في البرنامج المقترح.

خامساً: أنواع السقالات التعليمية:

تعددت أنواع سقالات التعلم بناء على الغرض من استخدامها، وقد اتفق التربويين والمتخصصين على الأنواع التالية (أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد، ٢٠٠٤ : ٧٠٠)، (Margaret,2005:24-25) ، (Greg,2010:7)، (Danilenko, 2010 : 11)، (محمد محمود حمادة، ٢٠١١: ١٨٣):

(١) السقالات الإجرائية Procedural Scaffolding

هذا النوع يقدم للمتعلم توجيهات عن كيفية استخدام المصادر والأدوات المتاحة والملاحة في أشكال بيئة التعلم، مما يزيد من المصادر ذات الفاعلية وفي فهم ملامح العملية .

(٢) السقالات المفهومية Conceptual Scaffolding

هذا النوع يستخدم لتزويد المتعلم بالتوجيهات عن أوجه التعلم المهمة أثناء عملية التعلم مع استبعاد الأجزاء غير المهمة من خلال خلق تنظيمات وتركيبات تجعل عملية تنظيم المفاهيم واضحة، وتظهر هذه التنظيمات في مجموعة من الأشكال كالرسوم التوضيحية وخرائط المفاهيم والصور والتلميحات ومجموعات المناقشة والتفكير بصوت والذي يساعد المتعلم في التركيز على المحتوى المناسب لحل المشكلة التعليمية .

(٣) السقالات العملية Process Scaffolding

هذا النوع من السقالات يصف للمتعلمين الأساليب التي يجب أن يتبعوها في البحث عن المعلومات .

(٤) سقالات ما وراء المعرفة MetaCognitive Scaffolding

هذا النوع من السقالات يقدم الإرشاد لكيفية التفكير في المشكلة أو مهمة التعلم، وتساعد المتعلم في هيكلة وتشكيل الأهداف ووصل الأفكار أو النماذج الجديدة بالفهم الحالي ومراقبة عملية إكمال المهمة.

(٥) السقالات الإستراتيجية Strategic Scaffolding

هذا النوع من السقالات يوفر وسائل بديلة للمتعلم للتكيف مع التغيرات التي يمكن أن تحدث في بيئة التعلم، وتقدم توجيهات للمتعلم لأساليب حل المشكلة، وتساعده في تحديد واختيار المعلومات المطلوبة، وتقويم المصادر المتاحة والربط بين الخبرات السابقة والجديدة .

(٦) سقالات التعلم المعلوماتية Informational Scaffolding

هذا النوع من السقالات يقدم مساعدات خاصة بالمحتوى، للحصول على أمثلة إضافية أو شرح عندما لا يستطيع المتعلم فهم المعلومات الجديدة، مثل إعادة إجابة الأسئلة التي تظهر أثناء عملية التعلم والمشاركة (العمل التعاوني)، ومساعدة المتعلم على استدعاء المعلومات السابقة المطلوبة لفهم المعلومات الجديدة.

ويتضح مما سبق أن السقالات التعليمية تختلف مسمياتها وفقا للغرض الذي تقدم به للمتعلم، فعندما تقدم في صورة توجيهات عن كيفية استخدام المصادر والأدوات التعبيرية تسمى بالسقالات الإجرائية أو الوظيفية، وعندما تصف للمتعلمين الأساليب التي يجب أن يتبعوها في البحث عن المعلومات تسمى بالسقالات العملية، وعندما تدعم التفكير في المعلومات والأفكار الهامة واستبعاد الأجزاء غير المهمة تسمى بالسقالات المفهومية، وعندما توجه المتعلم عن كيفية التفكير في مهمة تعليمية تسمى بسقالات ما وراء المعرفة، وعندما توجه المتعلم لأساليب حل المشكلة تسمى بالسقالات الإستراتيجية، وعندما تقدم مساعدات خاصة بالمحتوى وتدعمه بشرح وأمثلة إضافية تسمى بسقالات التعلم المعلوماتية، وقد استخدم البحث الحالي الأنواع الآتية: السقالات الإجرائية– السقالات المفهومية– سقالات ما وراء المعرفة– السقالات الإستراتيجية– سقالات التعلم المعلوماتية.

سادساً: دور المعلم في استخدام السقالات التعليمية :

تحدد "**مارثا لاركن** Martha Larkin" دور المعلم في توفير وتنفيذ السقالات الفعالة كالتالي (Larkin, 2001 : 31-33):

١. على المعلم قبل التعامل مع المتعلم والمنهج أن يحدد أهداف المنهج واحتياجات المتعلمين من أجل اختيار المهام المناسبة .

٢. وضع هدف مشترك، فالمتعلمين يكونوا أكثر تحمساً وانغماساً في التعلم عندما يكون لهم هدف مشترك.

٣. تشخيص احتياجات المتعلمين ومدى استيعابهم، فلابد أن يكون المعلم أكثر معرفة بالمحتوى، ويحدد الخلفية المعرفية لتلاميذه والمفاهيم المفقودة لديهم لتحديد مدى تقدمهم في عملية التعلم.

٤. توفير المساعدة المصممة من خلال المناقشة والنمذجة وطرح الأسئلة .... الخ عند الحاجة وتكون وفقاً لحاجات التلاميذ.

٥. الحفاظ على متابعة تحقيق الهدف من خلال طرح الأسئلة والتوضيحات، وأيضاً التشجيع لمساعدة التلاميذ في الحفاظ على تركيزهم على أهدافهم.

٦. تقديم التغذية الراجعة لمساعدة التلاميذ على مراقبة تقدمهم، ويدون السلوكيات التي أسهمت في نجاح إكمال المهام .

٧. التقليل من الإحباط بتهيئة البيئة التي يشعر التلاميذ فيها بحرية التعلم من خلال التشجيع والتحفيز واستخدام البدائل .

وفي نفس السياق ترى فاطمة بيكماز Fatema Bikmaz وآخرون أنه لتنفيذ السقالات بنجاح على المعلمين أن يحددوا الاختلافات بين ما يمكن للطالب القيام به بنفسه مستقلاً وما يمكن القيام به من خلال التوجيه والإرشاد ، ولتحقيق ذلك ينبغي إتباع ما يأتي (Bikmaz, et al, 2010 : 26):

- الحفاظ على التوازن الدقيق بين مستوى الصعوبة للمهام والدعم المقدم للطلاب .
- استخدام أشكال للسقالات مناسبة .
- توفير بيئة مناسبة .
- إعطاء التغذية الراجعة بشأن أسئلة وتعليقات الطلاب حتى يستطيعوا تحمل مسئولية تعلمهم بشكل مستقل.

وتذكر **مارى آن** Mary Ane مجموعة صفات تحدد دور المعلم في السقالات التعليمية هي (Stahr, 2008: 13-14):

١. ذكى (مفكر): حيث يكون قادرعلى إعطاء المزيد من الشرح والأمثلة لتدريس المفاهيم الجديدة.

٢. مربى: أي يوطد العلاقة بين الطلاب والعائلة والمدرسة ويراعي اهتماماتهم .

٣. سقراطي: أي يستخدم الأسلوب السقراطي بدلاً من المحاضرة .

٤. تقدمي: من خلال استخدام استراتيجيات تقدمية تراعي متطلبات وحاجات الطلاب.

٥. غير مباشر: حيث يستخدم التعليقات غير المباشرة (تغذية راجعة) إيجابية أو سلبية.

٦. تأملي: أي لا يقدم استجابة للطلاب بأن هذه الإجابة خطأ، بل يشجع الطلاب على إعطاء الأسباب والمعاني الكافية في إجاباتهم.

٧. مشجع: حيث أن التشجيع اللفظي من جانب المعلمين يزيد من اهتمام المتعلمين.

يتضح مما سبق **أن** المعلم له دور أساس في إدارة الموقف التعليمي، فهو يحدد أهداف المنهج واحتياجات طلابه والخلفية المعرفية لديهم من أجل اختيار المهام المناسبة والسقالات التعليمية المناسبة لتلك المهام، كما يحافظ على تجنيد انتباه طلابه نحو المهمة من خلال المناقشة وطرح الأسئلة وتقديم التغذية الراجعة لأدائِهم، والتشجيع اللفظي والتحفيز لهم من أجل تجنب الإحباط وتوفير بيئة مناسبة للتعلم.

سابعاً: أهمية السقالات التعليمية :

يرى بعض المتخصصين والتربويين أن للسقالات التعليمية مجموعة مميزات يمكن إجمالها فيما يأتي (Stahr, 2008 : 20) ، (Anghileri, 2006 : 34)، (Mckenzie, 2000 : 2-5):

١. تعطي السقالات التعليمية إرشادات وتوجيهات واضحة للمتعلمين.

٢. توضح السقالات التعليمية الغرض من تعلم موضوع ما ومتطلبات التعلم المطلوبة .

٣. تجند السقالات التعليمية اهتمام والتزام المتعلمين نحو متطلبات المهمة .

٤. توجه التلاميذ إلى مصادر المعرفة ومصادر التعلم الجديدة .

٥. تقلل السقالات التعليمية من المفاجآت والإحباطات لدى التلاميذ، حيث يستطيع التلاميذ إنجاز المهمة المطلوبة من خلال استخدام المساعدة الفورية.

٦. تُحفاظ على المتعلم في السعي نحو تحقيق هدف معين من خلال التحفيز وتقديم التغذية الراجعة.

٧. تولد السقالات التعليمية قوة دفع وحماس للتلاميذ نحو عملية التعلم.

٨. تسمح السقالات التعليمية بتنمية التعلم من خلال إضافة التفاصيل للمعلومات، وتوضيح الأفكار، وشرح المفاهيم، والقيام بالمقارنات بين الأفكار الجديدة والمألوفة، والربط بين المعلومات الجديدة والخبرات القديمة، مما يجعل المعلومات أكثر دلالة ومعنى للمتعلم.

٩. تُعد السقالات التعليمية مدخلاً للتعلم الذاتي، لذلك فإن التعلم القائم على السقالات يتم تصميمه بحيث يراعى حاجات المتعلم واهتماماته وقدراته وأساليب تعلمه.

١٠. تساعد السقالات التعليمية المتعلم على القيام بالمهام المعرفية التي كانت فوق قدراته التعليمية، فالسقالات تتيح للمتعلم التدريب والممارسة، وتقدم له النصائح، وهذا يجعل المهام المعرفية الصعبة من الممكن إتمامها.

١١. تقلل السقالات التعليمية من العبء المعرفي cognitive loading الذي يكون على عاتق المتعلم، وذلك من خلال تقليل العبء الذي يكون على الذاكرة العاملة أثناء عملية التعلم، حيث يتم التعلم من خلال متطلبات محددة على الذاكرة، ولذلك يجب استخدام استراتيجيات تعلم تبسط المهام المعقدة وتوضح الخصائص الضرورية، والتحكم في المعوقات وتوضيح مسارات الحل المثالية .

١٢. تسهل السقالات التعليمية عمليات الفهم وتحسنه وذلك عن طريق عرض النماذج والتلميحات والأسئلة والأمثلة، والتي تمكن المتعلم من تمييز المعلومات وتفسيرها وتصنيفها وتنظيمها.

١٣. تساعد السقالات التعليمية المتعلم في تنمية قدراته على التنظيم والتوجيه الذاتي، حتى يصبح متعلماً واعياً وعلى دراية بمستوى معرفته وقدراته الخاصة.

١٤. تساعد السقالات التعليمية المتعلم على تحقيق التعلم النشط الفعال الذي يتم من خلال العمل والممارسة وليس مجرد المشاهدة والملاحظة.

وفي نفس السياق تشير راشيل فان Rashel van إلى أن السقالات التعليمية توفر أنشطة ومهام تتسم بما يأتي (Stufy, 2002: 3) :

١. تحفيز الطلاب نحو المهمة .

٢. تبسيط المهمة وجعلها أكثر سهولة لإمكانية تحقيقها .

٣. تركيز الطلاب نحو الهدف .

٤. الإشارة بوضوح إلى الاختلافات بين أداء الطلاب والهدف المنشود.

كما قدم ديفيز (Davis, 2000: 819-837) إطار عمل للتدريس باستخدام السقالات التعليمية تتلخص فيما يأتي:

١. يجعل المفاهيم الرياضية المجردة ملموسه، ويُمكن التلاميذ من رؤيتها أثناء عمليات التفكير والتأمل.
٢. يسهل الوصول إلى معارف ومعلومات المحتوى الدراسي ويتيحه للدارسين.
٣. يعطي دعماً اجتماعياً لجميع التلاميذ أثناء تدريس مادة الرياضيات.

٤. يشجع التلميذ ليصبح مستخدماً للنموذج التدريسي مثله مثل المعلم، وذلك من خلال المشاركة الفعالة للتلميذ أثناء ممارسة النشاط، مما يؤدي إلى تحسين جهد التلميذ داخل منطقة النمو القريبة لديه.
٥. يتطلب مهام تتحدى القدرات المستعملة تدفعه إلى إنجاز مهمات ذات معنى، وتشجيعه على إنتاج تفسيرات متعددة (توليد التفكير).
٦. يعتبر بناء متطوراً للمعرفة الرياضية.

المحور الثاني: المفاهيم الرياضية: Mathematical Concepts

تلعب الرياضيات دوراً كبيراً في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية، ولا أحد ينكر الدور الكبير الذي تلعبه الرياضيات في التطور التكنولوجي الهائل وفي الصناعات الحديثة، ولكي تلعب الرياضيات هذا الدور لا بد أن ترتكز على أسس متينة من لبنات أساسية هي المفاهيم الرياضية، وترتبط هذه المفاهيم وتتشابك معاً بشكل سليم ومتين لتشكل التعميمات الرياضية، ويقوم المشتغلون في الرياضيات بإجراء العمليات على المفاهيم والتعميمات ليتوصلوا إلى نتائج محددة، وتتكرر هذه العمليات في إجراء خطوات على مواقف متماثلة، ويُطلق على هذه الخطوات بالخوارزمية التي تعتبر من أحد مكونات المعرفة الرياضية الأربعة: المفاهيم والتعميمات والخوارزميات والمسائل الرياضية.

ويعد تدريس المفاهيم جزءاً هاما ومهمة دقيقة من مهام ذخيرة المعلم، فالمفاهيم تختار لتكون مدخلا لتركيب المهارات التي يعلمها التلاميذ ويكسبهم اياها، كما أن تدريس المفاهيم يعد مهارة يقوم بها المعلم من بداية تخطيطه للدرس وعند الشرح والتفسير وإلقاء الأسئلة وتوزيعها والمناقشة (رمضان مسعد بدوى، ٢٠٠٣: ١٠١).

وتعد مفاهيم الرياضيات هي اللبنات الأساسية في البناء الرياضي وذلك لأن المهارات الرياضية ما هي إلا تطبيق للمفاهيم ووضعها في صورة قواعد وخوارزميات تستخدم في حل المسائل والمشكلات الرياضية المدرسية، كما أن المبادئ والتعميمات ما هي إلا عبارات رياضية تضع قاعدة أو قانونا للعلاقة بين مفهومين رياضيين أو أكثر وهي تمثل الهيكل الرئيسي للبناء الرياضي (وليم تاوضروس عبيد وآخرون، ٢٠٠٠: ١٢٩).

وتهتم المؤسسات التعليمية بتعليم المفاهيم لأنها تتصل بتنمية تفكير التلاميذ وتمثل قاعدة صلبة لتعلم التلاميذ بقية العناصر الأُخرى المكونة للنظام المعرفى، وهي المبادئ والقواعد والتعميمات والقوانين والنظريات ومن ناحية وجدانية الاتجاهات والقيم، كما أن تعلم المفاهيم يُسهل من تعلم المادة التعليمية ويزيد من ثباتها في الذاكرة والبُني العقلية وتسهم في تفعيل التعلم وانتقال أثره، كما يحسر الفجوة بين التعلم السابق واللاحق، فضلاً عن إسهامها في تخطيط خبرات المناهج، لهذا كله فإن أساليب تدريس المفاهيم تشكل مسألة ذات أهمية في تعلم المفاهيم وتسهيل إستيعابها على التلاميذ (فريد كامل ابو زينة، ٢٠١١: ٩٦).

وفي الجزء التالي سوف نتناول بشئ من التفصيل عن: المفاهيم الرياضية وما هي تصنيفاتها؟ وكيف تتكون؟ وما الأفكار التي يجب تقديمها حتى يتعلم التلميذ المفهوم الرياضي بسرعة ودقة؟ وما هى صعوبات تعلمها؟ وما هي وسائل تنميتها لدى التلميذ؟ سنحاول الإجابة على هذه الأسئلة في السياق الآتي:

أولاً: ماهية المفاهيم الرياضية

تمثل المفاهيم الرياضية أحد أربعة أساسيات يتشكل منها جسم الرياضيات المتكامل وهي المفاهيم، والتعميمات، والمهارات، والمسائل الرياضية، ولكي تصبح الرياضيات مادة ذات معنى وأكثر فهما ووضوحاً إذا أدرك التلميذ المفاهيم الرياضية ومعناها وتفسيرها.

وهناك عدة معايير وشروط لابد أن تتوافر في المفهوم الرياضي قبل تدريسه أو تناوله، ويمكن أيضاً حصر هذه المعايير فيما يأتي (خليفة عبد السميع خليفة، ٢٠٠٥: ١٥٦)، (رفعت عبد الصمد ابو الغيط، ٢٠١٢: ٧٥):

- أن يكون مصطلحاً أو رمزاً ذو دلالة لفظية، أى يمكن تعريفه.
- أن يكون تجريداً للخصائص المشتركة لمجموعة من الحقائق أو المواقف غير المتشابهة تماماً.
- أن يكون شاملاً كاملاً في تطبيقه، فلا يشير إلى موقف معين بل يشير إلى كافة المواقف التي تتضمنها مجموعة ما.

مما سبق يمكن تعريف المفهوم الرياضي بأنه:

- فكرة رياضية معممه أوأية خاصية مجردة عن عدة أشياء أو مواقف مختلفة، وتُعطي اسماً يعبر عنه بلفظ أو رمز مثل: النسبة، التناسب، التغير العكسي... الخ (محمود محمد حسن، ٢٠٠١: ٣٩٦).
- "الوحدة البنائية للرياضيات، ولكل مفهوم مدلول معين يرتبط به فمثلا مفهوم المربع هو شكل هندسي له أربعة أضلاع متساوية وأربعة زوايا قوائم" (زيد الهويدي، ٢٠٠٦: ٢٤).
- " بناء عقلي أو تجريد ذهني، أي أنه صورة ذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات أو خصائص أُستُنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة ذلك المفهوم" (فريد كامل ابو زينة، عبد الله يوسف عباينة، ٢٠٠٧: ٨٤)
- " التجريد العقلي للصفات المشتركة بين مجموعة من الخبرات أو الظواهر، لذا فإن المفاهيم الرياضية لاتكتسب قيمتها إلا من خلال التنظيم التجريدي الذى يدرس علاقاتها بينها (حسني أحمد الجبالي، ٢٠٠٨: ١٢٥).
- أفكار مجردة يمكن وصفها أو تعريفها ولا يمكن إدراكها بالحواس، فالخط المستقيم لانراه ولكننا نصفه بأشياء مستقيمة فنقول أن حافة الورقة مستقيمة وحافة الكتاب مستقيمة، وحافة المسطرة مستقيمة..... الخ" (فاضل سلامة الشطناوي، ٢٠٠٨: ١٧).

- بناء عقلي أو صورة ذهنية تتكون من تجريد للخصائص المشتركة بين مجموعة من الأشياء يعبر عنها برمز أو اسم له دلالة معينة مثل: المربع، متوازى الأضلاع، التطابق.. (زكريا جابر حناوي، ٢٠١١: ٣٥٧) ، (رفعت عبد الصمد ابو الغيط، ٢٠١٢: ٧١)، (فايز محمد منصور، ٢٠١٦: ٢٣٣).
- "صورة ذهنية رياضية مجردة يكونها الفرد نتيجة لإدراكه مجموعة من السمات والخصائص الرياضية المميزة لمجموعة من الأشياء" (يحيى صلاح ماضي،٢٠١١: ١٠٤).
- "مجموعة الصفات الشائعة بين فئة من الأشياء، فمفهوم المثلثية يتضمن كل الأشكال الهندسية ذات الجوانب الثلاثة" (تهاني محمد عثمان وآخرون، ٢٠١٢: ١١٩)
- " تكوين عقلي نشأ عن تجريد خاصية أو أكثر من مواقف متعددة يتوفر في كل منها هذه الخاصية، إذ تعزل هذه الخاصية عما يحيط في أي من المواقف وتُعطي اسماً يعبر عنه بلفظ أو رمز، فرمز العدد ٣ ماهو إلا تجريد عقلي للخاصية المشتركة الموجودة في مواقف متعددة" (عبد الواحد حميد الكبيسي، وعمار طعمة الساعدي، ٢٠١٢: ١٩٥).
- "مجموعة من الخصائص المشتركة للمضامين الرياضية التى ترتبط مع بعضها البعض في إطار رياضى موحد لبناء الأساس المنطقي لمصطلح المفهوم أو قاعدته" (عزو إسماعيل عفانة وآخرون، ٢٠١٢: ١٠)، (ناصر حلمي علي، ٢٠١٤: ١٤).

يمكن استخلاص مما سبق ما يأتي:

- أن للمفهوم الرياضى سمات من أهمها أنه صورة عقلية، وأن المفهوم الرياضي ينشأ عن عملية تعميم وتجريد لخاصية أوأكثر من الخصائص المشتركة بين حالات مختلفة.
- المفاهيم الرياضية لاتكتسب قيمتها إلا من خلال التنظيم التجريدي الذي يدرس العلاقات فيما بينها فمثلا:
- مفهوم متوازى الأضلاع: هو تجريد لجميع المستقيمات الواقعة في مستوى واحد ولا تتلاقى مهما امتدت.
- مفهوم المربع: تجريد لجميع الأشكال الرباعية التي تكون أضلاعها الأربعة متساوية وزواياه الأربعة قوائم.
- مفهوم العدد: هو تجريد للخاصية المشتركة بين المجموعات التي تحتوى على نفس عدد العناصر.
- مفهوم التساوي: هو خاصية مشتركة بين المجموعات المتكافئة.
- مفهوم عملية الجمع: هو تجريد لخاصية مشتركة لإتحاد المجموعات غير المتقاطعة.

أي يمكن أن نشبه تعريف المفهوم بمتطابقة رياضية أحد طرفيها مصطلح (اسم المفهوم) وطرفها الآخر جملة خبرية شارحة لها، بحيث يمكن التعويض عن أحدهما بالآخر (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠٠٨: ٦٥).

ثانياً: استخدامات المفاهيم الرياضية:

توجد استخدامات عديدة للمفهوم الرياضى نوجزها فيما يأتي: (إبراهيم محمود عقيلان،٢٠٠٠: ١١٠)، (وليم تاوضروس عبيد وآخرون،٢٠٠٠: ٧٧)، (سامية صدقة مداح،٢٠٠٩: ٣٤)، (Kuchemann, et all, 2011: 85-90).

- **الاستخدام الإصطلاحي:** يتم التحدث عن خصائص الأشياء التي يتصف بها المفهوم، والتي تدخل ضمن إطار أو حدود المفهوم أو المصطلح الدال على المفهوم مثل الخصائص والفئات للأعداد مثل الأعداد النسبية (العدد النسبي، مفهوم الشروط التي تحدد العدد النسبي، أو صفات الأعداد النسبية التي تحدد العدد النسبي).
- **الاستخدام الدلالي:** عملية تصنيف حيث يتم تميز مفهوم معين من خلال تميز الأمثلة على المفهوم واللاأمثلة عليه، وبعبارة أُخرى فرز أمثلة المفهوم عن اللاأمثلة على المفهوم، وهو استخدام تطبيقي، مثل تمييز العدد النسبي عن غيره.
- **الاستخدام التضميني:** اللجوء إلى استخدام مصطلح المفهوم أكثر مما تذكر أو تتحدث عن الأشياء المسماة به، أي استخدام مصطلح المفهوم أكثر من الأشياء المتعلقة به مثل العدد الأولي، العدد النسبي، أو تعطي مصطلحات مرادفة لمصطلح المفهوم.

وهناك استعمالات أو استخدامات أخرى للمفهوم الرياضي من أهمها مايأتي (محمد عبد الحليم حسب الله، ٢٠٠١: ٦١-٦٤):

- **تستخدم المفاهيم لعمل إستدلال:** لنفترض أن لديك مفهوم الدائرة، آخر الأشياء التى يمكن أن تفعلها هو أن تتعرف على أمثلة الدائرة.... أكثر من ذلك، فأنك تستطيع القول لماذا صنف بعض أشياء أنها دائرة ولم تصنف أشياء أُخرى كذلك، أى أنك تستطيع إثبات أن تصنيفاتك صحيحة....
- **تستخدم المفاهيم لتصنيف الأشياء:** عندما نستطيع أن نصف الأشياء، يمكننا أن نميز بينها، وحيث إن المفاهيم تمكننا من أن نميز بين الأعداد القياسية وأي أعداد أُخرى، فيمكن أن نميز بين الأعداد القياسية والأعداد الصحيحة والأعداد غير القياسية، ونتيجة لذلك فإن التلميذ يمكنه الإتصال مع الآخرين الذين لديهم نفس هذا المفهوم والمفاهيم المرتبطة، ويمكنه أن يناقش بعض خواص الأعداد القياسية ويفحص بعض حسابات يقوم بها آخرون يستخدمون تلك الأعداد، والواقع أن عملية الإتصال هذه لايمكن القيام بها عندما لا يكون عند الأشخاص مفاهيم مربطة بالمفهوم الأصلي.

- **تستخدم المفاهيم لعمل تعميم:** الاستخدام الثالث للمفاهيم هو أنها تمكننا من أن نعمم، فحيث أننا يمكننا أن نميز بين الدوائر والأشياء الأُخرى، وبذا يمكننا أن نحدد الدوائر على أنها فصل من الأشياء، ويمكننا دراسة الدوائر لنجد بعض خواص أُخرى، فبالإنتفاع بمفاهيم القطر والمحيط والمساحة والزاوية المركزية والقوس والوتر نستطيع أن نقوم بعمل تعميمات عن الدوائر، ومن أمثلة التعميمات نظريات عن الدوائر تدرس في الهندسة.
- **تستخدم المفاهيم للإكتشاف معرفة جديدة:** هذا الاستخدام له علاقة بالاستخدامات التي سبق عرضها، فمثلا الفيزيائي الذى لديه مفهوم دالة الجيب، يكون قادراً على معرفة درجة إنكسار أشعة الضوء عندما تمر من الهواء إلى مادة معينة على أنها مقلوب جيب زاوية الإنكسار، وحينئذ يستطيع الفيزيائي دراسة خواص الإنكسار لعدة مواد شفافة، أيضاً عالم البصريات مستخدما التعميمات التي اكتشفها الفيزيائي وآخرون يمكن أن ينصح باستخدام عدسات لتحسين النظر، وكذلك بائع النظارات مستخدما تلك التعميمات وغيرها يستطيع صنع النظارات.

ويمكن إضافة استخدامات أخرى للمفاهيم الرياضية، حيث يمكن استخدام المفاهيم الرياضية فيما يأتي (بطرس حافظ بطرس،٢٠١٤: ١٦٣- ١٦٤):

- **التصنيف:** إذا أخذنا مفهوم المثلث فإن أحد الأشياء التي يمكن أن نتعلمها بهذا المفهوم هو أن نتعرف على أمثلة لمثلثات، كما يمكننا التعليل على صحة تصنيفنا.
- **التمييز بين الأشياء:** التلميذ الذى لديه مفهوم العدد الطبيعي يمكنه أن يميز عدداً طبيعياً من بين أعداد أُخرى.
- **الاتصال والتفاهم:** عند تدريس جمع الكسور ذات المقامات المختلفة لايستطيع المعلم التفاهم مع التلاميذ الذين لديهم أى معرفة بالمصطلحات التى سيتطرق إليها مثل: كسور متساوية- مقامات- مضاعف مشترك.
- **التعميم:** من خلال معرفتنا بالمفاهيم (ارتفاع، منصف، قاعدة، مساحة، محيط، تشابه،.....) في المثلثات فإنه يمكن عمل تعميمات على هذه المفاهيم.

ثالثاً: خصائص المفاهيم الرياضية:

تتميز المفاهيم بالعديد من الخصائص أهمها ما يأتي (خليفة عبد السميع خليفة، ٢٠٠٥: ١٦٠):

- المفهوم قد يكون في منتهى البساطة والسطحية، وقد يكون هو في ذاته في غاية العمق والتعقيد (مثل مفهوم العدد النسبي لتلميذ المرحلة الابتدائية وطالب المرحلة الثانوية).
- المفهوم الواحد قد يتضمن مجموعة مفاهيم متفرعة منه (مثل مفهوم متوازى الأضلاع وحالاته)
- كلما زاد نمو المفهوم اقترب في معناه من التعميم.

كما توجد خصائص أُخرى للمفهوم نوجزها فيما يأتي(محمد حمد الطيطي،٢٠١٠: ٤٦-٤٧):

- المفهوم مصطلح تعميمي يدل على عناصر مشتركة في السلوك الإدراكي لدى الأفراد وليس لدى فرد معين.
- يتكون المفهوم من جزأين أساسيين هما الاسم أو الرمز أو المصطلح، والدلالة اللفظية للمفهوم.
- كل مفهوم يمتلك مجموعة من الخصائص المحكية (الحرجة) التى يشترك فيها جميع عناصر فئة المفهوم، وهذه الصفات تميز المفهوم عن غيره من المفاهيم الأُخرى.
- كل مفهوم له أمثلة تنطبق عليه تسمى أمثلة المفهوم، وهناك أمثلة لا تنطبق على المفهوم تسمى لاأمثلة المفهوم.
- بعض المفاهيم لانستطيع التعرف عليها من خصائصها المشتركة بشكل مباشر ولكن يتم التعرف عليها من خلال إستنتاج خصائصها.
- تعد المفاهيم تكوينات وإستدلالات عقلية يكونها الفرد ذهنيا.
- يصف المفهوم الأشياء والمواقف والظواهر البيئية، ويميزها عن بعضها البعض، كما أنه لا ينطبق على شئ أو ظاهرة أو موقف معين بل ينطبق على مجموعة من الأشياء أو المواقف أو الظواهر وهو ما يُسمى (التعميم).

ويذكر (Der-bang, Hsiu-lan,2005,332) خصائصا للمفاهيم الرياضية نوردها فيما يأتي:

- المفاهيم الرياضية تتكون وتنمو باستمرار، وتتدرج فى الصعوبة من مرحلة لأُخرى لتصبح أكثر تعقيداً.
- المفاهيم الرياضية هى أدوات الفكرة الرئيسة.
- المفاهيم الرياضية تتولد بالخبرة وبدونها تكون ناقصة.
- تختلف مدلولات المفهوم الواحد من شخص لآخر حسب مستوى الخبرة.

من خلال العرض السابق لخصائص المفاهيم عامة وخصائص المفاهيم الرياضية يمكن تحديد بعض خصائص المفهوم الرياضي وهى:

- المفاهيم الرياضية هى اللبنه الأساسية للمعرفة الرياضية.
- المفاهيم تعتمد على الخبرات السابقة للفرد.

- تستخدم المفاهيم الرياضية بطريقتين: الأولى عامة (ظاهرة)، والثانية خاصة.
- تتكون بعض المفاهيم الرياضية بالنسبة للمتعلم دون وعي منه بنفس أسلوب تكون القيم لديه.
- المفهوم الرياضي الواحد يمكن أن يكون له أكثر من مدلول من حيث طريقة الإدراك ودرجة التعقيد.
- تتدرج المفاهيم الرياضية بصعوبتها بطريقة هرمية من صف إلى الصف الذى يليه ومن مرحلة إلى مرحلة تليها.
- تنمو مدلولات المفاهيم الرياضية وتتطور، ويمكن أن تتعدل بنمو المعرفة العلمية.

رابعاً: تكوين المفاهيم الرياضية:

إن عملية تكوين المفاهيم لدى التلاميذ لاتظهر فجأة وإنما تتطور تدريجياً، وعلى نحو طبيعي مع وجود الخبرة المناسبة، والنمو العقلي لدى التلميذ وكذلك النضج، وليس هناك ما يستوجب استعجال مرحلة تكوين المفهوم لدى التلميذ، إنما على المعلم أن يضع الأساس، ويوفر المواد الأولية للخبرة، والتلميذ يقوم بما تبقى من مرحلة تكوين المفهوم.

وتشتمل عملية تكوين المفهوم على عمليات تمييز وتنظيم وتقويم، فالتلميذ يقوم بالبحث أولاً عن أوجه الشبه والإختلاف بين مجموعة من الحقائق لكى يصل إلى تنظيم لهذه المعطيات، بحث يجعل لها معنى بالنسبة له، وللوصول لتلك المعطيات يقوم بعملية بحث عن العلاقات المنطقية التى يمكن أن توجد بين الحقائق، ويحاول أن يخترع تركيبات توضح العلاقات بينها ثم يختبرها على أساس أوجه الشبه والإختلاف التي توجد بين عناصرها (عبد الحافظ محمد سلامة، ٢٠٠٧: ٧٥).

ولكى يتكون المفهوم نحتاج إلى شرطين هما (حسني أحمد الجبالي، ٢٠٠٨: ١٠٥):

- ضرورة إدراك التلميذ للعناصر المشتركة للموضوعات أو الأحداث وضرورة تجريدها وذلك لتكوين تعميمات.
- ضرورة أن يكون التلميذ قادراً على التمييز بين العناصر المتصلة بالمفهوم وتلك التي لاصلة لها بالتكوين الدقيق لمفاهيمه، فحين نتكلم عن إدراك الكليات نتكلم عن التصنيف وعن التمييز.

ومراحل تكوين المفهوم عند "برونر" تبعاً للنمو المعرفي للتلاميذ تمر بثلاث مراحل هيى (عبد الله إمبو سعيدي، وسليمان محمد البلوشي، ٢٠٠٨: ٨٨):

أ- **المرحلة الحسية أو العملية** : ويكون العقل هو الطريق لفهم البيئة، وذلك من خلال التفاعل المباشر مع الأشياء والمواقف في البيئة، وفى هذه المرحلة يُكون التلميذ الكثير من المفاهيم عن طريق ربطها بأفعال أو أعمال يقوم بها بنفسه، فالكرسي ما يجلس عليه والمعلقة ما يأكل بها، وهنا تبرز أهمية التدريب العملي والأداء في تشكيل المفاهيم واكتسابها.

ب- **المرحلة الصورية** : وفيها يُكون التلميذ مفاهيمه عن طريق الخيالية الذهنية، ويستطيع أن يمثل المفاهيم بالرسم أو عن طريق صور شبه مجرده غير مرتبطه بعمل خاص، فالتلميذ في هذه المرحلة يستطيع رسم المعلقة دون أن يمثل لدية عملية تناول الطعام.

ج- **المرحلة الرمزية** : وهى المرحلة التى يصل التلميذ فيها إلى مرحلة التجريد واستخدام الرموز، حيث يحلل الرمز كل الأفعال،ويرى برونر أن هناك تفاعلاً مستمراً أو متبادلاً بين المراحل الثلاث.

ومن الضرورى التفريق بين تكوين المفهوم وتعلم المفهوم، وفيما يأتي توضيح الفرق بين تكوين المفهوم وتعلم المفهوم (بطرس حافظ بطرس، ٢٠١٤: ١٧١):

تعلم المفهوم: أى نشاط يتطلب من الفرد أن يجمع بين شيئين أو مادتين أو أكثر، وهذا النشاط الذي يقوم به الفرد من أجل التصنيف يفترض أنه يؤدي إلى نمو المفاهيم لدرجة أنه عندما تقدم له أشياء جديدة أو مختلفة فانه يستطيع أن يصنفها تصنيفاً صحيحاً بحيث يفرق بين الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة، ويعتبر الفرد قد تعلم المفهوم حينما يقوم بعملية التصنيف للأشياء الجديدة بدرجة مقبولة من الصحة، ومعنى ما سبق أن تعلم المفهوم هو نتاج التفاعل بين الجهد المبذول لتهيئة المواقف التعليمية للفرد وما يمارسه من نشاط فى هذا السبيل.

تكوين المفهوم: أى نشاط عقلي معقد تمارس فيه جميع الوظائف العقلية الأساسية، ومن ثم فان ممارسة الفرد لهذه الوظائف لا يعني أنه تعلم المفهوم، ذلك أن الفرد فى أثناء هذه الممارسة لايكون قد توصل إلى مراحل التعرف على أبعاد ما ينتمي إلى المفهوم وما لا ينتمي إليه، وتعتبر عملية تكوين المفهوم بكل تعقيدها تبدو كحركة داخل هرم من المفاهيم تتغير بإستمرار بين إتجاهين: من الخاص إلى العام- ومن العام إلى الخاص، وهذا يعني أن عملية تكوين المفهوم عملية مركبة تحتاج إلى عمليات متتابعة يمارسها الفرد من خلال وجوده في مواقف معينة، ومن ثم فإن تكوين المفهوم هي المرحلة الأولى فى عملية تنمية المفهوم التى تبنى عليها مراحل أُخرى تتخذ من المفاهيم فى مستواها الأكثر صعوبه وتعقيداً مادة لها.

خامساً: أنواع وتصنيفات المفاهيم الرياضية:

هناك عدة أنواع وتصنيفات مختلفة للمفاهيم الرياضية، نذكر منها الأنواع والتصنيفات الآتية:

(أ) التصنيف على أساس خواصها:(إسماعيل محمد الأمين، ٢٠٠١: ٩٦-٩٧)

- **المفاهيم الرياضية البحتة:** تتعلق هذه المفاهيم بتصنيف الأعداد والعلاقات بينها، وهذه المفاهيم مستقلة ولا ترتبط بالطريقة التي يكتب بها العدد، ومثال ذلك: ٦، ٨، ١٢ ... وكلها أمثلة لعدد زوجي ويقبل القسمة على ٢، ورغم ذلك فإن كل واحد من تلك الأمثلة يختلف كتابته عن الآخر، ومن هنا فإن المفاهيم الرياضية البحتة تعبر عن خصائص الأعداد وليس طريقة كتابتها.
- **المفاهيم الرمزية:** تعتبر الرموز بداية لمعرفة الأطفال للخواص الرياضية العامة التى تقودهم إلى تفكير إبداعي، والمفاهيم الرمزية هي خواص الأعداد التي تعد نتيجة مباشرة للطريقة التي تمثل بها تلك الأعداد، فمثلا: العدد (٢٥٧) مثلا في النظام ذي الأساس العشري يُعني مئتين، بالإضافة إلى سبعة في خانة العشرات، وخمسة فى خانة الآحاد، ويعد إختيار النظام الرمزي المناسب في مختلف فروع الرياضيات عاملاً هاماً في نمو وتطور مادة الرياضيات، ومن أمثلتها مفهوم الإتحاد والتقاطع والإنتماء.
- **المفاهيم التطبيقية:** هي تطبيقات المفاهيم الرياضية البحتة والرمزية في حل المشكلات في علم الرياضيات، وفي المجالات الأُخرى المتصلة به، ويعد كل من: الطول- المساحة- الحجم مفاهيم رياضية تطبيقية، ويجب تدريس هذه المفاهيم التطبيقية بعد تدريب التلاميذ على المفاهيم الرياضية البحته والرمزية، كما أنه يجب تدريس المفاهيم البحتة قبل المفاهيم الرمزية، خوفاً من أن يلجأ التلميذ إلى حفظ المفاهيم الرياضية الرمزية، بدلاً من محاولة فهم المفاهيم الرياضية البحتة المتضمنه فيها.

(ب) التصنيف حسب درجة تعقيدها المعرفى أو مستوى تجريدها (محمد عبد الوهاب حمزة، وفهمي يونس البلاونة، ٢٠١١: ١٠٣-١٠٤)

- **مفاهيم حسية (واقعية):** وهي التي لها أمثلة محسوسة مثل مفهوم المكعب والكرة.
- **مفاهيم مجردة:** وهي التي ليس لها أمثلة محسوسة مثل مفهوم الجذر التربيعى، والنسبة والتناسب.

(ج) التصنيف حسب حاجتها للتعريف (محمد عبد الوهاب حمزة، وفهمي يونس البلاونة، ٢٠١١: ١٠٣-١٠٤):

- **مفاهيم معرفة:** هي مفاهيم لاتكون واضحة وتحتاج لتعريف مثل: مفهوم العدد الزوجى، العدد الأولي، المربع، المستطيل، .....
- **مفاهيم غير معرفة:** وهي المفاهيم التى تكون واضحة وبديهية ولا تحتاج لتعريف مثل مفهوم النقطة، المستقيم، المستوى.

(د) التصنيف حسب عدد الخصائص والصفات التى تحتاجها (حسني أحمد الجبالي، ٢٠٠٨: ١٢٧–١٢٨)، (فريد كامل ابو زينة،٢٠١١: ٢٠٣–٢٠٥):

- **مفاهيم ذات خاصية واحدة:** وهى تلك المفاهيم التي تشتمل على خاصية واحدة مثل مفهوم الشكل المغلق.
- **مفاهيم ربطية:** هي المفاهيم التي يستخدم في تحديدها أداة الربط "و" بمعنى آخر،وحتى ينتمي الشئ لذلك المفهوم يجب أن تتحقق عدة خصائص في نفس الوقت، مثل مفهوم المعين– والعدد النسبي.
- **مفاهيم فصلية:** هي المفاهيم التي تستخدم في تحديدها أداة الربط " أو" وتتوافر فيها صفة واحدة على الأقل من عدة صفات محددة مثل مفهوم أكبر من أو يساوي، أصغر من أو يساوي، الإتحاد فى المجموعات.
- **مفاهيم علاقية:** هى المفاهيم التى تشتمل على علاقة بين طرفين مثل مفهوم المساواة (=)، +، –، ×، ÷.

(هـ) التصنيف على أساس عدد العناصر التى تنتمي للمجموعة المرجعية للمفهوم (عبد الله قاطوني، ١٩٩٦: ١١–١٢):

- **المفهوم الدالي:** يكون المفهوم دالياً إذا كانت مجموعته المرجعية غير خالية، أي عندما يكون للمفهوم واقع يمكن تمثيله وتشكيل صورة ذهنية له، ومن الأمثلة على ذلك المثلث، العدد ٣، وينقسم المفهوم الدالي إلى:
- حسي: مثل المسطرة، الفرجار.
- مجرد: كالأعداد والجذر التربيعي والنسبة التقريبية.
- فردي: كالعدد ٤ والنسبة التقريبية.
- جمعي: كالعدد الأولي ومضاعفات العدد ٧ والعدد الزوجي.
- **المفهوم غير الدالي:** إذا كانت المجموعة المرجعية خالية فإن المفهوم يكون غير دالي مثل: العدد الفردي الذي يقبل القسمة على ٤ والعدد الأولي الذى يقبل القسمة على ٥، ٧ معاً.

- **المفهوم العلائقي:**هو المفهوم الذى لايظهر معناه إلا إذا كان مرتبطاً بعلاقة ما مع مفاهيم أُخرى، مثال على ذلك: (الكثافة = الكتلة÷ الحجم)، فالكثافة هي مقدار ما يتجمع من الكتلة فى وحدة الحجم، ولذلك لاتتحدد الكثافة إلا بمعرفة الحجم والكتلة، ويندرج تحت هذا المفهوم كثير من القوتنين الرياضية ومنها : (مساحة المستطيل = الطول × العرض)، ولا يكون المستطيل مستطيلاً اذ لم يكن له طول وعرض بهما تتحدد المساحة.
- **المفاهيم التعريفية أو القيمية:** وهي المفاهيم التى تتحدد عن ظريق وصف الصفة أو باستخدام معيار متفق عليه لوصفها، فالتوازى مثلا صفة لمستقيمين أوأكثر تقع في مستوى واحد ولا يلتقيا معاً مهما إمتدا، والتكافؤ صفة لشكلين مغلقين لهما المساحة نفسها.

(و) تصنيف على أساس القدرة على التعبير عنها بدلالة مفاهيم أُخرى (وليم تاوضروس عبيد وآخرون، ٢٠٠٠: ٧٩).

- **مفاهيم حسية:** وهي مفاهيم مجموعتها المرجعية غير خالية فمثلاً المفاهيم الحسية تنتمي إلى مجموعة الأشياء المادية والتي يمكن ملاحظتها وقياسها مثل مفهوم المسطرة، الفرجار، الكرسي، المنقلة.
- **مفاهيم مجردة:** هو مفاهيم دلالية غير حسية وتنتمي إلى مجموعة الأشياء المجردة والتي لا يمكن ملاحظتها وقياسها كمفهوم العدد النسبي، المعادلة، الإقتران، ومعظم المفاهيم الرياضية هي من نوع المفاهيم المجردة.
- **مفاهيم مفردة:** هي المفاهيم التي تنتمي إلى مجموعات أحادية، أي تتكون من عنصر واحد، ويعتمد بناؤها على المحسوسات مثل مفهوم الشمس، العدد الأولي الأصغر.
- **مفاهيم عامة:** المفاهيم العامة (الثانوية) يتم إشتقاقها وبناؤها من مفاهيم أولية مثل مفهوم الحيوان والإقتران النسبي، ومجموعة الأعداد الموجبة والأعداد الصحيحة.

(ز) التصنيف العام للمفاهيم الرياضية (رمضان مسعد بدوى،٢٠٠٣: ١٥-١٦):

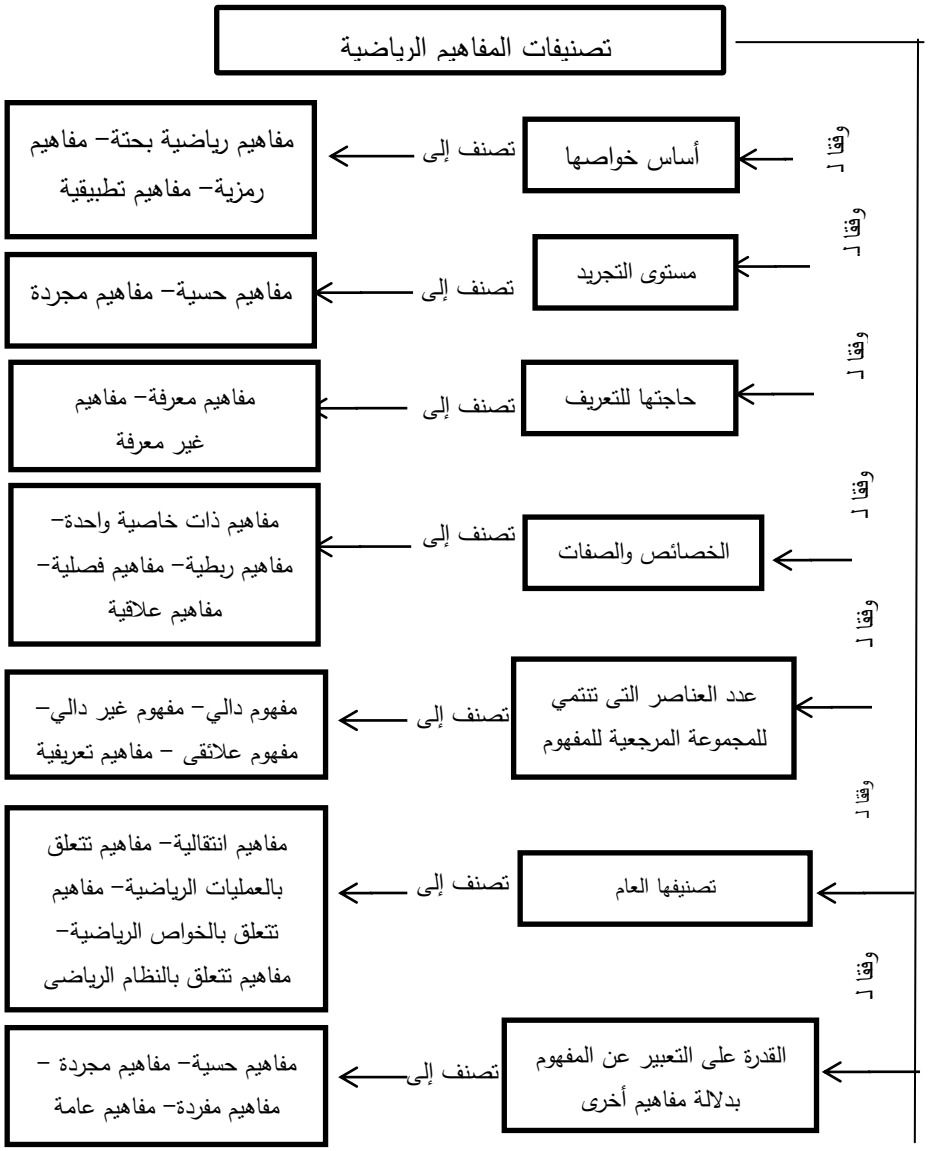
- **المفاهيم الإنتقالية:** وتمثل عملية تجريد لبعض الظواهر المادية، ويتم تدريسها بطريقة شكلية محسوسة فى المراحل الأولى وبطريقة مجردة فى المراحل الآتية بعد إعادة بنائها ومن أمثلتها: مفهوم العدد، مفهوم المجموعة، مفهوم الحجم.
- **المفاهيم غير المعرفة:** يتضمن أى نظام رياضي بعض المفاهيم غير المعرفة (اللامعرفات) وذلك مثل: النقطة، القطعة المستقيمة، الخط المستقيم.

- **المفاهيم المعرفة:** يتضمن أى نظام رياضي بعض المفاهيم المعرفة، وهي تنشأ نتيجة ربط أو إيجاد علاقة بين المفاهيم الأولية (المفاهيم الإنتقالية، والمفاهيم غير المعرفة)، وتسمى هذه المفاهيم بالمفاهيم الثانوية ومن أمثلتها: مفهوم التوازي، مفهوم التعامد، مفهوم الدائرة، مفهوم النقطة في الفراغ.
- **المفاهيم التى تتعلق بالعمليات الرياضية:** وذلك مثل : مفهوم العمليات الأربعة، مفهوم الإتحاد، مفهوم التقاطع، ومفهوم الإحتواء.
- **المفاهيم التي تتعلق بالخواص الرياضية:** مثل خواص: التبديل والتنسيق والتوزيع.
- **المفاهيم التي تتعلق بالمفاهيم الرياضية:** وذلك مثل عمليات: التساوي– والتكافؤ– وأكبر من– وأصغر من– والتناظر الأحادى– والدوال– وأدوات الربط المنطقية.
- **المفاهيم التى تتعلق بالنظام الرياضي:** يتكون أي نظام رياضي من بديهات ومسلمات ومعرفات حقائق وتعميمات وقوانين ونظريات إضافة إلى التركيب الرياضي.

ويصنف "رفعت عبد الصمد ابو الغيط (٢٠١٢: ٧٥) المفاهيم الرياضية إلى: محسوسة وغير محسوسة (مجردة)– معرفة وغير معرفة– بسيطة وغير بسيطة– سهلة التعلم وصعبة التعلم– مفردة وعامة.

يتضح مما سبق اختلاف الباحثون في تصنيف المفاهيم الرياضية والعلمية، ومرجع ذلك إلى إختلاف نظرة الباحثين إلى المفهوم من حيث خصائصه والربط بين هذه الخصائص، والتصنيفات السابقة توضح أن المفاهيم لاتتساوى في درجة صعوبتها بالنسبة للتلميذ أو المتعلم، فمثلا المفاهيم الحسية ومفاهيم الربط سهلة في تعلمها، وذلك لأن التلميذ أو المتعلم يدركها بحواسه بعكس المفاهيم العلاقية والمجردة، فيجب على التلميذ أو المتعلم أن يميز بين المكونات المهمة ويحدد العلاقات بين تلك المكونات، لذلك فهي مفاهيم صعبة في تعلمها.

ويلاحظ أن: التنوع والترادف في تصنيفات المفاهيم الرياضية يرجع أصلاً إلى عدم وجود تعريف متفق عليه للمفهوم الرياضي، وسوف يركز الباحث على المفاهيم المجردة وبعض المفاهيم الدلالية، وسوف يتم تناولها بطريقة حسية، نظراً لأن هذه المفاهيم تناسب تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والشكل الآتي يوضح تصنيفات المفاهيم الرياضية:



شكل (٢) تصنيفات المفاهيم الرياضية

سادساً: صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية:

تتفاوت المفاهيم الرياضية من حيث أنواعها ودرجة تعقدها، وبالرغم من المحاولات التى تبذل لتعلم المفاهيم الرياضية إلا أن هناك صعوبات قد تواجه تعلم المفاهيم الرياضية، وبعض صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية ترجع إلى أسباب تعود إلى التلميذ والتي يمكن إيجازها فيما يأتي (نصرة رضا حسن، ١٩٩١: ٢١-٣١):

- ضعف القدرة القرائية، وبالتالي عدم المقدرة على قراءة السؤال من حيث التعرف على الكلمة أو التعرف على الرمز.
- عدم المقدرة على ترجمة السؤال أو إختيار العمليات الرياضية الضرورية للوصول إلى الحل.
- عدم اكتساب مهارات المعالجة، وعدم قدرة التلميذ من أداء العمليات الرياضية الضرورية لإنجاز المهمة، مثل عدم الربط بين العمليات أو بين العلاقات في العملية الواحدة، وكذلك التطبيق الخطأ للقواعد والخوارزميات أو الفشل في نقل التعلم إلى سياق مختلف.
- نقص أساسي في الفهم، وذلك من حيث الفهم العام أو فهم المصطلحات أو رموز معينة.
- عدم المقدرة على الترميز، أي عدم المقدرة على الإجابة بصياغة مقبولة.
- أخطاء آلية ناتجة من نقص الدافعية والاهتمام والاستمتاع بالعمل في الرياضيات، فقد لايحاول التلميذ كتابة الحل على الرغم من مقدرته في الوصول إليه.
- أخطاء اللامبالاة (الإهمال) فقد يرتكب تلميذ خطأ نتيجة إهماله، ويرجع عدم تكرار الوقوع فيه على الرغم من أن باستطاعته إجراء كل الخطوات المؤدية إلى الحل.
- شكل السؤال، فقد يقع تلميذ في خطأ ما، بسبب تقديم المشكلة بصورة غير جيدة، كأن يكون السؤال غامضاً.

ويضاف إلى ماسبق بعض الصعوبات في تعلم المفاهيم إلى (ماجدة محمود صالح، ٢٠٠٦: ٣٣):

- صعوبات راجعة إلى اسم المفهوم، خاصة المفاهيم التي لها مثال واحد.
- صعوبات راجعة إلى تعريف المفهوم.
- صعوبات راجعة إلى عدم وجود أمثلة مدركة للمفهوم.
- صعوبات راجعة إلى المفاهيم المرتبطة بتمثيلات رمزية.
- صعوبات راجعة إلى المفاهيم المسماة صفات أو خواص.
- صعوبات راجعة إلى المفاهيم التى تصنف الخواص.

ومن أسباب ظهور هذه الصعوبات في تعلم المفاهيم الأخطاء السلوكية التى تظهر عند استخدام الأمثلة الموجبة والسالبة وهي كالآتي: (ماجدة محمود صالح، ٢٠٠٦: ٣٣):

- التدريس غير السليم في المراحل المبكرة.
- عدم مراعاة مستوى النمو العقلي والمعرفي للمتعلمين.
- التعميم الزائد: كأن يصف التلميذ المثال السالب على أنه مثال موجب للمفهوم.

- التعميم المحدود: وهو نوع من التعميم الضيق، كأن يصف التلميذ المثال الموجب على أنه مثال سالب للمفهوم.
- الفهم المغاير أو الفهم المحرف: ويحدث ذلك عندما يفترض التلميذ أن واحدة من الصفات المتغيرة للمفهوم تعد صفة ثابته له.

وهناك بعض الصعوبات التى تواجه المتعلمين عند تعلم المفاهيم الهندسية نوجزها فيما يأتي (تهاني محمد عثمان وآخرون، ٢٠١٢: ١٢٧-١٢٨):

- **صعوبة التعرف على الأشكال الهندسية** : وتتضمن صعوبات في المفاهيم الفرعية، مثل التعرف على بعض الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد(المكعب، متوازى المستطيلات، المنشور)، وكذلك التعرف على الأشكال المتطابقة، وتحليل وتركيب بعض الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد ومنها الهرم الثلاثي والهرم الرباعي.
- **صعوبة رسم الأشكال الهندسية:** ويتضمن صعوبات في المفاهيم الفرعية الآتية: إكمال رسم شكل هندسي مطابق لشكل هندسي آخر مرسوم على الشبكة التربيعية، ورسم شكل هندسي مطابق لشكل هندسي آخر مرسوماً على الشبكة التربيعية، ورسم القطعة المستقيمة، والمربع، والمستطيل، والمثلث على الشبكة التربيعية، والتعرف على الأنماط البصرية ورسمها.
- **صعوبة القياس:** ويتضمن صعوبات في المفاهيم الفرعية الآتية: قياس طول القطعة المستقيمة باستخدام المسطرة، ورسم القطعة المستقيمة والمثلث باستخدام المسطرة، قياس الزاوية باستخدام المنقلة، وتحديد نوعها، ورسم الزوايا المختلفة بمعلومية قياسها.

ويمكن تقسيم صعوبات تعلم وتكوين المفاهيم إلى فئتين رئيسيتين هما (نصرة رضا حسن،١٩٩١: ٢١-٣١) ،(فريد كامل ابو زينة، ٢٠١١: ٢٠٢):

أولاً صعوبات ناجمة عن عوامل خارجة عن نطاق التلاميذ:

ومن بين هذه الصعوبات ما يأتي:

- **المناهج** : ويرجع ذلك إلى:
  - عدم الاهتمام بالخلفيات المباشرة لكل من التلاميذ والمعلمين.
  - عدم ملاءمة المناهج لمستويات التلاميذ الحقيقية.
  - عدم الأخذ بعين الاعتبار خصوصيات البيئات والثقافات التي يعيش فيها التلاميذ.
  - وضع المناهج على أساس النماذج الغربية دون الأخذ في الاعتبار اختلاف الثقافات والإمكانات المادية.
- **عوامل اللغة:** تعتبر اللغة من العوامل الخارجية التي قد تؤثر على إستيعاب التلاميذ للمفاهيم، وخاصة عند تدريس التلاميذ بلغة تختلف عن اللغة الأم.

- **طرق التدريس:** إنه في معظم الاحوال عندما لا يتعلم التلاميذ بشكل جيد في المدرسة فإن الفشل يكون فشل المدرس بقدر ما هو فشل التلميذ، حيث تؤثر طرق التدريس التقليدية في تكوين المفاهيم ودرجة إستيعابها.
- **المعلمين:**

- مؤهلات المعلمين دون مستوى التلاميذ.
- مدى توافر الحوافز الداخلية عند المعلم.
- اتجاهات المعلمين السلبية نحو المادة.
- مدى فهم المعلمين أنفسهم للمفاهيم.

- **ثانياً صعوبات ناجمةعن عوامل داخلية:**

يمكن إيجاز هذه الصعوبات فيما يأتي:

- استعدادات التلميذ ودافعيته للتعلم.
- اهتمامات التلميذ وميوله.
- عوامل البيئة والثقافة التي يعيش فيها التلميذ.

يتضح من العرض السابق أهمية المفاهيم وبالرغم من الجهود التي تبذل لتعليم المفاهيم إلا أن هناك العديد من الصعوبات التى تواجه تعلم هذه المفاهيم، فقد ترجع هذه الصعوبات إلى التلاميذ كاستعدادات التلميذ وميوله واهتماماته والبيئة المحيطة به، وقد ترتبط بعوامل خارجية كالمعلمين والمناهج وطرق التدريس، كل هذه الصعوبات قد تُؤدي إلى تكوين تصورات بديلة لدى التلاميذ للمفاهيم الرياضية.

سابعاً: تعليم المفاهيم الرياضية:

تصنيف المفهوم ومعرفة نوعه ومعرفة صعوبات تعلمه تؤثر بحد كبير في طريقة تدريسه، فلكل نوع من المفاهيم السابقة طريقة لتعليمه وتعلمه، فمثلا إذا كان المفهوم علائقياً فلابد من التأكد من أن التلاميذ يعرفون المفاهيم السابقة التي لها علاقة بالمفهوم الجديد المراد تدريسه، أما إذا كان المفهوم مجرداً فلابد من ضرب أمثلة حسية تمثل هذا المفهوم، كما يؤثر عدد عناصر المجموعة المرجعية في تحركات المعلم لتدريسه، فمثلاً إذا كان المفهوم فردياً مثل العدد الأولي الزوجي فلابد من التأكيد على أن العدد ٢ هو العنصر الوحيد في هذا المفهوم، ولابد من تبرير أنه لا يوجد غيره، وأما إذا كان المفهوم جمعياً فلابد من ضرب أمثلة متعددة لهذا المفهوم (يحيى صلاح ماضي، ٢٠١١: ١٠٨)

وتعلم المفاهيم معناه الاستجابة إلى أوجه الشبه بين الأشياء، بينما تعلم التمييز هو الاستجابة إلى أوجه الاختلاف بينها، ويبدو أن هذا غالباً صورة اللغة، وتعلم المفهوم معناه أيضاً تعلم كيفية تجميع الأفكار أو الأشياء في فئات على أساس خصائص مشتركة معينة، وذلك رغم أن أفراد الفئة قد يختلفون فيما بينهم اختلافات غير أساسية (محمد عبد الحليم حسب الله، ٢٠٠١: ٤٦-٤٧).

مثال على ذلك المربع (أضلاع مستقيمة متساوية الطول وتتصل ببعضها في زوايا قائمة)، ولكي نتأكد أن التلاميذ قد استوعبوا مفهوم المربع يجب عليهم أن يتعرفوا بشكل صحيح على المواقف الإيجابية والسلبية التي يُطبق فيها المفهوم، فيجب عليهم كذلك أن يتجاهلوا الخصائص غير الأساسية في التعرف على المفهوم في مواقف إيجابية، فالمربع قد يكون كبيراً وقد يكون صغيراً، كما قد يكون مصمت أو مفرغ، وقد يكون أحمر أو أزرق، ولكن ليس من الضروري أن يكون لكل المربعات مثل هذه الخصائص.

ويتم تعليم المفاهيم بأُسلوبين رئيسيين يُطلق عليهما الأُسلوب الإستقرائي والأُسلوب الإستدلالي (يحيى صلاح ماضي،٢٠١١: ١٠٨-١٠٩)، (رفعت عبد الصمد ابو الغيط، ٢٠١٢: ٧٧):

- **الأُسلوب الإستقرائي:** ويتلخص هذا الأُسلوب في تعليم المفاهيم حسب الخطوات الآتية:
  - عرض عدد من الأمثلة المتصلة بمضمون المفهوم.
  - استخلاص الخاصية أو الخواص المشتركة فيما بينها.
  - إعطاء اسم للمفهوم.
  - إعطاء أمثلة جديدة للمفهوم (بواسطة التلاميذ).
  - التمييز بين المفهوم وبين ما قد يوجد من مفاهيم أُخرى تحتمل الإلتباس معه.
- **الأُسلوب الإستدلالي:** يعتمد على تقديم المفهوم في صورة تعريف، ثم تصنيف الأشياء وفقاً لهذا المفهوم، ثم تأتي الخطوة المتعلقة بإعطاء أمثلة جديدة للمفهوم والتمييز بين هذا المفهوم وغيره من المفاهيم المتقاربة.

وهناك قواعد عامة يجب مراعاتها عند تدريس المفاهيم الرياضية ومن هذه القواعد (عبدالله القاطوني، ١٩٩٦: ١٣):

- تحديد نوع المفهوم: فمثلا العدد الأولي نوعه دالي مجرد جمعي، والعدد ٧ دالي مجرد فردي، والكرسي دالي حسي جمعي.
- تحديد السمات الحرجة للمفهوم، ولفت نظر التلاميذ إليها عند ضرب أمثلة إيجابية عن المفهوم.

- ضرب أمثلة إيجابية من المجموعة المرجعية للمفهوم، وأُخرى سلبية من غير المجموعة المرجعية مع التفسير في كلتا الحالتين.
- صياغة تعريف المفهوم بلغة واضحة تتضمن جميع السمات الحرجة للمفهوم بحيث يفهمها التلميذ بسهولة.
-إعداد مجموعة من التدريبات ليعمل عليها التلاميذ بمفردهم.

وتوجد شروطاً ضرورية لازمة لتعلم المفاهيم نوجزها فيما يأتي: (محمد عبد الحليم حسب الله، ٢٠٠١: ٦٨-٧١):

- أن تكون لدى التلميذ المعلومات الضرورية والمهارة والخبرة ليكون مهيئاً لكى يتعلم المفهوم الجديد.
- يجب أن يكون التلميذ متحفزاً إلى حد الرغبة في المشاركة في النشاطات التعليمية.
- يجب أن تكون لدى التلميذ القدرة الكافية على التعلم لكي يتمكن من المشاركة في النشاطات التعليمية.
- يجب أن يُعطى التلميذ بعض التوجيه لكي يحافظ على الباعث والحافز ليكون التعليم فعالاً موجهاً.
- يجب أن يجهز التلميذ ببعض الوسائل التعليمية كالكتب أو النماذج المجسمة أو الأفلام لتقريب المفاهيم إليه حسياً.
- المتعلم يجب أن يُعطى الوقت الكافي لكي يشارك في النشاطات التعليمية ليكتشف بنفسه المفهوم المطلوب.

ولكي يكون تعليم المفاهيم أكثر واقعية هناك بعض التحركات التى يقوم بها المعلم داخل حجرة الدراسة لتعليم المفاهيم على اختلاف أنواعها وتصنيفاتها، وفيما يأتي وصفاً للتحركات اللازمة في تعليم المفاهيم الرياضية (نبيل عبد الهادي وآخرون، ٢٠٠٢: ٩٠-٩١)، (سامي سلطي عريفج، ونايف أحمد سليمان، ٢٠٠٥: ١٦٠)، (عبد الواحد حميد الكبيسي، ٢٠٠٨: ٦٩-٧٢)، (فريد كامل ابو زينة،٢٠١١: ٢١٢)، (رفعت عبد الصمد ابو الغيط، ٢٠١٢: ٧٥-٧٧):

١- التحركات الاصطلاحية: ونذكر منها التحركات الآتية:

-**تحرك التعريف:** يعتبر هذا التحرك من أكثر التحركات شيوعاً واستعمالاً وسهولة وأكثر دقة وتحديداً للمفهوم، ولكن هناك الكثير من الدراسات التي تقول بأنه من أكثر التحركات صعوبة على فهم التلاميذ، مما يدفع التلاميذ لحفظ المفهوم أكثر من فهمه، وبالتالي لايستطيع التلميذ توظيف المفهوم بشكل كبير، فمثلاً: إذا طلب المعلم من التلاميذ اعطاء تعريف للمعين أو للمثلث أو للمربع أو لمتوازي الأضلاع، فكل التلاميذ سيقومون بحفظ التعريف ولا يستطيعون توظيف هذه التعاريف بشكل كبير في حياتهم.

-**تحرك الرسم:** لايمكن الاستغناء عن الرسم في تقديم المفاهيم الرياضية وخاصة عند تقديم المفاهيم الهندسية، فلا يستطيع المعلم تقديم مفهوم متوازي الأضلاع أو المربع أو المستطيل دون الرسم.

-**تحرك الخاصية الواحدة:** يقدم المعلم خاصية واحدة للمفهوم فمثلاً: عند تدريس مفهوم متوازي الأضلاع يعرفه: بأنه شكل رباعي، فهنا قام المعلم بذكر خاصية واحدة للمفهوم (متوازي الأضلاع) بأنه شكل رباعي.

-**تحرك التحديد:** حيث يقوم المعلم بتحديد الشئ الذي يُطلق عليه المفهوم فمثلاً: عند تدريس مفهوم متوازي الأضلاع يقول المعلم: هو الشكل الرباعي الذى فيه كل ضلعان متقابلان متوازيان ومتساويان- وكل زاويتان متقابلتان متساويتان- وقطراه ينصف كل منهما الآخر، فنلاحظ هنا مقدار التحديد لمفهوم متوازي الأضلاع.

-**تحرك المقارنة:** يتناول المعلم مفهوم معين، ثم يقوم بإبراز أوجه الشبه والاختلاف بينه وبين مفهوم آخر سبق تعلمه، فمثلاً: عند تدريس مفهوم متوازي الأضلاع كمفهوم جديد فهو يختلف عن مفهوم شبه المنحرف، وبالتالي يتخذ المعلم من مفهوم شبه المنحرف عنصراً للمقارنه لأنه قريب الشبه من متوازي الأضلاع، وهذا يسهل تعلم المفهوم.

-**تحرك الشرط الكافي:** يتم التحرك هنا بمناقشة خاصية واحدة أو أكثر من عناصر مجموعة الإسناد للمفهوم من حيث كفايتها، وهنا نستخدم أداة الشرط الكافي: إذا..... فان، مثال: إذا حقق عدد ما معادلة ما فإنه يكون جذراً لها، فالمفهوم هو: الجذر والخاصية هي: إذا حقق عدداً معادلة ما.

-**تحرك الشرط الضروري:** يتم التحرك هنا بمناقشة الشرط أو الشروط اللازمة توافرها في الشئ ليكون عنصراً في مجموعة إسناد المفهوم، وهذا التحرك يحوي كلمة يجب، مثال: حتى يكون العدد له جذر تربيعي يجب أن يكون العدد موجب وليس سالب، فالمفهوم هو الجذر، والشرط الضروري هو أن يكون العدد موجب.

-**تحرك التصنيف:** في هذا التحرك يناقش مجموعة أشمل تحوي إسناد المفهوم، وهو عادة يقدم المفهوم كتعريف، مثال: دالة الدرجة الثانية (الدالة التربيعية) هي دالة كثيرة الحدود، فالمفهوم هو دالة الدرجة الثانية، والمجموعة الأشمل هي دالة كثيرة الحدود.

-**تحرك التحليل:** في هذا التحرك نسمي مجموعة جزئية أو أكثر من مجموعة إسناد المفهوم، مثال: الدائرة هي قطاع مخروطي، فالمفهوم هو القطاع المخروطي ومجموعة الأشياء الجزئية هي الدائرة.

٢- التحركات الدلالية: ونذكر منها التحركات الآتية:

-**تحرك المثال (أمثلة الإنتماء):** يقوم المعلم بإعطاء عدد من الأمثلة عن المفهوم الذى سوف يقدمه فمثلاً: عند تقديم المعلم لمفهوم متوازي الأضلاع يقدم المعلم أمثلة متنوعة عن متوازي الأضلاع مثل(المربع، المستطيل، المعين) وهذا ما يُطلق عليه مفهوم الإنتماء، وكذلك عند عرض مفهوم العدد الأولي يعرض المعلم أمثلة علية مثل ٣،٥، ٧ هي أعداد أولية.

-**تحرك اللامثال (أمثلة عدم الإنتماء):** هذه الطريقة عكس التحرك السابق في أمثلة الإنتماء، حيث يقوم المعلم هنا بإعطاء أمثلة مختلفة عن عدم الإنتماء للمفهوم الذي سوف يقدمه، فمثلاً: عند تقديم مفهوم متوازي الأضلاع يقدم المعلم مجموعة من أمثلة عدم الإنتماء مثل (شبه المنحرف، مخروط، لعبة أطفال،.... الخ) كلها أشكال هندسية لاتنتمي للمفهوم الذى يقدمه وهو (متوازى الأضلاع)، وغالباً ما تقترن أمثلة اللاإنتماء بالتبرير فمثلا: في المثال الذي سقناه عن متوازي الأضلاع وإعطائه أشكالاً لاتمثل متوازي الأضلاع يبرر أنها ليست من عائلة متوازي الأضلاع، لأن الأضلاع المتقابلة ليست جميعها متوازية ومتساوية في الطول.
- **تحرك المثال مع التبرير:** يعطى المعلم فى هذا التحرك مثال إنتماء مع التبرير مثل ١٩ عدد أولى لأن عوامله ١، ١٩، أيضاً عند تدريس الهندسة فيمكن إرساخ أن مجموع قياسات زوايا المثلث من الداخل تساوى١٨٠ درجة بإعطاء زاويتان مثل ٢٠، ٨٠ والسماح للتلاميذ بإستنتاج قياس الزاوية الثالثة مع تبرير ذلك من خلال القاعدة المعطاة فى تعريف المفهوم.

مما سبق يتضح أهمية تعليم المفاهيم الرياضية ومعرفة صعوبات تعلمها وأهمية تنميتها، واستخدام الإستراتيجيات والتحركات من قبل المعلم اللازمة والمساعدة على تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، مع ضرورة إختيار التحرك المناسب للمفهوم عند تدريسه للتلاميذ، حتى يسهم في إكساب التلاميذ للمفاهيم الرياضية بصورة صحيحة، وإعطاء التلاميذ الفرصة للتعبير عن المفاهيم التي يدرسونها وناقشوها مع بعضهم البعض ومع معلميهم من وجهات نظر مختلفة، ونقل خبراتهم إلى مواقف حياتية خارج سور المدرسة.

ويتضح أيضاً من خلال تحركات المعلم واستخدامه لأساليب تدرب التلاميذ على كيفية التوصل إلى المفاهيم له عدداً من المزايا:

-من خلال المفاهيم يحصل التلميذ على مقدار من المعلومات بشكل منظم ومكثف.
-تقديم الرياضيات في صورة مفاهيم يمكننا من توسيع نطاق التعليم والذهاب به إلى ما بعد حدود ما يتم تقديمه في الصف الدراسي.
-تساعد المفاهيم على تذكر الحقائق.

ثامناً: الأسس والقواعد التى تساعد على إنماء المفاهيم:

لكي يتعلم التلميذ المفاهيم يجب أن يكون جاهزاً وراغباً وقادراً على ذلك، ويحتاج إلى التوجيه والوسيلة والوقت لأجل ذلك التعلم، وفيما يأتي بعض الشروط الأساسية لبناء وتنمية المفاهيم لدى التلميذ(إبراهيم محمود عقيلان، ٢٠٠٠: ١٥٩)، (محمد عبد الحليم حسب الله،٢٠٠١ :٦٩):

-أن تكون لدى التلميذ المعلومات الضرورية والمهارة والخبرة ليكون مهيئاً لكى يتعلم المفهوم الجديد.
-يجب أن يكون التلميذ متحفزاً إلى حد الرغبة في المشاركة في النشاطات التعليمية.
-يجب أن تكون لدى التلميذ القدرة الكافية على التعلم لكي يتمكن من المشاركة في النشاطات التعليمية.
-يجب أن يُعطى التلميذ بعض التوجيه لكي يحافظ على الباعث والحافز ليكون التعليم فعالاً موجهاً.
-يجب أن يُجهز التلميذ ببعض الوسائل التعليمية كالكتب أو النماذج المجسمة أو الأفلام لتقريب المفاهيم إليه حسياً.
-يجب أن يُعطى التلميذ الوقت الكافي لكي يشارك في النشاطات التعليمية، ليكتشف بنفسه المفهوم المطلوب.

ويشير "رفعت عبد الصمد ابو الغيط" (٢٠١٢: ٧٧) إلى مجموعة من المبادئ والأسس اللازمة لتعلم المفهوم وهي:

- لا تُعطي المفاهيم للمتعلم جاهزة، ولكن يستخلصها من خبراته الذاتية وأفكاره.
- يجب أن يُعطى المفهوم أولاً في صورة مبسطة، ثم يتم توسعه حتى يبلغ مرحلة النضج.
- ربط المفهوم بالبناء الكلي الكبير، أي بالمفاهيم السابقة واللاحقة المرتبطة به.
- تنمو المفاهيم عن طريق الخبرات المتنوعة وليس بالتلقين أو التكرار.
- يعتمد مستوى المفهوم على قدرة المتعلم ومستوى تأهبه، لذا لا بد من مراعاة الفروق الفردية لدى المتعلمين عند تعليم وتعلم المفاهيم.
- المعالجة اليدوية للأشياء ثم الكلمات ثم الرموز، وهي الخطوات السليمة والمتدرجة لتعلم المفهوم بصورة جيدة.

ولتنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ تسبقها مرحلة اكتساب المفاهيم الرياضية، وهو ما أشار إليه دينز(Dienes,1970) أن تعلم المفاهيم الرياضية يتم في مراحل متعاقبة تشابه إلى حد ما مع مراحل بياجيه للنمو المعرفي، فهو يفترض أن هناك ست مراحل لنمو واكتساب المفاهيم الرياضية وهي (محمد عبد الحليم حسب الله،٢٠٠١: ٧٩)

-**اللعب الحر:** وهو أنشطة غير مباشرة وغير موجهة تسمح للتلاميذ بالتجريب، وتعد هذه المرحلة مرحلة هامة من مراحل تعلم المفهوم.
-**الألعاب:** يتم ملاحظة الأنماط في المفاهيم، ويلاحظ الطفل فيها أن هناك قواعد محددة.

-**البحث عن الخواص المشتركة:** ربما لايستطيع التلاميذ اكتشاف البنية الرياضية التى تشترك فيها مكونات المفهوم حتى بعد قيامهم بالألعاب، ويقترح دينز أن يساعد المعلمون التلاميذ على اكتشاف الخواص العامة للمفهوم.
-**التمثيل:** بعد ملاحظة العناصر المشتركة للمفهوم يحتاج التلاميذ لمعرفة مثال واحداً للمفهوم يجمع بين كل الخصائص المشتركة.
-**الترميز:** يحتاج التلميذ في هذه المرحلة إلى تكوين الرموز اللفظية والرياضية المناسبة لوصف ما فهمه عن المفهوم.
-**التشكيل أو الصياغة الشكلية:** بعد أن يتعلم التلاميذ المفهوم، عليهم ترتيب خصائص هذا المفهوم ومعرفة نتائجه.

ويمكن تحديد الأسس والقواعد التى تساعد على إنماء المفاهيم فيما يأتي (كوثر حسين كوجك، ١٩٩٧: ٨٦):

- تنمو المفاهيم عن طريق محاولة حل مشكلة أو تحقيق هدف، وهذا يُعني أن على المدرسة إتاحة الفرصة للتلاميذ للتفكير وحل المشكلات عن طريق أنشطة متنوعة ومتعددة.
- تنمو المفاهيم عن طريق الملاحظة والتجريب والإكتشاف.
- قد تنمو المفاهيم عن طريق خبرة بديلة بدلاً عن الخبرات المباشرة.
-تنمو المفاهيم وتتضح عن طريق التحليل والتعبير والتمييز.
- المفاهيم والمدركات لاتتكون بسرعة بين يوم وليلة، وهي دائمة التطور والتغيير وتحتاج لفرص للتكرار والتعزيز المستمر.
- المفاهيم والمدركات لا تنمو بالأمر ولا بالتعليمات والنصائح، بل تحتاج لمشاركة إيجابية من الفرد وتفاعل بينه وبين البيئة المحيطة.
- المفاهيم والمدركات عديدة وكثيرة بحيث لايمكن حصرها، والمهم هو إختيار المفاهيم الأساسية والمهمة وتهيئة الظروف لها لكي تنمو وتتطور.
- تنمو المفاهيم والمدركات وتتعمق تدريجياً، ويحتوى المفهوم الواحد على مفاهيم عديدة، تتزايد كلما زاد عمق المفهوم الأصلي، وفي هذا السبيل يتشكك الفرد في صحة ما عنده من مفاهيم ويخضعها للإختبار والتساؤل.
- قد تنموا المفاهيم نتيجة الصدفة، وهو احتمال وارد يحسن أن نقبله ونشجعه، مادام في الإتجاه السليم.

وإضافة إلى ما سبق ذكره تمت الإشارة إلى أن هناك بعض الاعتبارات والقواعد التى ينبغي أخذها بعين الاعتبار عند تقديم المفاهيم، كي تساعد التلميذ على إنماء هذه المفاهيم وهي (زيد الهويدى، ٢٠٠٦: ٢٦):

- يجب على التلميذ أن يقوم بإضافة المفاهيم إلى بنائه المعرفي.
- أى مفهوم يقدم للمتعلم يصبح أكثر معناً عندما يرتبط بخبرات التلميذ المتنوعة.
- إن المفاهيم تنمو وتتطور لدى التلميذ إذا تعرض لخبرات متنوعة.
- إن تشكل المفاهيم في البناء المعرفي لدى التلميذ يكون أسهل إذا جاءت هذه المفاهيم من واقع حياة التلميذ، وشارك فيها بفاعلية.
- يُفضل عند تعلم المفهوم أن يستخدم التلميذ ذلك المفهوم أولاً ثم يقوم بالتعبير عنه بالرموز والكتابة.
- يُراعي عند تقديم المفهوم استعداد التلميذ ودافعيته نحو تعلم المفهوم.

ويتضح مما سبق أنه على المعلم أن يقوم بإجراءات معينة لتنمية المفاهيم لدى التلميذ، قد تختلف من معلم لآخر وهي:

-**إجراء التعريف:** وهو إجراء لغوي يُقصد به توضيح موجز لمصطلح مفهوم ما.
-**إجراء المثال:** وهنا يقوم المعلم بتقديم أمثلة إيجابية للمفهوم ومن جميع جوانبه.
-**إجراء اللامثال:** وهنا يقوم المعلم بإعطاء أمثلة لا تنتمي للمفهوم (أمثلة سلبية)، والهدف منها هو إزالة سوء الفهم الذى قد ينشأ عند التلاميذ نتيجة عدم قدرتهم على تمييز الخصائص الأساسية للمفهوم عن الخصائص الثانوية.

تاسعاً: إستراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضية:

عند تقديم أي مفهوم رياضي جديد داخل حجرة الفصل غالبا ما يبدأ المعلم أو المعلمة بإعطاء تعريف المفهوم، ثم يعرض أمثلة توافق ذلك المفهوم، ثم بعرض أمثلة لا تتفق مع المفهوم، ومن الطبيعي أن للإستراتيجية أثراً على اكتساب المفهوم وبالتالي المفاهيم المتصلة به، وقد ظهرت عدة نماذج توضح إستراتيجيات لتعليم واكتساب المفاهيم نوجزها فيما يأتي: (إبراهيم محمود عقيلان،٢٠٠٠: ١١٣)، (فريد كامل ابو زينة، وعبد الله يوسف عبابنة، ٢٠٠٧: ٢١٩):

-**إستراتيجية أمثلة الإنتماء:** حيث تقدم أمثلة لتصنيف المفهوم ويدركه التلميذ من خلالها، وفيها يدرك التلميذ المفهوم من خلال الأمثلة الإيجابية.
-**إستراتيجية أمثلة الإنتماء، وأمثلة عدم الإنتماء المرتبة:** وتتكون هذه الإستراتيجية من سلسلة من الأزواج المرتبة من تحركات أمثلة الإنتماء وتحركات أمثلة عدم الإنتماء.

-**إستراتيجية أمثلة الإنتماء، وأمثلة عدم الإنتماء غير المرتبة:** وهذه الإستراتيجية تتكون من أمثلة الإنتماء، وأمثلة عدم الإنتماء ولكن ليس بترتيب ثابت أو محدد.

-**إستراتيجية تعريف أمثلة انتماء، أمثلة عدم انتماء:** يبدأ المعلم بإعطاء تعريف المفهوم أولاً، ثم يعطى أمثلة يوضح لها التعريف، ثم بعد ذلك يعطى التلاميذ الأمثلة، لإزالة سوء الفهم والتميز بين المثال المنتمى والمثال غير المنتمى.

-**إستراتيجية أمثلة انتماء، أمثلة عدم انتماء، تعريف:** يبدأ المعلم بعرض أمثلة تحقق سمات المفهوم، ثم يتبع ذلك أمثلة لا تنتمي للمفهوم، ثم يتبع ذلك إعطاء عبارة تفسر المفهوم تفسيراً لغوياً يوضح معناه (أى تعريف للمفهوم).

-**إستراتيجية تعريف، أمثلة انتماء:** يقوم المعلم في البداية بتقديم التعريف الذي يصف المفهوم ويحدده، ثم يتبع ذلك بأمثلة تنطبق على خصائص وسمات المفهوم.

-**إستراتيجية أمثلة انتماء، تعريف:** يقوم المعلم في البداية بعرض أمثلة لها علاقة بالمفهوم ومنتمية إليه، ثم يتبع ذلك إعطاء التعريف المناسب للمفهوم.

من خلال العرض السابق، والإطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت إستراتيجيات تعليم المفاهيم الرياضية، يتضح أنه يمكن إستخدام مدى واسع من الإستراتيجيات المختلفة لتدريس المفهوم الرياضى، غير أن هناك جدل حول مكان تحرك التعريف في الإستراتيجية، فمنهم من يرى أن يبدأ بهذا التحرك عند تقديم المفهوم، ومنهم من يرى تأخير إعطاء هذا التحرك في الإستراتيجية، ويلاحظ أن الإستراتيجيات المستخدمة لتعليم المفاهيم الرياضية متشابهة بشكل كبير من حيث تركيزها على جوانب ثلاث أساسية هي: تحرك المثال، وتحرك اللامثال، وتحرك التعريف، ولكنها تختلف في عدد من التحركات وطريقة تنظيمها ولكن المضمون واحد.

عاشراً: تقويم اكتساب التلميذ للمفهوم الرياضي:

من خلال ما تم عرضه من إستراتيجيات تستخدم في تدريس المفاهيم الرياضية جاء دور تقييم مدى ما استخدمناه من إستراتيجيات لتدريس المفاهيم الرياضية، وقياس مدى إتقان التلاميذ لتلك المفاهيم، ولكي يستطيع المعلم تقويم مدى فاعلية الإستراتيجيات المستخدمة في تعليم المفهوم الرياضى لابد من تعيين معايير سلوكية يقيس بها مدى إتقان فهم التلميذ للمفاهيم، وتحدد (زينات يوسف دعنا، ٢٠٠٩: ٣١-٣٢) عدة معايير يتم من خلالها تقويم مدى اكتساب التلميذ للمفهوم الرياضي، والتي تتمثل في النقاط الآتية:

-تحديد نوع المفهوم.
-صياغة تعريف المفهوم المراد تعلمه.
-تحديد الصفات المميزة للمفهوم، والتي من خلالها تصنف المثيرات في تصنيف المفهوم.
-تحديد قاعدة المفهوم، حيث تختلف القواعد المعرفية للمفهوم باختلاف طبيعة المفهوم.
-تحديد موقع المفهوم من هرم المفاهيم الأُخرى.
-اختيار الأمثلة التي تنطبق على المفهوم، والتي لاتنطبق عليه في تعليم المفهوم.
-تطبيق المفهوم وانتقال أثر تعلمه.

وللوقوف على قياس مدى اتقان فهم التلميذ للمفاهيم الرياضية يوجد نموذجان لقياس ذلك هما:

النموذج الأول: نموذج زيد الهويدى: وضع به قائمة بالأعمال التى يقوم بها التلميذ لقياس إتقانه لتعلم المفهوم عامة والمفهوم الرياضي خاصة والجدول الآتي يوضح القائمة (زيد الهويدى، ٢٠٠٦: ٢٨):

جدول (١)

نموذج زيد الهويدى لقياس اتقان المفهوم

م	الشئ المُعطى	العمل الذى يقوم به التلميذ
١	إذا أُعطى اسم المفهوم	يعطى مثالاً عليه
٢	إذا أُعطى اسم المفهوم	يعطى مثالاً لاينطبق على المفهوم
٣	إذا أُعطى مثالاً على المفهوم	يختار اسم المفهوم
٤	إذا أُعطى اسم المفهوم	يختار الصفة المرتبطة بالمفهوم
٥	إذا أُعطى اسم المفهوم	يختار صفة لا ترتبط بالمفهوم
٦	إذا أُعطى تعريف المفهوم	يختار اسم المفهوم
٧	إذا أُعطى اسم المفهوم	يعطى تعريف المفهوم
٨	إذا أُعطى اسم لمفهومين	يبين العلاقة التى تربطهما

النموذج الثانى: نموذج ديفيس وآخرون: (Davis et all, 2000:102-105)

يقسم ديفيس درجة اكتساب المفهوم في هذا النموذج إلى مستويين:

المستوى الأول: (إبراهيم محمود عقيلان، ٢٠٠٠: ١١٥)

يقيس قدرة التلميذ على التمييز بين أمثلة المفهوم من اللأمثلة، ويستطيع التلميذ أن يقوم بالتحركات الآتية:

- يُعطي أمثلة للمفهوم أو يقوم بتحديد أمثلة المفهوم من الأمثلة المتنوعة.
- يُعلل سبب اختيار أمثلة المفهوم.
- يُعطي أمثلة سلبية للمفهوم، أو يحددها من بين أمثلة متنوعة.
- يُعلل سبب اختيار الأمثلة السلبية.

المستوى الثاني: (فريد كامل ابو زينة، ٢٠١١: ٢١٥)

يقيس قدرة التلميذ على تمييز خصائص المفهوم، ويستطيع التلميذ القيام بالتحركات الآتية:

- يُحدد الأشياء التي يجب توفرها في أمثلة المفهوم.
- يُحدد الخواص والشروط الكافية حتى يكون أي مثال هو مثال على المفهوم.
- يُحدد الصفات المشتركة بين مفهومين والصفات غير المشتركة.
- يُعطي تعريفاً دقيقاً ومحدداً للمفهوم.
- يذكر طرق استخدام المفهوم المختلفة.

من خلال العرض السابق لما تم تناوله عن المفاهيم الرياضية، وأساليب تنميتها لدى التلاميذ يمكن تقديم بعض الإرشادات التي يمكن أن يستفيد منها المعلم في أثناء تدريسه للمفاهيم الرياضية تتلخص في الآتي:

- اعرف طبيعة المفهوم قيد التدريس (حسي – مجرد– جمعي– مفرد).
- حدد الخصائص المميزة للمفهوم قيد التدريس بدقة، لأن ذلك يساعدك على إعطاء تعريف دقيق ومحدد للمفهوم.
- أعطي أمثلة إيجابية للمفهوم قيد التدريس (مثلا العدد ١٢ مثال إيجابي على مفهوم العدد الزوجي، أما العدد ١٣ فهو مثال سلبي على مفهوم العدد الزوجي)، لأنه كلما زاد الاختلاف بين الإيجابية والأمثلة السلبية زاد سهولة تعلم المفهوم.
- نوع في الخبرة التي ينبثق منها المفهوم قيد التدريس، ولا تطلب من التلاميذ الوصول إلى مرحلة التجريد والتعميم من نشاط واحد.
- حدد العلاقة بين المفهوم قيد التدريس والمفاهيم التي تعلمها التلميذ سابقاً (حدد أوجه الشبه والاختلاف)

وعند تدريس مفهوم رياضي جديد يجب أن يقرر المعلم ما هو المحتوى الذي يحقق أهداف الدراسة ثم يختار الإستراتيجية المناسبة لتدريس هذا المفهوم، والإستراتيجية هنا تشير إلى العملية الرياضية وليس إلى العملية التدريسية، ويجب أن يكون في أذهاننا أن إستراتيجية تدريب المفهوم هي عبارة عن الإجراءات والخوارزميات المستخدمة للتعامل مع المفهوم، كما أن الإستراتيجية التي يتم اختيارها لتدريس مفهوم رياضي ما تعتمد على (الموضوع– نوعية التلاميذ– الأهداف التدريسية– الإجراءات المعروفة لدى المعلم).

المحور الثالث: المعتقدات المعرفية: Epistemological Beliefs

تدل المعتقدات المعرفية على نظرة المتعلم وتصوره ومسلماته فيما يتعلق بطبيعة المعرفة المتعلمة من جهة وطبيعة عملية تعلمها من جهة أخرى، فالتلميذ الذي يوافق على منطوق العبارات الآتية أو على معظمها: "المعرفة العلمية معرفة يقينية قطعية وليست معرفة اجتهادية تقريبية"، "يوجد جواب علمي نهائي لكل مشكل"، "اعتقد أن الأفكار الواردة في الكتب المقررة التي يكتبها مختصون صحيحة"، "إني أومن بصحة ما يقوله الخبراء حتى ولو اختلف ذلك مع ما أعرفه عن الموضوع"، فإن إجابته هذه صادرة من اعتقاده بأن المعرفة العلمية يقينية وليست احتمالية، وبأنها مطلقة وليست نسبية، وتدل الموافقة على العبارات التالية: "تعدد النظريات تزيد الأمر تعقيداً"، "كلما بذل الفرد جهداً عقلياً لفهم قضية كلما اختلطت عليه الأمور واضطرب فهمه"، "الأفكار الجيدة هي الأفكار البسيطة"، "الحقيقة يجب أن تُعني نفس الشيء لمختلف الأفراد"، "الأشياء أبسط مما يريدنا المتخصصون تصوره أو اعتقاده"، على اعتقاد الفرد بأن المعرفة العلمية بسيطة وواضحة في طبيعتها، وأن الأفكار المركبة والمعقدة لا علاقة لها بالمعرفة العلمية وفقاً لهذا التصور (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٤: ٤٧).

كما يشير (Dweck & Leggett,2000) إلى أن معتقدات الفرد عن قدراته العقلية تلعب دوراً مهماً في التأثير على إيجابية/ سلبية تفكيره، فالتلاميذ الذين يعتقدون في أن قدرتهم العقلية ذات طبيعه فطرية ثابتة، يفتقرون إلى القدرات اللازمة للتغلب على مراحل الفشل التي يمرون بها، لذا فإنهم يتوقعون السقوط في الانماط السلوكية الفاشلة التي تدفع بهم إلى نتائج تحصيلية ومخرجات تعليمية منخفضة، ومن ثم فهم أقل قدرة على التفكير بصورته الإيجابية مقارنة بالأفراد الذين يعتقدون أن قدراتهم العقلية تمثل كياناً قابلاً للنمو والتطور، وهو ما يمثل حائطاً منيعاً ضد السقوط في الأنماط السلوكية الفاشلة، لذا فانهم ينظرون إلى الفشل على أنه حافز نحو تعلم مهارات جديدة، كما أنهم يستجيبون للفشل بشكل أكثر مرونة، وذلك من خلال السعي الدائب نحو تحقيق أهدافهم، كما أنهم أكثر ثقة في أنفسهم وبقدرتهم على إتخاذ القرارات المناسبة والمضي بها إلى حيز التنفيذ مع تحمل المسئولية التى تترتب عليها، مما يجعلهم يستطيعون مواجهة الصعاب والعقبات التي تتضمنها المواقف الجديدة، وبالتالي فهم أكثر قدرة على التفكير في صورته الإيجابية.

وإذا كانت الأفكار المعرفية تعكس موقف المتعلم من طبيعة المعرفة وإجراءاتها ومن طبيعة التعلم، فما هي أبعاد هذه المعتقدات المعرفية أوأوجهها المختلفة؟، سنكتفي بتناول نموذجين تحليلين للمعتقدات المعرفية هما: نموذج وليام بيري William Perry لريادته، وإسهامه المبكر في رسم طريق مجال النظرية المعرفية الفردية، ونموذج المعتقدات المعرفية لمارلين شومر Marlen Schommer لكونه الأكثر استعمالاً وتواتراً في البحوث من جهة، ولكون المقياس الذي صممته (استبيان المعتقدات المعرفية لشومر Schommer's epistemological beliefs questionnaire) يعتبر المقياس الأكثر شهرة واستعمالاً.

ولعل أعمال وليام بيري (William Perry, 1981) المبكرة التي استهلها في بداية الخمسينات كانت الشرارة الأساسية التي أوقدت الاهتمام بموضوع تمثل المعرفة العلمية Representation of Knowledge، وشكلت الأرضية الأساسية لبحوث المعتقدات المعرفية اللاحقة، حيث يتبنى بيري منظوراً تطورياً لارتقاء منظورات التلاميذ المعرفية لبنية المعرفة المتعلمة، ووفقاً لمور (Moore, 1991, 1994) فإن المستويات التسع لتطور التصورات المعرفية للطلاب نحو بنية المعرفة المتعلمة التي اقترحها "بيري" يمكن تجميعها في أربع مجموعات أو أبعاد، وفيما يأتي وصف مقتضب لها (أمحمد بوزيان تيغزة : ٢٠١٤)، (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٤: ٤٩-٥٠):

. **الثنائية Dualism:** إن المعرفة وفقاً لهذا المنظور تكون إما صحيحة وإما خاطئة، كما تتسم المعرفة الصحيحة بأنها مطلقة في صحتها، ويتوقع من الثقاة أو الخبراء أو المختصين معرفة الحقيقة وتلقينها للمتعلمين.

. **التعددية Multiplicity** : وهذا المستوى هو تعد للمستوى السابق بمقتضاه يعتقد المتعلم أنه يمكن أن تتعدد الرؤى ووجهات النظر في مجال معين، وبأنه يمكن أن تكون وجهات النظر هذه . على تعددها . صائبة أو صادقة، كما توجد في هذا المستوى بذور الاعتقاد بأن المعرفة ليست يقينية تماماً أي احتمالية uncertainty، وبأن الثقاة يبقون مع ذلك مصدر الحقيقة.

. **النسبية Relativism** : وتدل على تطور نظرة المتعلم للمعرفة من النظرة الثنائية القطبية إلى النسبية السياقية K، أي التخلي عن "الإطلاقية" (النظرة المطلقة Absolutism) في الحكم عن صحة المعرفة العلمية وعن الجزمية، ولعل التطور الملفت للانتباه فيما يتعلق بمرحلة النسبية يتمثل في إدراك المتعلم لذاته بأنه صانع نشط للمعنى والدلالة ومنتج لها ولا يتلقاها جاهزة من الموقف التعلمي، وفي هذا المستوى أيضاً فإن المتعلم يتمثل المعرفة أو يدركها بأنها نسبية Relative، وبأنها شرطية موقفية Contingent، وبأنها سياقية (أي لا يكن تجريدها من سياقها الثقافي الاجتماعي contextual).

. **الالتزام في إطار النسبية Commitment within Relativism:** وفيها يترسخ المنظور النسبي للمعرفة من طرف المتعلم، وترتقي النسبية إلى مستوى القيمة التي تستوجب التمسك بها والالتزام بها، أو إلى نوع من المنظور الفلسفي الذي يمد المتعلم بإطار مرجعي للحكم على المعرفة وتفسيرها.

أما شومر (Schommer, 1990, 1994, 2002) اقترح نموذجاً تحليلياً ينطوي على خمسة أبعاد أو متصلات، وكل بُعد أو متصل ينطوي على أبعاد فرعية أو محاور، وفيما يأتي توضيح لهذه المنظومة من المعتقدات المعرفية (أمحمد بوزيان تيغزة : ٢٠١٤)، (أحمد علي إبراهيم، ٢٠١٤: ٥٠-٥١):

أولا. بعد إيقاع التعلم أو سرعته: ويتراوح هذا المتصل من كون تحصيل المعرفة إما أن يتم بسرعة أو لا يتم على الإطلاق إلى الطرف الآخر المناقض الذي يفيد بأن اكتساب المعرفة يتم مرحلياً أو تدريجياً، وينطوي هذا المتصل على ثلاثة أبعاد فرعية: بعد التعلم السريع (ومن أمثلة الفقرات التي تقيسه: "التلاميذ الناجحون يتعلمون الأشياء بسرعة")، وبعد التعلم عند المحاولة الأولى (من أمثلة الفقرات التى تقيسه: "تقريباً كل المعلومات التي يمكن تعلمها من الكتب المدرسية يتم اكتسابها من المحاولة الأولى عند القراءة")، وبعد "تكثيف الجهود مضيعة وقت أو غير مجد" ("إذا بذل شخص قصارى جهده لفهم مشكلة فسيلتبس عليه الأمر أكثر فأكثر").

ثانيا . تنظيم المعرفة: ويتراوح هذا المتصل من تصور المعرفة بأنها معرفة فسيفسائية، أو عناصر منعزلة وبأنها جزيئات واضحة إلى تصور المعرفة بأنها تكاملية ومترابطة، وينطوي هذا البعد على بعدين فرعيين أو محورين: بعد "البحث عن الإجابة الوحيدة" (ومن أمثلة فقراته: "كل الكلمات تحتوي على معنى واحد واضح")، وبعد "تجنب التكامل" (ومن أمثلة فقراته: "عندما أدرس أبحث عن وقائع خاصة").

ثالثا . يقينية المعرفة: ويتراوح هذا المتصل من تصور المعرفة بأنها يقينية وقطعية ومطلقة إلى تصور المعرفة بأنها تتغير وتتطور باستمرار، وينطوي هذا البعد على بعدين فرعيين: بعد "المعرفة اليقينية" (ومن أمثلة فقراته: "في مقدور العلماء أن يتوصلوا إلى الحقيقة في نهاية المطاف")، وبعد "تجنب الغموض" (ومن أمثلة فقراته:"لا أحب الأفلام التي ليس لها نهاية معينة").

رابعا. التحكم في عملية التعلم: ويتراوح هذا المتصل من فكرة أن القدرة على التعلم فطرية ومحددة وراثياً إلى فكرة أن القدرة على التعلم مكتسبة وتتطور بفعل الخبرة والتدريب، وينطوي هذا البعد على ثلاثة أبعاد فرعية: بعد "الافتقار إلى القدرة على تعلم التعلم، أو تعلم كيفية التعلم" (ومن أمثلة فقراته: "الكتب ذاتية التوجيه لا تفيد كثيراً")، وبعد "النجاح لا علاقة له بالجد والاجتهاد" (ومن أمثلة فقراته: "أن الطالب الذكي حقيقة لا يحتاج إلى الجد والاجتهاد لكي يحقق أداءً ممتازاً في المدرسة")، وبعد "القدرة على التعلم فطرية" (ومن أمثلة فقراته: "الخبير هو أي فرد يمتلك موهبة خاصة في مجال معين").

خامسا . مصدر المعرفة: ويتراوح هذا المتصل من الاعتقاد بأن الخبراء هم مصدر المعرفة الحقيقية إلى الاعتقاد أن المعرقة تشتق من الخبرات الشخصية والممارسة والتدريب، وينطوي هذا المتصل على بعدين فرعيين: بعد "الخبراء لا ينتقدون" (ومن أمثلة فقراته: "الأفراد الذين يتحدون الخبراء يعانون من تضخم في تقدير ذواتهم")، وبعد "الاعتماد على الثقاة" (ومن أمثلة فقراته: "مدى ما يتعلم الفرد من المدرسة يتوقف على نوعية الدرس").

وسوف يتبنى الباحث نموذج "شومر للمعتقدات المعرفية" (Schommer, 1990, 1994, 2002) لأنه أكثر توضيحاً لفكرة المعتقدات المعرفية وأكثر إجرائية في قياسها.

وقد أكدت دراسات عديدة على دور المعتقدات المعرفية لدى التلاميذ حول طبيعة تعلمهم وطبيعة المعرفة في تحسين جوانب تعليمية متعددة، ومن هذه الدراسات :

دراسة مهاب محمد جمال الدين (٢٠١٢) التى توصلت إلى التنبؤ بالتفكير الإيجابي/ السلبي لدى عينة من طلاب الجامعة من خلال معتقداتهم المعرفية وفعالية الذات لديهم.

كما توصلت دراسة (Lightsey & Boyraz, 2011) إلى أن فعالية الذات تعتبر أحد أهم محددات نمط تفكير الفرد، فالأفراد ذوى الدرجات المرتفعة من فعالية الذات يميلون إلى التفكير بصورته الإيجابية من خلال بذل مزيدٍ من الجهد، والإصرار على إخراج الطاقات الإيجابية الكامنة لديهم، والعمل على تنظيم المعلومات وربطها ببعضها البعض والبحث عن المعنى، في حين يفتقد الأفراد ذوى الدرجات المنخفضة من فعالية الذات إلى الذات الإيجابية ومن ثم فهم يميلون إلى التفكير في صورتة السلبية، والذى يتمثل في تفضيل المهام السهلة التي لا تُظهر قدراتهم ولا تتحدى إمكانياتهم، وتوقع الفشل بصورة مستمرة.

كما توصلت دراسة (Andrew & Conway, 2007) إلى أن هناك علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين المعتقدات المعرفية الناضجة لعينة من طلاب الجامعة وتفكيرهم بصورة إيجابية، ومن هنا يمكن القول أن الطلاب ذوى التفكير الإيجابي يميلون إلى الاعتقاد بأن معارفهم تنمو من خلال بذل مزيدٍ من الجهد والإصرار، وأن تلك المعارف تتكامل مع بعضها البعض في صورة مفاهيم متكاملة، وأن للمعرفة مصادر مختلفة منها الملاحظة والاستدلال، وأن تلك المعارف والمعلومات تكتسب بشكل متدرج عبر المراحل العمرية والدراسية المختلفة.

ومن جانب أخر توصلت دراسة كل من: (Scheier&Carver,2000), (Caprara&Steca,2006) إلى أن هناك علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين فعالية الذات طبقاً لمفهوم باندورا والتفكير الإيجابي وذلك لدى عينة من طلاب الجامعة.

فى حين سعت دراسة (MacLeod & Salaminiou,2001) إلى استخدام معادلة النمذجة البنائية للتحقق من نموذج بنائي لمسارات العلاقات القائمة بين المعتقدات المعرفية لعينة من طلاب الجامعة وقدرتهم على التفكير الإيجابي، وتوصلت الدراسة إلى أن المعتقدات المعرفية ذات تأثير دال ومباشر في التفكير الإيجابي لطلاب الجامعة.

كما تشير دراسة (Dweck & Leggett,2000) إلى أن معتقدات الفرد عن قدراته العقلية تلعب دوراً مهماً في التأثير على إيجابية/ سلبية تفكيره، فالتلاميذ الذين يعتقدون أن قدراتهم العقلية ذات طبيعه فطرية ثابتة يفتقرون إلى القدرات اللازمة للتغلب على مراحل الفشل التي يمرون بها، لذا فإنهم يتوقعون السقوط في الأنماط السلوكية الفاشلة التي تدفع بهم إلى نتائج تحصيلية ومخرجات تعليمية منخفضة، ومن ثم فهم أقل قدرة على التفكير بصورته الإيجابية مقارنة بالأفراد الذين يعتقدون أن قدراتهم العقلية تمثل كياناً قابلاً للنمو والتطور.

وقد استفاد الباحث من هذه الدراسات في تحديد مشكلة بحثه تحديداً دقيقاً، كما استفاد منها في بناء مقياس المعتقدات المعرفية لقياس معتقدات التلميذ حول عملية التعلم وطبيعة اكتسابه للمعرفة.

إجراءات البحث وأدواته:

بعد أن تم عرض مشكلة البحث، والدراسات السابقة، والإطار النظري الذي يخدم البحث الحالي، يتم تناول إجراءات البحث وأدواته من حيث: إعداد مواد للتعليم والتعلم (مواد معالجة للبحث)، أيضاً إعداد أدوات البحث، كما يتم عرض كيفية إختيار مجموعة البحث، ومتغيراته، وإجراءات التطبيق.

أولاً: إعداد البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية:

تم إعداد البرنامج التعليمي لتدريس تلاميذ الصف الأول الإعدادي وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الأول باستخدام استراتيجية السقالات التعليمية وفقاً الخطوات التالية:

١- تحديد الأهداف العامة للبرنامج:

تم تحديد أهداف البرنامج كما يلي:

- اكساب تلاميذ الصف الأول الإعدادي لجوانب التعلم المتضمنة بوحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بالفصل الدراسي الأول.
- تنمية المفاهيم الرياضية المتضمنة بمحتوى الوحدتين المختارتين لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- تنمية المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي حول عملية التعلم وطبيعة اكتسابهم للمعرفة.

٢- تحديد الأهداف الخاصة للبرنامج:

تم صياغة الأهداف الخاصة للبرنامج التعليمي في شكل يحدد السلوك النهائي لتعلم نوعي المعرفة التقريرية والإجرائية المراد إكسابها لتلاميذ مجموعة البحث ووصفها وصفاً دقيقاً إجرائياً موزعة علي الدروس بالبرنامج.

٣- تحديد محتوي البرنامج:

تم تحديد محتوي البرنامج بحيث يحقق الأهداف السلوكية المنشودة ، وفي ضوء جوانب التعلم المتضمنة بوحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الأول للصف الأول الإعدادي التي تم التوصل إليها، من خلال تحليل محتوى الوحدتين [١] إلى معرفة تقريرية ومعرفة إجرائية كما هو موضح في (ملحق ٢).

٤- تحديد الوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج:

تم استخدام مجموعة من الأدوات والوسائل التعليمية التالية (بطاقات، ورق مربعات بياني، طباشير ملون ، لوحة من الورق المقوى)؛ لتحقيق الأهداف التعليمية لكل درس، كما رُوعي في هذه الوسائل مايلي:

- مناسبتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- تكون بسيطة يمكن للمعلم إنتاجها يدوياً.
- تكون من بيئة التلاميذ ومرتبطة بحياتهم.

٥- التخطيط لطريقة عرض الدروس بالبرنامج التعليمي وفقاً لاستراتيجية السقالات التعليمية:

تم التخطيط لاستخدام استراتيجية السقالات التعليمية في عرض الدروس بالبرنامج التعليمي على النحو التالي:

- **إعداد الدروس بالبرنامج التعليمي والتي تُمثل سيناريوهات مُقترحة لتدريس وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" وفقاً لاستراتيجية السقالات التعليمية، وتضمن البرنامج ما يلي:**

أ- مقدمة البرنامج وتشمل :

- أهداف وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" .
- الخطة الزمنية لتدريس الوحدتين: حيث تم الالتزام بعدد دروس الوحدتين وعدد الحصص المخصصة لتدريس كل درس الوحدتين كالتالي:

جدول (٢)

الخطة الزمنية لتدريس وحدة الأعداد النسبية

الدرس	العنوان	عدد الحصص
الأول	مجموعة الأعداد النسبية	حصتان
الثاني	مقارنة وترتيب الأعداد النسبية	حصتان
الثالث	جمع وطرح الأعداد النسبية	حصتان
الرابع	ضرب وقسمة الأعداد النسبية	حصتان

[١] **ملحق (٢) : تحليل محتوى وحدتي: الأعداد النسبية– والهندسة والقياس .**

جدول (٣)

الخطة الزمنية لتدريس وحدة الهندسة والقياس

الدرس	العنوان	عدد الحصص
الأول	مفاهيم هندسية	حصتان
الثاني	العلاقات بين الزوايا (المتجاورتان–المتتامتان–المتكاملتان)	حصتان
الثالث	العلاقات بين الزوايا (المتقابلتان بالرأس – المتجمعة حول نقطة واحدة)	حصتان
الرابع	التطابق	حصتان
الخامس	تطابق المثلثات	حصتان
السادس	تمارين على تطابق المثلثات	حصة واحدة
السابع	التوازي	حصتان
الثامن	العلاقة بين أزواج الزوايا الناتجة من قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين	حصتان
التاسع	شرط توازى مستقيمين	حصتان

- نبذة مختصرة عن مفهوم السقالات التعليمية وشكليها كمعينات تدريسية .

ب – إعداد كل درس من دروس الوحدتين وفقاً لاستراتيجية السقالات التعليمية، وذلك من خلال الخطوات التالية :

- تحديد الأهداف التعليمية للدرس .
- تحديد المفاهيم الرياضية المتضمنة في الدرس .
- تحديد الأدوات والوسائط التعليمية المستخدمة وتشمل :

– أوراق عمل الأنشطة التعاونية .

– أوراق عمل الأنشطة الثنائية .

– أوراق عمل التمرين الفردي .

– الأدوات والمواد التعليمية المساعدة .

- تحديد السقالات التعليمية المستخدمة كمعينات تدريسية والتي تأخذ شكلين هما :

أولاً : أدوات مساعدة مثل :

١. تلميحات التأمل والتفكير والتلميحات اللفظية .
٢. تلميحات التنظيم الذاتي .
٣. التفكير بصوت عال .
٤. المجسمات والنماذج .
٥. استخدام الكمبيوتر كشريك للمعلم .

ثانياً : استراتيجيات تدريسية مثل :

١. النمذجة .
٢. طرح أسئلة .
٣. التغذية الراجعة .
٤. التجسير .
٥. المتشابهات .
٦. التعلم التعاوني .
٧. تعليم الأقران .
٨. حل المشكلات .

وسوف يتم تسليط الضوء على شكلي السقالات كأدوات واستراتيجيات على النحو الآتي :

أولاً: أدوات مساعدة مثل :

- **تلميحات التأمل والتفكير والتلميحات اللفظية :**

هي في الغالب تلميحات محسوسة مثل كلمات متى – ماذا – أين – لماذا – كيف ... ؟ ، فهي تساعد المتعلمين على الفهم الواسع للمعرفة من خلال تنشيط المعرفة السابقة وتوسيع عمليات التفكير ويستخدمها المعلم عند التعرف على مفهوم معين وخواصه وأيضاً عند استنتاج قاعدة معينة أو علاقة معينة .

- **تلميحات التنظيم الذاتي :**

وهى تلميحات يقدمها المعلم لمساعدة التلاميذ على تخطيط وتنظيم تعلمهم، وأن يعي كل منهم ما قام به، وأن يدرك كل خطوة يخطوها، وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابق تعلمها ، كما أنها تساعد المتعلم في عمل بعض المخططات والجداول والأشكال التي تسهل تنظيم المادة الدراسية ، كأن يساعد المعلم التلاميذ في عمل خريطة مفاهيم تحدد العلاقات بين أنواع المستقيمات أو حالات تطابق مثلثين .

- **التفكير بصوت عال :**

التفكير بصوت يُعني قراءة المعلمين لما يدور في تفكيرهم بصوت مسموع أمام التلاميذ، وتدريب التلاميذ على ممارسة ذلك أثناء حل المشكلات، ويستخدمه المعلم عند حل التمارين مثل (ماذا ستفعل ؟ ما أفضل طريقة لحل هذه المشكلة ؟ متى ؟ لماذا ؟ وكيف ؟ فمثلاً : نريد أن نثبت توازي مستقيمين : ما شرط توازي مستقيمين ؟ ماذا نستفيد من المعطيات ؟ بأيها نبدأ ؟ .... وهكذا .

- **المجسمات والنماذج :**

وهى إما تشتمل على أشياء حقيقية وإما على هيئة نماذج مجسمة أو غير مجسمة؛ بغية توضيح بعض المفاهيم والأفكار، كأن يقدم المعلم نموذج لساعة حائط بها عقارب الساعات والدقائق قابلة للدوران لتعريف التلاميذ بالزاوية وأنواع الزوايا .

- **استخدام الكمبيوتر كشريك للمعلم :**

يتميز الكمبيوتر بأنه وسيط تعليمي جيد ، فهو يوفر فرص التفاعل المباشر بين المعلم والتلميذ من خلال المعلومات والأسئلة والإجابات والتغذية الراجعة، ويستخدمه المعلم عند شرح مفهوم جديد أو عرض تمرين على التلاميذ، كما يمكن استخدامه في تقديم التغذية الراجعة للتلاميذ بعد تنفيذ المهام والأنشطة وتقويمها .

ثانياً : استراتيجيات تدريسية :

تُعد السقالات كاستراتيجيات تدريسية وسائل لتنظيم التعليم وخلق بيئة صفية تسمح للتلاميذ باجتياز التحديات وتنمية معرفتهم وزيادة قدرتهم على التعامل مع المهام المعقدة، ومن هذه الاستراتيجيات :

- **النمذجة :**

النمذجة من الاستراتيجيات التدريسية التي تُمثل سقالة فعالة، حيث توفر الأمثلة والنماذج التي يتم إتباعها، ثم يتم دمجها في البنية المعرفية للتلاميذ خلال تعلمهم ونموهم ، كأن يقدم المعلم نموذجاً لجمع عددين نسبيين أو نموذج لبرهان لتدريب التلاميذ على الترتيب المنطقي لخطوات كتابة البرهان .

- **طرح أسئلة :**

طرح الأسئلة هو ذلك النمط من التعلم النشط الذي يُستخدم لدعم نوعية المعلومات من خلال استقصاء طلابي يتطلب طرح الأسئلة الفعالة أو صياغتها أو اختيار الأفضل منها، فهي تعمل على إثارة الاهتمام وحب الاستطلاع تجاه موضوع معين، وجعل التلاميذ يستخدمون العمليات الاستدلالية التي تساعد على تطوير مهارات التفكير، بالإضافة إلى تشخيص الصعوبات التي تواجه التلاميذ، ويمكن للمعلم استخدامها للتعرف على ما يمتلكه التلاميذ من معرفة قبل البدء في موضوع معين أو لتوجيه التلاميذ في استنتاج قاعدة أو إثبات نظرية بالإضافة إلى استخدامها في تقويم الدرس .

- **التغذية الراجعة :**

تعرف التغذية الراجعة بأنها: "تزويد الفرد بمعلومات أو بيانات عن سير أدائه بشكل مستمر، من أجل مساعدته في تعديل ذلك الأداء، إذا كان بحاجة إلى تعديله أو تثبيته إذا كان يسير في الاتجاه الصحيح، فهي بمثابة عمليات مراجعة مستمرة طيلة حدوث عملية التعلم، وإجراء الأداءات المترتبة عليها ".

- **التجسير :**

يمكن للمعلم في بداية موضوع جديد أن يطلب من طلابه التعاون في ملء جدول ذي عمودين أحدهما يمثل ما يعرفه الطلاب عن الموضوع والأخر للأسئلة الخاصة بالموضوع الذي يجد الطلاب اهتماما بالإجابة عن أسئلته، حيث يقيم جسراً بين القديم والجديد من خلال طرح أسئلة على الطلاب للمشاركة، حيث يجيبون عنها ويشاركونها مع زملائهم، ويمكن للمعلم استخدامها عند استنتاج قاعدة أو نتيجة أو الخواص التي تميز شيئاً معيناً، كما تُستخدم لسد الفجوة المعرفية بين ما يمتلكه التلاميذ وما يسعى المعلم لتحقيقه بالدمج مع سقالة التعلم التعاوني من خلال: إدارة حوار ومناقشة بين أفراد المجموعة أو بين المجموعات أو بتوجيه أسئلة لأفراد بعينها.

- **المتشابهات :**

تُستخدم المتشابهات لجعل المعلومات غير المألوفة مألوفة وذات معنى، ويتم هذا من خلال التفكير بأشياء نعرفها وتذكر بالمعلومات الجديدة، ويمكن للمتعلم عمل المقارنات والترابطات بين ما يُعرف وموضوع التعلم الجديد، فمثلا يمكن للتلميذ عند تعلم الكسور التفكير بقطع الحلوى التي تشبه الدوائر والنصف والربع وهكذا ... .

- **التعلم التعاوني :**

يشار إليه بأنه :"أسلوب تعليمي يقوم على تنظيم الصف، حيث يُقسم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة متجانسة أو غير متجانسة، يتعاونون مع بعضهم البعض ويتفاعلون فيما بينهم، ويناقشون الأفكار، ويسعون لحل المشكلات؛ بهدف إتمام المهام المكلفين بها، ويكون كل فرد في المجموعة مسئول عن تعلم زملائه، وعن نجاح المجموعة في إنجاز المهام التي كلفت بها، ويتحدد دور المعلم في التوجيه والإرشاد وتشجيع التلاميذ والإجابة عن أسئلتهم وتوزيع الأدوار على كل تلميذ في المجموعة"،

وعلى هذا يكون أفراد المجموعة سقالات لبعضهم البعض، كما يمكن أن تكون المجموعة سقالة يدعم بها المعلم المجموعات الأخرى، كما يمكن للمعلم أيضاً تقسيم تلاميذه إلى مجموعات متجانسة (منخفضة ومتوسطة ومرتفعة) التحصيل لتقديم أنشطة مناسبة لكل منها واستخدام المجموعة مرتفعة التحصيل لتدعيم المجموعات منخفضة ومتوسطة التحصيل .

- **تعليم الأقران :**

يُقصد به "اشتراك تلميذين في حل الواجب أو المهمة، وعادة التلميذان المتجاوران اللذان تجمعهما طاولة عمل واحدة "، ويرى **بياجيه** (Piaget) أن الأقران أفضل مصدر لمناقشات التعلم، كما أكد على أن الطفل أو المتعلم يحافظ على انتباهه بنسبة ٨٠ % إذا ما تحدث مع أقرانه، ويحافظ على نسبة ٥٠ % إذا ما تحدث مع الكبار"، وبناء على ذلك يمكن للمعلم استخدام الأقران كسقالات، حيث يُكون كل تلميذ سقالة لزميله أثناء استنتاج قاعدة أو حل تمرين أو تنفيذ نشاط أو لتقويم عمل ما.

- **حل المشكلات :**

تعرف المشكلة بأنها "موقف يحتاج إلى حل"، أما حل المشكلة فهو "الطريقة التي يستخدم بها الشخص المعلومات والمهارات التي اكتسبها سابقاً لمواجهة متطلبات موقف جديد غير مألوف، أو هو سلوك موجه لبلوغ الهدف".

وتتضمن إستراتيجية حل المشكلات مجموعة من الخطوات هي :

١. الشعور بالمشكلة .
٢. تحديد المشكلة وصياغتها بصورة تقريرية أو على هيئة سؤال .
٣. جمع الحقائق والمفاهيم والمبادئ ذات الصلة بالمشكلة .
٤. وضع الفرضيات لحل المشكلة .
٥. اختيار الفرض المناسب واختباره .
٦. تنفيذ الحل وتجربته وتقويمه .

ويمكن للمعلم استخدامها للوقوف على مدى تقدم المتعلم، بالإضافة إلى زيادة المسئولية عليه من أجل الوصول به إلى الممارسة المستقلة .

- **التهيئة للدرس** : وهي عبارة عن مناقشة تمهيدية بين المعلم والتلاميذ حول المتطلبات الأساسية للدرس، مع استخدام بعض المواد التعليمية البسيطة .

- **إجراءات تحقيق أهداف الدرس من خلال :**

- تحديد شكل السقالات التعليمية المستخدمة .
- تحديد الهدف من استخدامها .
- تحديد زمن استخدامها .
- تحديد إجراءات استخدامها ودور كلُ من المعلم والمتعلم، حيث يتم استخدام الأشكال السابقة للسقالات التعليمية بصورة ملاصقة للموقف لإحداث التعلم، وعندما يحدث التعلم يتم إزالتها .

- **التقييم يتم من خلال :**

* التقييم الجماعي : ويتم من خلال الأنشطة التعاونية (إن وجدت) .
* التقييم الثنائي : ويتم من خلال الأنشطة الثنائية .
* التقييم الفردي : ويتم من خلال ورقة عمل التمرين الفردي .
* التقييم النهائي : وهو مجموع التقييمين الجماعي والفردي .

الواجب المنزلي :

٦-تقويم البرنامج:

يعتمد تقويم البرنامج على نوعين من أنواع التقويم وهما:

١- التقويم التكويني: وذلك بصياغة بعض البنود التقييمية عقب نهاية كل درس من دروس البرنامج.

٢- التقويم النهائي: وذلك بإعداد اختبارات تحصيلية في موضوعات البرنامج تُقدم بعد الانتهاء من تدريس البرنامج.

٧-صلاحية البرنامج:

وبعد الانتهاء من إعداد البرنامج التعليمي تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين[١] وذلك للتأكد من:

- مدى ملائمة السقالات التعليمية المستخدمة لتدريس محتوى الوحدتين.
- مدى ملائمة الأنشطة التعاونية والثنائية وورقة التمرين الفردي المصممة في كل درس لتحقيق أهداف الدرس.
- مدى ملائمة تصميم الدروس لتنمية المفاهيم الرياضية للتلاميذ .
- مدى مناسبة المحتوى الدراسي والأداءات التدريسية في تحقيق الأهداف المرجوة
- أي مقترحات أخرى يجب إضافتها بشأن تحسين دليل المعلم .
- واقعية تطبيق البرنامج التعليمي.

وبناء على ذلك تم إجراء الملاحظات والاقتراحات التي أبداها السادة المحكمون؛ ليصبح البرنامج التعليمي في شكله النهائي[٢] .

ثانياً: إعداد اختبار المفاهيم الرياضية :

أ. تحديد الهدف من الاختبار :

هدف الاختبار إلى قياس مستوى نمو المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وذلك نتيجة استخدام البرنامج التعليمي في تدريس وحدتي الأعداد النسبية، والهندسة والقياس، واقتصر هذا الاختبار على قياس المستويات الثلاثة الأولى من تصنيف بلوم للمستويات المعرفية (المعرفة- الفهم- التطبيق).

---

[١] ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين .

[٢] ملحق (٣) : البرنامج التعليمي لتدريس تلاميذ الصف الأول الإعدادي وحدتي "الأعداد النسبية"، و"الهندسة والقياس" بمقرر الرياضيات بالفصل الدراسي الأول باستخدام استراتيجية السقالات التعليمية.

ب. إعداد جدول المواصفات:

في ضوء عدد المفاهيم ، ومستويات المعرفة (التعرف– الفهم– التطبيق)، تم وضع ثلاث مفردات لكل مفهوم بحيث كل مفردة تمثل أحد مستويات المعرفة الثلاث، وبالتالي تم تحديد طول الاختبار (٤٢ مفردة).

ج. صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات اختبار المفاهيم الرياضية من خلال الاطلاع على بعض الاختبارات التي تناولت المفاهيم الرياضية والهندسية كما جاء في بعض الدراسات السابقة مثل: دراسة زكريا جابر حناوي (٢٠١١)، ودراسة تهاني محمد عثمان وآخرون (٢٠١٢)، ودراسة رفعت عبد الصمد ابو الغيط (٢٠١٢)، ودراسة فاطمة السيد عبد الحميد (٢٠١٤)، ودراسة ناصر حلمي علي (٢٠١٤)، ودراسة نجلاء فتحي سيد (٢٠١٤)، ودراسة إبراهيم رفعت محمد (٢٠١٥)، ودراسة فايز محمد منصور (٢٠١٦)، ودراسة هاشم محمد رشاد (٢٠١٦)، وقد اشتمل الاختبار على ثلاثة أنواع من المفردات وهى: إكمال العبارات الناقصة– اختيار من متعدد– إيجاد مطلوب (حل مسالة).

د. صياغة تعليمات الاختبار:

تم إعداد تعليمات الإختبار في بداية الإختبار، وقد تضمنت التعليمات الآتية :

- كتابة بيانات التلميذ وهي: الاسم ، المدرسة/المعهد ، تاريخ الاختبار .
- الهدف من الاختبار .
- أنواع مفردات الأسئلة التي اشتمل عليها الاختبار .
- مثال توضيحي لكل نوع من أنواع المفردات، وكيفية الإجابة عليه .
- الوقت المحدد للاختبار .
- التنبيه على التلاميذ بعدم البدء في الإجابة إلا بعد أن يؤذن لهم ومحاولة الإجابة على كل الأسئلة بقدر الإمكان وفي حالة عدم معرفة الإجابة على أي سؤال يتم الانتقال إلى السؤال التالي، وهكذا حتى يتم الإجابة على جميع أسئلة الاختبار ثم العودة إلى الأسئلة المتروكة.

هـ. إعداد مفتاح التصحيح :

لضمان موضوعية التصحيح تم إعداد مفتاح التصحيح للاختبار حتى يحصل التلميذ على درجة محددة لكل مفردة، بواقع درجة واحدة لكل مفردة.

و. ضبط اختبار المفاهيم الرياضية :

بعد صياغة مفردات الاختبار وتعليماته، وإعداد مفتاح التصحيح تم ضبط الاختبار من خلال ما يأتي:

١. التأكد من صدق الاختبار (الصدق الظاهري أو صدق المحتوى):

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين[١] للتعرف على :

- سلامة الصياغة اللغوية والعلمية .
- مناسبة المفردات لقياس الهدف المعرفي المطلوب قياسه .
- إضافة ما يرونه لازم وضروري من تعديلات ومقترحات .

وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار مكون من (٣٩) مفردة.

٢. حساب ثبات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٦) تلميذاً بالصف الأول الإعدادي، وذلك بعد دراستهم لمحتوى الوحدتين، وبعد تصحيح الاختبار وفق نموذج الإجابة المُعد لذلك، تم حساب "معامل ألفا – كرونباخ" لحساب ثبات الاختبار، حيث كانت قيمة معامل "ألفا– كرونباخ" كما هي موضحة بالجدول الآتى:

جدول (٤)

معامل ثبات (α) بطريقة "ألفا–كرونباخ" لاختبار المفاهيم الرياضية

عدد مفردات الإختبار	مجموع تباينات الأسئلة مج ع^{2} جـ	تباين الدرجة الكلية ع^{2}	معامل α
٣٩	١٩,٥٢	١٣٦,٤٤	٠,٨٩

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل ثبات الاختبار = ٠,٨٩، وهي قيمة مقبولة تؤكد ثبات الاختبار، وإمكانية تطبيقه على التلاميذ عينة البحث.

٣. حساب زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار عن طريق تسجيل الزمن الذي استغرقه كل تلميذ من تلاميذ المجموعة الاستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، ثم حساب متوسط زمن إجابة تلاميذ المجموعة، فوجد أن متوسط الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٧٥) دقيقة، ويعتبر هذا الوقت كافياً ومناسباً.

ز. الصورة النهائية للاختبار:

بعد الانتهاء من الخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية[٢] صالحاً للتطبيق، حيث يشتمل على (٣٩) مفردة.

---

[١] ملحق (١) : قائمة بأسماء السادة المحكمين .

ثالثاً: إعداد مقياس المعتقدات المعرفية :

(أ) تحديد الهدف من مقياس المعتقدات المعرفية :

يهدف مقياس المعتقدات المعرفية التعرف على آرائهم الشخصية حول قدرتهم على التعلم وسرعتها، ومدى اعتقادتهم بالمعرفة البسيطة وبنية وثبات المعرفة .

(ب) مصادر اشتقاق عبارات مقياس المعتقدات المعرفية :

قام الباحث بما يلي لاشتقاق عبارات مقياس المعتقدات المعرفية :

- الاطلاع على العديد من الكتابات الأدبية والدراسات والبحوث السابقة (نبيل محمد زايد ، ٢٠٠٦)، (سيد محمدي صميدة ، ٢٠١٠)، (مهاب محمد جمال الدين ، ٢٠١٢)، (Andrew and Conway, 2007) التي اهتمت بقياس المعتقدات المعرفية بهدف معرفة الجوانب التي تظهر فيها المعتقدات المعرفية التي أشارت إليها هذه الأدبيات والدراسات.
- مقابلة مجموعة من المعلمين للتعرف على المعتقدات المعرفية للتلاميذ، ورؤيتهم للمعرفة وطبيعة تعلمهم.
- مقابلة مجموعة من التلاميذ للتعرف على المعتقدات المعرفية للتلاميذ، ورؤيتهم للمعرفة وطبيعة تعلمهم.

في ضوء ما سبق أعد الباحث مقياساً للمعتقدات المعرفية تضمن الأبعاد التالية: القدرة على التعلم، وسرعة التعلم ، والاعتقاد فى المعرفة البسيطة ، وبنية المعرفة ، وثبات المعرفة .

(جـ) صدق وثبات مقياس المعتقدات المعرفية :

١. صدق مقياس المعتقدات المعرفية :

صدق المحتوى أو الصدق الظاهري (صدق المحكمين) :

للتحقق من صدق مقياس المعتقدات المعرفية تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك بهدف تحديد ما يرونه لازماً وضرورياً من تعديلات أو مقترحات من خلال :

- تحديد ما إذا كانت كل عبارة من عبارات المقياس تظهر المعتقدات المعرفية أم لا .
- مدي اتساق كل عبارة مع البعد الذي تندرج تحته .
- تعديل أو حذف ما يرونه من عبارات المقياس حسب وجهة نظر سيادتهم .
- إضافة أية عبارات لم يتضمنها المقياس .

(٢) ملحق (٤) : الصورة النهائية لاختبار المفاهيم الرياضية .

وقد أشار المحكمون إلى مامجموعة من التعديلات والمقترحات، ولقد أجرى الباحث التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين .

صدق الاتساق الداخلي للمقياس:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي في العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦ ، وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لمقياس المعتقدات المعرفية ، وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجات أبعاد مقياس المعتقدات المعرفية ، وارتباطها بدرجة المقياس الكلية التي حصل عليها الباحث من الدراسة الاستطلاعية، وقد استخدم الباحث في إيجاد معاملات الارتباط برنامج (**SPSS**) إصدار (١٦) وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي :

جدول (٥)

مصفوفة الارتباط بين أبعاد المقياس والدرجة الكلية لمقياس المعتقدات المعرفية

أبعاد مقياس المعتقدات المعرفية	الدرجة الكلية
١. القدرة على التعلم	٠.٨٥**
٢. سرعة التعلم	٠.٨٣**
٣. الاعتقاد فى المعرفة البسيطة.	٠.٣٣**
٤. بنية المعرفة	٠.٢٨*
٥. ثبات المعرفة	٠.٨٢**

العلامة (**) تدل على أن البعد دالة عند مستوي (٠.٠١) ، والعلامة (*) تدل على أن البعد دال عند مستوي (٠.٠٥)

يتضح من الجدول السابق أنه معاملات اتساق أبعاد مقياس المعتقدات المعرفية مع الدرجة الكلية للمقياس على الترتيب بلغت: القدرة على التعلم (٠.٨٥) ، وسرعة التعلم (٠.٨٣) ، وثبات المعرفة (٠.٨٢) ، والاعتقاد في المعرفة البسيطة (٠.٣٣) ، وبنية المعرفة (٠.٢٨) ، وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ فيما عدا البعد الرابع وهو بنية المعرفة وهو دال عند مستوى ٠.٠٥ ، وهي معاملات مرتفعة، مما يشير إلى إمكانية النظر إلى المقياس بأبعاده الخمسة كوحدة كلية مع إمكانية الأخذ والتعامل بالدرجة الكلية له .

يتضح مما سبق أن المقياس يتصف باتساق داخلي جيد ، وبالتالي يمكن الاطمئنان إلى الصدق الداخلي للمقياس .

٢. ثبات مقياس المعتقدات المعرفية :

وقد تم التحقق من ثبات المقياس من خلال التجربة الاستطلاعية، حيث تم تطبيق المقياس على (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي عن طريق حساب " معامل ألفا – كرونباخ" لأبعاد المقياس الخمسة والمقياس ككل، وقد وجد أن قيمة هذه المعاملات تراوحت ما بين (٠.٧٧ ، ٠.٨٤) وهي قيم تشير إلى تمتع المقياس بأبعاده الخمسة بدرجة عالية من الثبات ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦)

معاملات ثبات مقياس المعتقدات المعرفية بأبعاده الخمسة

المهارات	القدرة على التعلم	سرعة التعلم	الاعتقاد فى المعرفة البسيطة	بنية المعرفة	ثبات المعرفة	المقياس ككل
معامل الثبات	**٠.٧٨	**٠.٧٧	**٠.٨٢	**٠.٨٤	**٠.٨٣	**٠.٨١

العلامة ** تدل علي أن قيمة معامل الثبات دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١)

(د) الصورة النهاية لمقياس المعتقدات المعرفية :

بعد أن قام الباحث بإعداد مقياس المعتقدات المعرفية، وعرضه على المحكمين، وتعديله في ضوء مقترحاتهم وآرائهم وتعديلاتهم، والتأكد من صدقه وثباته أصبح مقياس المعتقدات المعرفية في صورته النهائية[١] صالحاً للتطبيق، وتم تطبيقه ووضع التعليمات الخاصة به، وقد اشتمل مقياس المعتقدات المعرفية على (٥٤) عبارة، وقد احتوى مقياس المعتقدات المعرفية على خمسة أبعاد رئيسة تظهر فيها المعتقدات المعرفية، حيث اشتمل كل بُعد على بنود فرعية مرتبطة بها، ويُطلب من التلميذ وضع علامة (✓) أمام كل عبارة وأسفل الاستجابة التي تتفق مع رأيه من بين الاستجابات (موافق بشدة، أو موافق، أو لا أدري، أو غير موافق، أو غير موافق بشدة)، وتم توزيع درجات الاستجابات وفقاً للآتي: موافق بشدة (٥) درجات بينما أخذت غير موافق بشدة [١] درجة بالنسبة للعبارات الإيجابية، والعكس بالنسبة للعبارات السلبية، وفيما يأتي جدول مواصفات الصورة النهائية لمقياس المعتقدات المعرفية :

(١) ملحق (٥) : الصورة النهائية لمقياس المعتقدات المعرفية .

جدول (٧)

جدول مواصفات الصورة النهائية لمقياس المعتقدات المعرفية

البعد	أرقام العبارات الإيجابية	أرقام العبارات السلبية	عدد العبارات
القدرة على التعلم	٤ ، ٧ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢	١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ١٣ ، ١٤	١٤
سرعة التعلم	١٥ ، ١٦ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١	١٧ ، ١٨	٧
الاعتقاد فى المعرفة البسيطة.	٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠		٩
بنية المعرفة	٣٢ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٨ ، ٤٠ ، ٤١ ، ٤٢ ، ٤٣	٣١ ، ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٧ ، ٣٩	١٣
ثبات المعرفة	٤٥ ، ٤٩ ، ٥٣	٤٤ ، ٤٦ ، ٤٧ ، ٤٨ ، ٥٠ ، ٥١ ، ٥٢ ، ٥٤	١١
المجموع	٣١	٢٣	٥٤

يوضح الجدول السابق أرقام العبارات الإيجابية والسلبية تحت كل بعد من أبعاد الصورة النهائية لمقياس المعتقدات المعرفية.

رابعاً: مجموعة البحث:

تم اختيار فصلين بالصف الأول الإعدادي من مدرسة غطاس بباوي الإعدادية المشتركة بإدارة بني مزار التعليمية التابعة لمديرية المنيا التعليمية بطريقة عشوائية، ليمثلان مجموعة البحث وقوامها (٧٥) تلميذ وتلميذه، فصل كمجموعة تجريبية وعدد تلاميذها (٣٨) تلميذ وتلميذه، والآخر كمجموعة ضابطة وعدد تلاميذها (٣٦) تلميذ وتلميذه، وتم تطبيق أدوات البحث الحالية عليهم في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م .

خامساً:: منهـج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبة التجريبي، وتمثل في تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين عشوائياً إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تطبيق أدوات القياس (اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية) قبلياً للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل التجربة، وبعد الانتهاء من التجربة (تدريس البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية للمجموعة التجريبية، وتدريس نفس الوحدتين للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة)، وفي النهاية تم تطبيق أدوات القياس بعدياً والمتمثلة في اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية؛ للتعرف على فاعلية البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية، واختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار "ت".

سادساً: متغيرات البحث :

أ- **المتغيرات المستقلة** : تتمثل المتغيرات المستقلة في هذا البحث في التدريس باستخدام :

♦ البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية ♦ الطريقة المعتادة في التدريس.

ب- **المتغيرات التابعة** : تتمثل المتغيرات التابعة في هذا البحث فيما يأتي:

♦ المفاهيم الرياضية. ♦ المعتقدات المعرفية.

جـ- المتغيرات الوسيطة :

١- **العمر الزمني** : بلغ متوسط أعمار التلاميذ عينة البحث المجموعة التجريبية والضابطة ما بين ١٢، ١٣ سنة .

٢- **الجنس** : راعى الباحث عدم الاعتماد على عينة من التلاميذ فقط أو التلميذات فقط ، لذا تكونت المجموعة التجريبية من (٣٨) تلميذ وتلميذة، موزعة كالآتي: ١٤ تلميذاً ، ٢٤ تلميذه، وتكونت المجموعة الضابطة (٣٦) تلميذ وتلميذة، موزعة كالآتي : ١٤ تلميذاً ، ٢٢ تلميذه .

٣- **المستوى الاجتماعي والاقتصادي:** اختار الباحث عينة المجموعة التجريبية والضابطة من نفس المدرسة أي من بيئة اقتصادية واجتماعية تكاد تكون متقاربة.

٤- **مستوى المفاهيم الرياضية القبلي:** للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في المفاهيم الرياضية تم تطبيق اختبار المفاهيم الرياضية قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم تم رصد درجات المجموعتين التجريبية والضابطة ومعالجتها إحصائياً، وقد استخدم الباحث في المعالجات الإحصائية برنامج **(SPSS)** إصدار **(٢١)**، وتتلخص نتائج المعالجة الإحصائية في الجدول الآتي:

جدول (٨)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية

المجموعة	عدد التلميذات	المتوسط الحسابي	التباين	درجات الحرية	ت المحسوبة	ت الجدولية	الدلالة عند ٠,٠١
التجريبية	٣٨	١١,٣٦	٥,٤٨	٧٢	٠,٩٩	٢,٦٦	غيردالة
الضابطة	٣٦	١٠,٨٢	٥,١٩				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (٧٢)، وهذا يؤكد وجود تكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية.

٥- **مستوى المعتقدات المعرفية القبلي :** للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في المعتقدات المعرفية تم تطبيق مقياس المعتقدات المعرفية قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم تم رصد درجات المجموعتين التجريبية والضابطة ومعالجتها إحصائياً، وقد استخدم الباحث في المعالجات الإحصائية برنامج **(SPSS)** إصدار **(٢١)**، وتتلخص نتائج المعالجة في الجدول الآتي:

جدول (٩)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس المعتقدات المعرفية

م	أبعاد المعتقدات المعرفية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
١	القدرة على التعلم	المجموعة التجريبية	٣٨	٣٧.٤٥	٥.٣٢	-٠.٦٢٤	غير دالة
		المجموعة الضابطة	٣٦	٣٧.٤٢٥	٥.٠٨٣		
٢	سرعة التعلم	المجموعة التجريبية	٣٨	٢٢.٣٠	٢.١٠	-٠.٣٠١	غير دالة
		المجموعة الضابطة	٣٦	٢٣.٤٥	٢.٣٢		
٣	الاعتقاد فى المعرفة البسيطة	المجموعة التجريبية	٣٨	٣٠.٠٦	٣.٥٧	- ٠.٤٥	غير دالة
		المجموعة الضابطة	٣٦	٢٩.٥٢٥	٣.٥٣٥		
٤	بنية المعرفة	المجموعة التجريبية	٣٨	٤٠.٢١	٤.١٧	-٠.٥١٨	غير دالة
		المجموعة الضابطة	٣٦	٤٠.٧٥	٤.٩٢٩		
٥	ثبات المعرفة	المجموعة التجريبية	٣٨	٢٦.٦٧	٥.٠٥	-٠.٦٠١	غير دالة
		المجموعة الضابطة	٣٦	٢٦.٨٢	٥.٢٥		
	المجموع الكلى	المجموعة التجريبية	٣٨	١٥٦.٧٠	٢.٧٧	-٠.٣٨٧	غير دالة
		المجموعة الضابطة	٣٦	١٥٧.١٢٥	٣.٠٢٩		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (٧٢)، وهذا يؤكد وجود تكافؤ بين المجموعتين فى التطبيق القبلي لمقياس المعتقدات المعرفية ككل وفي أبعاده الفرعية المكونة له.

٦- **القائم بعملية التدريس** : لقد تم التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة بواسطة معلمي الفصول، وكان عدد سنوات خبرة معلم المجموعة التجريبية (١٦ سنة) متقارب مع عدد سنوات خبرة معلم المجموعة الضابطة (١٧ سنة) .

سابعاً: تنفيذ تجربة البحث :

تم تطبيق أدوات القياس –والمتمثلة في اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية– قبلياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم تم تدريس البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية لتلاميذ المجموعة التجريبية من قبل معلم الفصل، وذلك بعد عقد عدة لقاءات بين معلم الفصل والباحث، ووضح الباحث له من خلالها كيفية تدريس البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية، وكذلك المفاهيم الرياضية وأبعاد المعتقدات المعرفية المراد تنميتها، وقد قام الباحث بحضور عدة حصص مع المعلم؛ للتأكد من سير التدريس وفق البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية.

وقد استغرق تدريس البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية (٢٥) حصة، حيث درس تلاميذ المجموعة الضابطة مع معلم فصلهم بالطريقة المعتادة، وبعد الانتهاء من عملية التدريس للمجموعتين تم تطبيق اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية بعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة.

ثامناً: المعالجة الإحصائية:

بعد تطبيق أدوات القياس (اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية) قبلياً وبعدياً على تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة تم تصحيح أوراق إجابات التلاميذ في أدوات القياس، ثم تم رصد النتائج في جداول تمهيداً لمعالجتها إحصائياً وتحليلها وتفسيرها والتحقق من صحة فروض البحث، ومن ثم الإجابة عن أسئلة البحث، وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية(Statistical Package for Social Sciences) **(SPSS)** إصدار (٢١) في إجراء المعالجات الإحصائية.

نتائج البحث والتوصيات والبحوث المقترحة:

يهدف هذا المحور إلى عرض النتائج التى أسفر عنها البحث وتحليلها وتفسيرها، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء نتائج البحث.

(١) نتائج التطبيق البعدي لأدوات البحث وتحليلها وتفسيرها :

أ- نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه "ما فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟"، تم رصد نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، ثم تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، وذلك لحساب قيمة "ت" من أجل التوصل لمستوى الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين، حيث كانت النتائج كما هي موضحة بالجدول الآتي:

جدول (١٠)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية

المجموعة	التلميذات عدد	المتوسط الحسابي	التباين	درجات الحرية	ت المحسوبة	ت الجدولية	الدلالة عند ٠,٠١	قيمة مربع إيتا (η2)	دلالة حجم التأثير
التجريبية ٣/١	٣٨	٤٧,١١	١,٩٩	٧٢	١٧,٩٧	٦٦,٢	دالة	٠,٨٢	كبير
الضابطة ٣/٢	٣٦	٣٥,٦١	١٣,٠٤						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية عند مستوى ثقة ٠.٠١، حيث إن قيمة "ت" الجدولية تساوى (٢.٦٦) عند مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (٧٢)، وكذلك يتضح أن حجم التأثير (η^2) كبير، حيث إنه أكبر من ٠.١٤ ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول من فروض البحث ونصه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية في التدريس أدى إلى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، حيث اتضح ذلك في ارتفاع درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الرياضية عن درجات تلاميذ المجموعة الضابطة.

ب- نتائج التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه "ما فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟" تم رصد نتائج التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية، وذلك لحساب قيمة "ت" من أجل التوصل لمستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين، حيث كانت النتائج كالتالي كما هي موضحة بالجدول كالآتي:

جدول (١١)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية ككل وفي كل بُعد من أبعاده

م	أبعاد المعتقدات المعرفية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير ودلالته ($\eta 2$)
١	القدرة على التعلم	التجريبية	٣٨	٣٧.٤٥	٥.٣٢	١١.٥١	دالة عند مستوى٠.٠١	٤.٥٠ كبير
		الضابطة	٣٦	٥٢.٨٨	٥.٩٤			
٢	سرعة التعلم	التجريبية	٣٨	٢٩.٠٦	٢.٥٥	١٢.٠٢	دالة عند مستوى٠.٠١	٤.٠٧ كبير
		الضابطة	٣٦	٢٢.٣٠	٢.١٠			
٣	الاعتقاد فى المعرفة البسيطة	التجريبية	٣٨	٣٢.٢١	٤.٤٩	١١.٠٤	دالة عند مستوى٠.٠١	٤.٢٥ كبير
		الضابطة	٣٦	٣٠.٠٦	٣.٥٧			
٤	بنية المعرفة	التجريبية	٣٨	٤١.٨٥	٤.٠٨	١١.٥٢	دالة عند مستوى٠.٠١	٤.٥١ كبير
		الضابطة	٣٦	٤٠.٢١	٤.١٧			
٥	ثبات المعرفة	التجريبية	٣٨	٤٠.٨٢	٤.٨٧	١٢.١٤	دالة عند مستوى٠.٠١	٤.٢٩ كبير
		الضابطة	٣٦	٢٦.٦٧	٥.٠٥			
	المجموع الكلي	التجريبية	٣٨	١٩٦.٩٣	٦.٩٣	٢٤.٥١	دالة عند مستوى٠.٠١	٨.٦٧ كبير
		الضابطة	٣٦	١٥٦.٧٠	٢.٧٧			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية لكل بُعد من أبعاد المعتقدات المعرفية والمقياس ككل عند مستوى ثقة ٠.٠١، حيث إن قيمة "ت" الجدولية تساوى (٢.٦٦) عند مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (٧٢)، وكذلك يتضح أن حجم التأثير (η^2) كبير، حيث إنه أكبر من ٠.١٤ لكل بُعد من أبعاد المعتقدات المعرفية والمقياس ككل، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثاني من فروض البحث ونصه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية لصالح المجموعة التجريبية"، وهذا يدل على أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية في التدريس أدى إلى تنمية المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، حيث اتضح ذلك في ارتفاع درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مقياس المعتقدات المعرفية ككل وفي كل بُعد من أبعاده عن درجات تلاميذ المجموعة الضابطة.

ج- نتائج معامل الارتباط بين التطبيق البعدي لكل من اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه "ما العلاقة الارتباطية بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟" تم حساب قيمة معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ودرجاتهم في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات المعرفية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠.٧٨ وهو ارتباط موجب دال إحصائياً.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث من فروض البحث ونصه: "توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية"، وهذا يدل على التأثير المتبادل للتغير في المتغيرين (تنمية المفاهيم الرياضية وتنمية المعتقدات المعرفية)، فتنمية القدرة على المفاهيم الرياضية ساهم في تنمية المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (١٢)

مصفوفة معاملات الارتباط بين أزواج المتغيرات التابعة (المفاهيم الرياضية، والمعتقدات المعرفية) لأفراد المجموعة التجريبية في القياسات البعدية (ن = ٧٤)

المتغيرات	المفاهيم الرياضية		المعتقدات المعرفية	
	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة عند ٠.٠١	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة عند ٠.٠١
المفاهيم الرياضية	١	–	٠.٧٨	دال إحصائيًا
المعتقدات المعرفية	٠.٧٨	دال إحصائيًا	١	–

(٢) تحليل نتائج البحث :

قام الباحث بتحليل النتائج التي أسفرت عنها البحث من خلال تحديد فاعلية البرنامج، وتحليل نتائج اختبار المفاهيم الرياضية، وتحليل نتائج مقياس المعتقدات المعرفية، وفيما يأتي توضيح ذلك :

أولاً : فاعلية البرنامج :

ولتحديد فاعلية البرنامج التعليمي في تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية قام الباحث بحساب النسبة المعدلة للكسب ودلالتها في كل من اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية، والجدول الآتي يوضح ذلك :

جدول (١٣)

النسب المعدلة للكسب لبلاك ودلالتها لاختبار المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية

الدليل الإحصائى / الأداة	متوسط درجات التطبيق القبلى	متوسط درجات التطبيق البعدى	النهاية العظمى	النسبة المعدلة للكسب	الدلالة الإحصائية
اختبار المفاهيم الرياضية	٧.٨٨	٢٩.٦١	٤٠	١.٢٢	دالة إحصائياً
مقياس المعتقدات المعرفية	١٥٦.٧٠	١٩٦.٩٣	٢٧٠	٠.٥٠	غير دالة إحصائياً

يتضح من الجدول السابق أن النسبة المعدلة للكسب لاختبار المفاهيم الرياضية أكبر من (١.٢٠) مما يدل على فاعلية البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية فى الجوانب التى يقيسها اختبار المفاهيم الرياضية، بينما النسبة المعدلة للكسب لمقياس المعتقدات المعرفية أقل من (١.٢٠)، مما يدل على عدم فاعلية البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية في تحسين الجوانب التى يقيسها مقياس المعتقدات المعرفية، ونستنتج من ذلك أن البرنامج له تأثير دال إحصائياً ولكن على مستوى الفاعلية فهو غير فعال في تحسين مستوى المعتقدات المعرفية لدى التلاميذ .

ثانياً : تحليل نتائج اختبار المفاهيم الرياضية:

قام الباحث بحساب متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي في المفاهيم الرياضية، ثم إيجاد النسبة المئوية لمتوسط المفاهيم الرياضية، والجدول التالى يوضح ذلك :

جدول (١٤)

النسبة المئوية لأداء تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية

المفاهيم الرياضية	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي
المجموع الكلى	%١٩.٧٠	%٧٤.٠٣

يتضح من الجدول السابق تحسن أداء تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية.

ثالثاً: تحليل نتائج مقياس المعتقدات المعرفية :

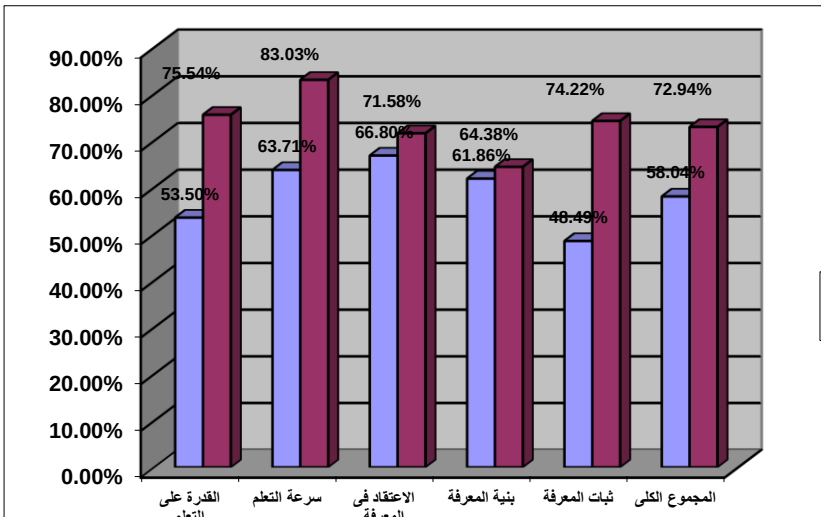
قام الباحث بحساب متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي في كل بُعد من أبعاد المعتقدات المعرفية، ثم إيجاد النسبة المئوية لكل بُعد من أبعاد المعتقدات المعرفية والمجموع الكلي، والجدول الآتي يوضح ذلك :

جدول (١٥)

النسبة المئوية لأداء تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات المعرفية

أبعاد المعتقدات المعرفية	التطبيق القبلي	التطبيق البعدي
القدرة على التعلم	%٥٣.٥٠	%٧٥.٥٤
سرعة التعلم	%٦٣.٧١	%٨٣.٠٣
الاعتقاد فى المعرفة البسيطة	%٦٦.٨٠	%٧١.٥٨
بنية المعرفة	%٦١.٨٦	%٦٤.٣٨
ثبات المعرفة	%٤٨.٤٩	%٧٤.٢٢
المجموع الكلى	%٥٨.٠٤	%٧٢.٩٤

يتضح من الجدول السابق تحسن أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في المعتقدات المعرفية والمجموع الكلي، ويوضح ذلك الشكل الآتي:



شكل (٢): أداء تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات المعرفية

(٣) تفسير نتائج البحث :

أولاً : تفسير نتائج اختبار المفاهيم الرياضية:

أكدت نتائج التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية أن مجموعتي البحث التجريبية والضابطة متكافئتان في المفاهيم الرياضية، ولذا فان الباحث يُعزي هذا الفرق إلى دراسة تلاميذ المجموعة التجريبية البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية.

ويرجع الباحث تفوق البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية على الطريقة المعتادة المتبعة في تنمية المفاهيم الرياضية وبقاء أثره إلى الأسباب الآتية:

- استخدام البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية أدى إلى زيادة تذكر التلاميذ للمفاهيم الرياضية المتضمنة بوحدتي الدراسة، وقد يعود ذلك إلى ما يقوم به المعلم أثناء التدريس باستخدام البرنامج التعليمي وعدم تقديم المفاهيم جاهزة للتلاميذ، بل إتاحة الفرصة للتلاميذ للمشاركة الإيجابية في الدرس؛ وذلك من خلال القيام بالأنشطة المختلفة في كل مراحل الدرس، والتي من خلالها يكتشف التلميذ المفهوم بل ويصل إليه بنفسه، ثم استخدام ذلك الاكتشاف لتقديم الصياغة للمفهوم بلغته.
- ساهم البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية في مساعدة التلاميذ على استخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للمفاهيم الرياضية، وذلك من خلال عرض التلميذ للإجابة التي توصل إليها مجموعته، حيث يتم اختيار أحد التلاميذ عشوائياً من أي مجموعة لعرض ما توصلت إليه مجموعته من حلول، وبالتالي فالمطلوب منه عرض الحل بتعبير لفظي صحيح.
- أدى وجود الأنشطة التي قام بها التلاميذ وكذلك الأسئلة الموجهة من قبل المعلم إلى تدرج التلاميذ في اكتشاف المفاهيم الرياضية وربطها بمفاهيم أخرى وموضوعات سبق دراستها وتطبيقها في مواقف رياضية وحياتية، وهذا ما يسعى إليه البرنامج التعليمي في توظيف مادة الرياضيات في الحياة اليومية.
- البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية قد ساعد التلاميذ على إدراك المفاهيم الرياضية التي تعلموها واكتسبوها، فهي تقدم كل مفهوم رياضي جديد من خلال المفاهيم المعروفة لديهم، مما أدى إلى حدوث ربط بين هذه المفاهيم والمفاهيم الرياضية الأخرى.
- أوجد البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية بيئة تعاونية إيجابية فعالة يتعلم فيها التلميذ من زملائه ومن أخطائه، وأيضا بيئة تنافسية يتعاون فيها تلاميذ المجموعة الواحدة لتتفوق على المجموعة المقابلة لها، مما كان له أثر كبير في تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ.
- استخدام البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية في التدريس عمل على إقبال التلاميذ واندماجهم في الدراسة، ووفر جو مريح يتعلم فيه التلاميذ برغبة منهم دون قهر أو التزام أثناء التدريس، مما أوجد جواً تعليمياً ساعد على تنمية المفاهيم الرياضية لديهم.

- البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية ساعد على مواجهة الفروق الفردية بين التلاميذ، فالتلميذ المتفوق يساعد زميله الضعيف للارتقاء بمستوى مجموعته، وأدى هذا إلى الإقبال على التعلم بفعالية، مما أسهم في تنمية المفاهيم الرياضية لديهم.
- اشتراك كل تلميذ في الفصل في الأنشطة وحل أوراق العمل ساعد على تعلم المفاهيم الرياضية بصورة منظمة.
- ساعد البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية على إدراك العلاقات بين المفاهيم الرياضية وموضوعات رياضية أخرى سبق دراستها، بينما الطريقة المعتادة لا تهتم غالبا بذلك، فهي تقدم كل مفهوم جديد في صورة تبدو أنها منفصلة عن المفاهيم الأخرى، لذا صعب على التلاميذ الربط بين المفاهيم الرياضية ببعضها البعض.
- كان لأسلوب التقويم أثره على التلاميذ، حيث تم استخدام التقويم الجماعي والتقويم الثنائي والتقويم الفردي والتقويم الفردي، مما أدى إلى اكتشاف الخلل قبل تفاقمه وتصحيح الخطأ إضافة إلى التقويم النهائي والواجب المنزلي؛ للتأكد من أن كل تلميذ بمفرده قد نمى عنده المفهوم الرياضي.

ثانياً : تفسير نتائج مقياس المعتقدات المعرفية:

أكدت نتائج التطبيق القبلي لمقياس المعتقدات المعرفية أن مجموعتي البحث التجريبية والضابطة متكافئتان في المعتقدات المعرفية، ولذا فان الباحث يُعزي هذا الفرق إلى دراسة تلاميذ المجموعة التجريبية البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية.

ويرجع الباحث تفوق البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية على الطريقة المعتادة المتبعة في تنمية المعتقدات المعرفية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وبقاء أثره إلى الأسباب الآتية:

- أن البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية يقوم على دور المعلم والتلميذ، والتلميذ له الدور الأكبر في هذه البرنامج، مما ساعد التلاميذ على إدراك المعتقدات المعرفية، وساعدهم في التعامل مع المشكلات سواء في الحياة اليومية أو مشكلات في المواد الدراسية.
- اعتمد البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية علي إحساس التلميذ بأن ما يتعلمه في هذه المرحلة التعليمية – المرحلة الإعدادية – أساس لما يتعلمه في المراحل التعليمية التالية، والذى يعتبر أحد أهم أبعاد المعتقدات المعرفية، وأنه يحتاج للمفاهيم والعمليات الرياضية التي يتعلمها في دراسة موضوعات رياضية في مراحل أعلى من التعليم، وأنها ستجعلهم يتعلمونها بسهولة ويسر، وأن ما يتعلمونه سيفيدهم في حياتهم اليومية.
- اعتمد البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية على تقبل المعلم من التلاميذ جميع أفكارهم حتي ولو لم تكن بالمستوي المطلوب، مع محاولة تصحيحها بالأساليب التربوية الصحيحة، وأن المعرفة تكتسب من خلال العمل، وعدم ثبات المعرفة فهى متغيرة بناء على ما يظهر من ابتكارات، وجاء ذلك متمشياً مع بعد ثبات المعرفة، والذى تعتبر أحد أهم أبعاد المعتقدات المعرفية.

- تضمن البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية مجموعة من الأنشطة ذات طبيعة أكاديمية شيقة، تستثير في التلاميذ الرغبة في دراسة المادة من ناحية وحبها والاستكشاف والإبداع فيها من ناحية أخرى، مما ساعدهم على التعلم.
- أسلوب العمل داخل الفصل يقوم على التعاون بين التلاميذ، والذي من شأنه بث روح التنافس بين المجموعات، وتنمية علاقات اجتماعية بين التلاميذ.
- جاء نتائج فاعلية البرنامج بشكل غير مناسب، ويفسر الباحث ذلك بأن تعديل المعتقدات المعرفية الخاطئة حول عملية التعلم وطبيعة المعرفة وإعادة تشكيلها يتطلب قدراً أكبر من الوقت الذى لم يكن متوفراً بالقدر الكافي في هذا البحث، ومع ذلك جاءت نتائج البحث تحسن ملحوظ في المعتقدات المعرفية لدى عينة البحث، ولكن ليس بالشكل الفعال كما تقيسه معادلة بلاك للكسب المعدل.

ثالثاً: تفسير نتائج العلاقة الارتباطية بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية:

إن وجود ارتباط موجب دال إحصائياً بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية قد يرجع إلى الأسباب الآتية:

- أن أداء التلاميذ للمفاهيم الرياضية المتضمنة بمحتوى وحدتي الأعداد النسبية والهندسة والقياس ساعدهم على فهم محتوى الوحدتين، ورفع من قدرتهم على التحليل والاستدلال والمرونة في التفكير، مما أسهم في تحسين معتقداتهم المعرفية نحو تعلم الرياضيات.

- أن أداء التلاميذ للمفاهيم الرياضية يحتاج إلى أنشطة ذهنية ذات مستويات عليا تساعدهم على تطبيق ما تعلموه من مفاهيم وتعميمات ومهارات من قبل، كما تساعدهم على فهم وتفسير ما يتم تعلمه، مما يؤثر إيجابيًا على تنمية معتقداتهم المعرفية نحو تعلم الرياضيات، ومن ثم أدى إلى اقتران درجاتهم في اختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية.

- أن استخدام البرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية في التدريس لدى تلاميذ المجموعة التجريبية أدى إلى تنمية المفاهيم الرياضية بجانب تحسن معتقداتهم المعرفية نحو تعلم الرياضيات، كما ظهر من خلال عرض النتائج الخاصة باختبار المفاهيم الرياضية ومقياس المعتقدات المعرفية، مما أدى إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى أفراد المجموعة التجريبية.

- كثرة وتنوع المشكلات الرياضية المتضمنة بدروس وحدتي الأعداد النسبية والهندسة والقياس وشمولها لمعظم المستويات التفكيرية، كان له دور كبير في نمو المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، وهذا صاحبه تحسن في معتقداتهم المعرفية نحو تعلم الرياضيات.

- أن أسلوب الحوار والمناقشة وفقًا للبرنامج التعليمي القائم على السقالات التعليمية قد أتاح الفرصة للتلاميذ للتفكير بحرية والتأمل في تفكيرهم، مما ساعد على نمو المفاهيم الرياضية لديهم، وبالتالي زادت معتقداتهم المعرفية نحو تعلم الرياضيات.

(٤) توصيات البحث :

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن التوصية بما يأتي :

١. إعداد برنامج تدريبي للمعلمين أثناء الخدمة للتدريب على استخدام السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية.

٢. تدريب طلاب كليات التربية على السقالات التعليمية في تنظيم محتوى الرياضيات وفي التدريس وذلك لإثراء العملية التعليمية.

٣. تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام السقالات التعليمية في التدريس.

٤. تنظيم ورش عمل لموجهي الرياضيات وتدريبهم على كيفية توظيف السقالات التعليمية في المحتوى.

٥. التركيز في تدريس الرياضيات على استخدام طرق وأساليب التدريس الحديثة والبعد بقدر الإمكان عن الأساليب التقليدية التي تركز على الحفظ والاستظهار دون الاهتمام بالمشاركة الفعالة من قبل التلاميذ

٦. استخدام طرق وأساليب تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات لجميع المراحل التعليمية، ابتداء من رياض الأطفال حتى مرحلة الدراسات العليا، بحيث يتم التركيز على تعلم المفاهيم والمهارات من أجل المستقبل المتغير.

٧. الاهتمام بإنتاج وسائل تعليمية تخدم تدريس الرياضيات، وتسهم في تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية نحو تعلم الرياضيات لدى التلاميذ.

٨. إعادة صياغة مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة بما يتماشى مع السقالات التعليمية، وتضمين ذلك في أدلة المعلمين.

٩. تبني استراتيجية مقترحة في ضوء السقالات التعليمية من قبل المعلمين والموجهين والمسئولين في مجال تدريس الرياضيات كأحد الأساليب الفعالة في التعليم.

١٠. توفير بيئة تعليمية مشوقة يسودها الحرية والأمن والاستقرار، وتعمل على تحقيق التأمل وتنميته.

١١. تقليص محتوى المنهج الدراسي، مما يساعد المعلمين على إعطاء وقت أطول للاهتمام بالمفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية نحو تعلم الرياضيات.

١٢. إعادة النظر في مناهج الرياضيات ومحتواها وعرضها بأسلوب شيق ومصاغة بطرق تُنمي وتنشط المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى التلاميذ، وتقوم على المبادرة والدراسة والتجريب، والابتعاد عن التركيز على الحفظ والاستظهار، وتتطلب التفكير وتوليد الأفكار من التلاميذ.

١٣. إعادة النظر في أساليب التقويم المتبعة وأشكال الامتحانات الحالية، وذلك بتضمين أسئلة في الامتحانات تقيس اكتساب وتنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية نحو تعلم الرياضيات لدى التلميذ، مما يجعل التلميذ يهتم بالاستكشاف والتفكير والإبداع.

(٥) البـحوث المقترحـة :

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يقترح الباحث القيام بإجراء البحوث الآتية :

١. دراسة أثر استخدام السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات على تنمية جوانب تعلم أخري مثل : أنماط التفكير المختلفة – بقاء أثر التعلم– البرهان الرياضي– القوة الرياضية– الكفاءة الرياضية– الحس الرياضي بأنواعه– الاتجاه أو الدافعية للإنجاز نحو المادة– المهارات الحياتية .....

٢. إجراء بحوث تتناول طرق وأساليب تدريسية أخرى من الممكن أن تسهم في تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ومراحل تعليمية مختلفة من خلال تدريس الرياضيات مثل : لعب الادوار– التعلم البنائي – التعلم المدمج– الهيبرميديا– التعلم المستند إلى الدماغ– الحقائب التعليمية– دورة التعلم– نموذج مارزانو– نظرية تريز– التعليم المتمايز– التعلم التوليدي– الذكاءات المتعددة– استراتيجيات ما وراء المعرفة– الالعاب والألغاز التعليمية– استراتيجيات التعلم النشط– التعلم المنظم ذاتياً– .....

٣. إجراء بحوث تقوم علي الدمج بين استراتيجيتين تدريسيتين أو بين نموذجين تعليميين وقياس أثر ذلك على تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال تدريس الرياضيات مثل : خرائط المفاهيم ودورة التعلم – خرائط العقل والتعلم التعاوني– خرائط الشكل (V) واستراتيجية (فكر– زاوج– شارك)– نموذج التعليم المتمايز ونموذج التعليم الفردي.

٤. إجراء بحوث تجريبية تُستخدم فيها السقالات التعليمية على تلاميذ الفئات الخاصة (المتفوقين والموهوبين– بطئ التعلم– ذوي صعوبات التعلم– المتأخرين دراسيًا– الصم والبكم– المكفوفين)، ومعرفة أثرها على التحصيل الدراسي ومتغيرات تابعة أخرى.

٥. دراسة فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات قائم على السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات، ومعرفة أثره على بعض جوانب التعلم لدى متعلميهم مثل التحصيل وبقاء أثر التعلم وبعض أنماط التفكير والدافعية للإنجاز والاتجاه والميل نحو المادة والقدرة والكفاءة الرياضية والحس الرياضي.

٦. دراسة لتحديد مدى نمو المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة.

٧. دراسة فاعلية بعض الاستراتيجيات التدريسية الأخرى في تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة.

٨. دراسة فاعلية بعض البرامج التعليمية المقترحة من شأنها تنمية التفكير التأملي والميل نحو الرياضيات.

٩. دراسة وصفية تقويمية في مدى استخدام المعلمين والمعلمات لاستراتيجية السقالات التعليمية في عملية التدريس.

١٠. دراسة وصفية تقويمية لمناهج الرياضيات المقررة بجميع مراحل التعليم المختلفة في ضوء مدى تأثيرها على تنمية المفاهيم الرياضية والمعتقدات المعرفية لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة.

١١. تطوير مقررات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء السقالات التعليمية.

١٢. إجراء دراسة مماثلة لهذا البحث على مراحل تعليمية مختلفة.

مراجع البحث

أولاً : المراجع العربية :

١- إبراهيم رفعت محمد (٢٠١٥):فاعلية نموذج مقترح للتعلم المستند إلى المشروع فى تنمية استيعاب المفاهيم الهندسية ومهارات القيادة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط،مج (٣١)، ع (٢)، ص ص: ٤٥٠-٤٨٨.

٢- إبراهيم محمود عقيلان (٢٠٠٠): مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٣- أحمد جاسم الهلال (٢٠١٢): "فعالية التدريس باستخدام أسلوب التعلم الالكتروني على تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الناقد لدى طلبة كلية التربية بجامعة الكويت"، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة الكويت، ع (١٠٢)، ج (٢)، ص ص: ٥٥-٩٩.

٤- أحمد علي إبراهيم (٢٠١٤): "برنامج مقترح قائم على فن الأورجامي والكيرجامي للتلاميذ الموهوبين ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية وأثره في تنمية تفكيرهم الهندسي وتحسين معتقداتهم المعرفية"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٦)، أكتوبر، ج (١)، ص ص: ٦-٩٤.

٥- أحمد محمد الدويري (٢٠١٠): "أثر استخدام برنامج محوسب فى تعديل المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن فى الاردن"، مجلة بحوث التربية النوعية، مصر، ع (١٦)، ص ص: ١٣٠-١٥٢.

٦- إسماعيل محمد الأمين (٢٠٠١): طرق تدريس الرياضيات ، القاهرة : دار الفكر العربى.

٧- آمال جمال مسلم (٢٠١٥): "أثر إستخدام أنموذج دانيال فى تنمية المفاهيم الرياضية والتواصل الرياضى لدى طالبات الصف السابع الأساسى بغزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

٨- أماني محمد عبد الله (٢٠٠٩): "أثراستخدام المدخل المنظومى فى تدريس بعض المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية مهارات التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٩- أمحمد بوزيان تيغزة (٢٠١٤): "إدارة مهارات التفكير في سياق العولمة: المعتقدات الإبستمولوجية Epistemological Beliefs، وتفكير التفكير Metacognition، والتفكير الناقد، كنماذج"، كلية التربية، جامعة الملك سعود، متاح في:

http://educationrc.ksu.edu.sa/content/unitheses2742

١٠- أمل حسين محمد (٢٠١٣): "فعالية رياضيات السوبر ماركت في تنمية بعض المفاهيم والمهارات الرياضية الحياتية لدىطفل الروضة في ضوء وثيقة المعايير القومية لرياض الأطفال"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

١١- أمنية السيد الجندي، ونعيمة حسن أحمد (٢٠٠٤): "دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعلم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثاني "، المؤتمر العلمى السادس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (تكوين المعلم)، دار الضيافة، جامعةعين شمس، مج (٢)، في الفترة من (٢١-٢٢) يوليو، ص ص: ٦٨٩-٧٢٨.

١٢- أيمن عبد الله ابو مصطفى (٢٠١١): "أثر استخدام نموذج بايبى فى إكتساب المفاهيم الرياضية وميولهم نحوها لدى طلاب الصف السابع الأساسى بغزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

١٣- إيناس محمد على (٢٠٠٩): "فاعلية استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في تدريس العلوم لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم.

١٤- آية رياض الأسمر(٢٠١٤): "أثر استخدام الاستراتيجية البنائية(PDEODE) فى تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصرى فى الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسى بغزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

١٥- بشرى محمود قاسم، وأحمد محمد عبد الزبيدي (٢٠١٤): "أثر الأسئلة السابرة فى إكتساب المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف الأول المتوسط فى مادة الرياضيات"، مجلة القادسية فى الآداب والعلوم التربوية، مج (١١)، ع (١)، ص ص: ١٨٨- ٢٠٨.

١٦- بطرس حافظ بطرس (٢٠١٤): تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لأصفال ما قبل المدرسة، ط(٧)، عمان: دار المسيرة.

١٧- تهاني محمد عثمان، ومحمود محمد الطنطاوي، وعماد حسن علي، ولاء علاء محمد (٢٠١٢): برنامج مقترح باستخدام الكمبيوتر فى علاج صعوبات تعلم بعض المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى، مجلة كلية التربية، جامعة دمنهور، مج (٤)، ع (١)، ص ص: ١٠٩-١٧٤.

١٨- جبر محمد البنا (٢٠١١): "أثر استخدام دورة التعلم المعدلة (7E'S) في تدريس المفاهيم الرياضية على تحصيل طلبة الصف العاشر وعلى مستوى الطموح لديهم"، مجلة جامعة ديالى للعلوم الانسانية، العراق، ع (٤٩)، ص ص: ٥٠-٨٧.

١٩- جبرين عطية محمد، ولؤي مفلح عبيدات (٢٠١٠): "أثر استخدام الالعاب التربوية المحوسبة فى تحصيل بعض المفاهيم الرياضية لتلاميذ الصف الثالث الأساسى فى مديرية اربد الاولى"، مجلة جامعة دمشق، مج (٢٦)، ع (١+٢)، ص ص: ٦٤٣-٦٧٢

٢٠- حسني أحمد الجبالي (٢٠٠٨): نمو وتعلم واكساب المفاهيم والمهارات الرياضية لاطفال ماقبل المدرسة، القاهرة: مؤسسة العبير للطباعة والكمبيوتر.

٢١- خليفة عبد السميع خليفة (٢٠٠٥): تدريس الرياضيات في التعليم الأساسي"، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، ط(٤).

٢٢- رباب أحمد توبة (٢٠١٤): "أثر استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

٢٣- رشا صلاح الدين تهامي (٢٠١٠): "استخدام الحقائب التعليمية في تنمية مفهوم العدد كأحد المفاهيم الرياضية في مرحلة رياض الأطفال"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

٢٤- رعد مهدي زروقي، وفاطمة عبد الأمير (٢٠١٢): "فاعلية إستراتيجية تدريسية قائمة على كل من السنادات التعليمية (السقالات التعليمية) ودورة التعلم السباعية في تدريس العلوم العملي في تنمية كل من مهارات التفكير المنطقي ومهارات اتخاذ القرار"، متاحة على :

http:||www.sef.ps|vb|mu1tka389992.

٢٥- رفعت عبد الصمد ابو الغيط (٢٠١٢): "المهارات اللازمة لتدريس المفاهيم الرياضية بمرحلة التعليم الأساسي ومدى تمكن المعلمين منها"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٥)، يوليو، ص ص: ٦٦-١٠٢.

٢٦- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣) : تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية، عمان: دار الفكر.

٢٧- زكريا جابر حناوي (٢٠١١): فاعلية استخدام المدخل البصرى المكانى فى تنمية المفاهيم الهندسية والحس المكانى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، مجلة كلية التربية بأسيوط، مج (٢٧)،ع (١)،ج (٢)، ص ص: ٣٤٨- ٣٨٩.

٢٨- زهران بن زاهر العزري (٢٠١٠): "فاعلية استخدام نموذج كلوز ماير في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في سلطنة عمان" وأثره في التحصيل واتجاهاتهم نحو الرياضيات"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

٢٩- زيد الهويدي (٢٠٠٦): أساليب وإستراتيجيات تدريس الرياضيات، العين: دار الكتاب الجامعى.

٣٠- زينات يوسف دعنا (٢٠٠٩): المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

٣١- زينب حسن حامد (٢٠٠٨): "أثر التفاعل بين نمطين من سقالات التعلم وأسلوب التعلم عند تصميم برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على التحصيل وزمن التعلم ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالبات المعلمات"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٣٢- سامي سلطي عريفج، ونايف أحمد سليمان (٢٠٠٥): أساليب تدريس الرياضيات والعلوم، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.

٣٣- سامي عبد المعز محمد (٢٠١٣): "أثر توظيف استخدام استراتيجية التعلم للإتقان في تنمية المفاهيم الرياضية والاتجاه نحو المادة لدى التلاميذ المتخلفين عقلياً القابلين للتعلم لمرحلة الإعداد المهني"، مجلة العلوم التربوية، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة،مج(٤)، أكتوبر.

٣٤- سامية صدقة مداح (٢٠٠٩): "أثر استخدام التعلم النشط فى تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائى بمدينة مكة المكرمة"، مجلة الجمعية العلمية السعودية للمناهج والإشراف التربوى، مج (١)، ع (١)، ص ص: ١٧-١٠٧.

٣٥- سيد محمدى صميدة (٢٠١٠): "نمذجة العلاقات بين المعتقدات المعرفية وتوجهات الأهداف وأساليب التعلم واستراتيجيات المواجهة لدى مرتفعى ومنخفضى التحصيل الدراسى"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة بنها.

٣٦- شادي محمد خميس (٢٠١٢): "أثر توظيف نموذج ميرل وتينسون فى بناء المفاهيم الهندسية لدى طلبة الصف الثامن الأساسى بمحافظة غزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

٣٧- شاهيناز محمود أحمد (٢٠٠٧): "فعالية توظيف سقالات التعلم ببرامج التعلم القائم على الكمبيوتر لتنمية مهارات الكتابة الإلكترونية لدى الطالبات معلمي اللغة الإنجليزية"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٣٨- صوفيا إبراهيم السيد (٢٠٠٩): "برنامج لتنمية المفاهيم الرياضية لدى ذوى صعوبات التعلم باستخدام بعض برامج الكمبيوتر"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

٣٩- عائشة حسن السيد (٢٠٠٨): "فاعلية السقالات التعليمية في تنمية التعلم المتعمق في تدريس العلوم للمرحلة الإعدادية"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٤٠- عادل أبو العز سلامة (٢٠٠٤): تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

٤١- عبد الحافظ محمد سلامة (٢٠٠٧): أساليب تدريس العلوم والرياضيات، عمان: دار اليازورى.

٤٢- عبد الله إمبو سعيدي، وسليمان محمد البلوشي (٢٠٠٩): طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات عملية)،عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

٤٣- عبد الله قاطوني (١٩٩٦): طبيعة الرياضيات والإشراف عليها،عمان: معهد التربية الأنروا.

٤٤- عبد الواحد حميد الكبيسي (٢٠٠٨): طرق تدريس الرياضيات، أساليب (أمثلة ومناقشات)، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

٤٥- عبد الواحد حميد الكبيسي، وعمار طعمة الساعدي (٢٠١٢): أثر استخدام نموذج التعلم التوليدى فى تحصيل طلبة الصف الثانى المتوسط للمفاهيم الرياضية واستبقائها، مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة البحرين، مج (١٣)، ع (٢)، ص ص: ١٨٣- ٢١٠.

٤٦- عزو إسماعيل عفانة، خالد خمسى السر، منير إسماعيل أحمد، نائلة نجيب الخزندار(٢٠١٢): إستراتيجيات تدريس الرياضيات فى مراحل التعليم العام، عمان: دار الثقافة.

٤٧- عماد الدين عوني حمدان (٢٠١٠): "مدى مطابقة المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا للمعايير الدولية (NCTM) في فلسطين"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

٤٨- غسان محمد الأقرع (٢٠١٣): أثر توظيف نموذج جانييه لبناء المفاهيم الهندسية على تحصيل طلاب الصف التاسع بوحدة الهندسة بشمال غزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

٤٩- فائق فاضل أحمد، وعلي خالد خضيري (٢٠١٤): "أثر دورة التعلم المعدلة(7E'S) فى إكتساب المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائى"، مجلة كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية،مج (٢٠)،ع (٨٦)، ص ص: ٦٨١-٧١٢.

٥٠- فاضل سلامة شطناوي (٢٠٠٨): أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الاساسية، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥١- فاطمة السيد عبد الحميد (٢٠١٤): "برنامج قائم على التعلم المدمج لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طفل الروضة"، رسالة ماجستير، كلية التربية بالاسماعلية، جامعة قناة السويس.

٥٢- فاطمة محمد الرياطي (٢٠١٥): "أثر توظيف نموذجى بوسنر و K.W.L فى تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسى برفح"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

٥٣- فايز محمد منصور (٢٠١٦): "فاعلية استخدام استراتيجية التخيل الموجه في تدريس الهندسة الفراغية في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير التأملي والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٩)، ع (٤)، أبريل، ص ص: ٢١٨-٢٩١.

٥٤- فريد كامل ابو زينة (٢٠١١): تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، عمان: دار وائل للنشر.

٥٥- فريد كامل ابو زينة، وعبد الله يوسف عبابنة (٢٠٠٧): مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٦- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٨): تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية (تأصيل فكرى ... وبحث إمبريقى)، القاهرة : عالم الكتب.

٥٧- كميليا كمال حسين (٢٠١٢): "أثر استخدام استراتيجية K.W.L فى تنمية المفاهيم والتفكير المنطقى فى الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسى"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

٥٨- كوثر حسين كوجك(١٩٩٧): اتجاهات حديثة فى المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

٥٩- ماجدة محمود صالح (٢٠٠٦): الإتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات، الاسكندرية: دار الفكر العربى.

٦٠- محمد حسني محمد (٢٠١٣): "فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

٦١- محمد حمد الطيطي(٢٠١٠): البنية المعرفية لإكتساب المفاهيم: تعلمها وتعليمها، عمان: دار الامل للنشر والتوزيع.

٦٢- محمد عبد الحليم حسب الله (٢٠٠١): تنمية المفاهيم الرياضية لدى طفل الرياض، المنصورة: المكتبة العصرية.

٦٣- محمد عبد العزيز الحجيلي (٢٠١١): أثر تدريس المفاهيم الرياضية باستخدام استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى الطلاب المستجدين بقسم الرياضيات بكلية المعلمين بالمدينة المنورة، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع (١١٦)، ص ص: ١٢٧-١٦٤.

٦٤- محمد عبد الوهاب حمزة، وفهمي يونس البلاونة (٢٠١١): مناهج الرياضيات وإستراتيجيات تدريسها، عمان: دار جليس الزمان.

٦٥- محمد محمود حمادة (٢٠١١): "فاعلية استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية التفكير التأملي والأداء الكتابي والتحصيل في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي أساليب التعلم المختلفة"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٤)، يناير، ج (٢)، ص ص: ١٦٣-٢٣٩.

٦٦- محمود محمد حسن (٢٠٠١): "أثر استخدام دورة التعلم فى تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم وتنمية التفكير الرياضى لدى طلاب الصف الاول الثانوى"، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج (١٧)،ع (٢)، ص ص: ٣٨٨-٤١٣.

٦٧- مهاب محمد جمال الدين (٢٠١٢): "التنبؤ بالتفكير الإيجابى/السلبى لدى عينة من طلاب الجامعة من خلال معتقداتهم المعرفية وفعالية الذات لديهم"، مجلة كلية التربية، كلية التربية، جامعة بنها، مج (٢٣)، ع (٩٢)، ج (١)، ص ص: ٢١٩-٢٤٦.

٦٨- ناصر حلمي علي (٢٠١٤): "فاعلية برنامج قائم على استخدام التعلم النقال لتنمية بعض المفاهيم والمهارات الرياضية لدى طلاب كلية التربية مسار صعوبات التعلم"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، مج (١٧)، ع (٨)، أكتوبر، ج (٣)، ص ص: ١٦٧-٢١٩.

٦٩- نبيل عبد الهادي، وحمادة عبد السلام، ويوسف ابو الرب (٢٠٠٢): أساليب تدريس الرياضيات والعلوم، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

٧٠- نبيل محمد زايد (٢٠٠٦): "المعتقدات المعرفية وعلاقتها بالتحصيل الدراسى أولى وثالثة إعدادى"، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، مج (١٢)، ع (٣) ، ص ص: ١٩٣-٢٣٤.

٧١- نجلاء فتحي سيد (٢٠١٤): "فعالية استخدام الأنشطة اليدوية في إكساب طفل الروضة مفاهيم الإستدلال وبعض المفاهيم الرياضية في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة طنطا.

٧٢- نصرة رضا حسن (١٩٩١): "صعوبات تعلم موضوع الكسور لدى تلميذات الصف الأول الاعدادى بالمدارس القطرية"،ج (١)، المؤتمر العلمى الثالث (رؤى مستقبلية للمناهج فى الوطن العربى)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، الاسكندرية، في الفترة من (٤-٨) أغسطس، ص ص: ٢١-٣١.

٧٣- نور حسن العمري (٢٠١٣): "أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بمحافظة المخواة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

٧٤- هاشم رشاد محمد (٢٠١٦): "أثر استخدام دورة التعلم المعدلة (7E'S) على تنمية مفاهيم الهندسة التحليلية ومستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بني سويف.

٧٥- وليم تاوضروس عبيد (٢٠٠٤): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، الأردن : دار المسيرة.

٧٦- وليم تاوضرس عبيد، ومحمد أمين المفتى، وسمير ايليا القمص (٢٠٠٠): تربويات الرياضيات، طبعة مطورة، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٧٧- يحيى صلاح ماضي (٢٠١١): المتفوقون وتنمية مهارات التفكير فى الرياضيات، عمان:دار ديبونو للنشر والتوزيع، ط (٣).

ثانياً: المراجع الأجنبية:

78- Abdelhamied, N., & Elyousif, Y. (2013): "Assessing Secondary School Teachers' Performance in Developing Habits of Mind for the Students", International Interdisciplinary Journal of Education, Vol (2), No (2), January, pp: 69-75.

79- Andrew,K., & Conway, C.(2007): "Well-Being, Epistemology and Positive Thinking", Journal of Cognition and Emotion, Vol (21), No (5), PP: 1114-1124.

80- Anghileri, J. (2006) : "Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning", Journal Of Mathematics Teacher Education ,Vol (9), No (3),August, PP:33-52.

81- Baker, W., Czarnocha, B., and Prabhu, V. (2014): "Procedural and Conceptual Knowledge in Mathematics", Proceding of the North American Chapter of the Internationl Group for the Psychology of Mathematics Education Annual Conference, October, Toronto, Canada.

82- Bodrova, E. & Leong, D. (2000) : "Scaffolding emergent writing in the zone of proximal development", Literacy Teaching & Learning, Vol (3), No (2), April, PP: 1-18.

83- Bikmaz, F., Celebi ,O., Ata,a., and Ozer,E. (2010): "Scaffolding Strategies Applied ByStudent Teachers To Teach Mathematics", Educational Research Association, The International Journal Of Research In Teacher Education (Special Issue) September, PP:25-36, Available At: Http:// ijrte.eab.org.tr/1/spc. issue/3f.hazir .pdf.

84- Caprara,G. & Steca, P.(2006): "The Contribution of Self- efficacy Beliefs in Managing Affect and Family Relationships to Positive Thinking and Hedonic Balance", Journal of Social and Clinical Psychology, Vol (25), No (6), May, PP: 603-627.

85- Cawley, J., Foley,T., and Hayes, A.(2009): "Geometry and Measurement a Discussion of Status and Content Options for Elementary School Students with Learning Disabilities", Journal of Learning Disabilities, Vol (7), No (1), April, PP: 22-42.

86- Clark, D. (2006): "Scaffolding and Metacognition", International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol (37), No (2), January, pp: 127-139.

87- Collins, B., Winnips, J., C., and Moonen, J. (2000) :" Structured support versus learner choice via the world wide web (www)", Journal of interactive learning research, Vol (11), No(2), June, PP:163 – 196.

88- Danilenko, E., P. (2010): "The Relationship Of Scaffolding On Cognitive Load In AnOnline Self-Regulated Learning Environment", A dissertation Submitted To The Faculty Of The Graduate School Of The University Of Minnesota In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy , The University Of Minnesota.

89- Danley, E. (1999): "The use of Scaffolding Agents in Home School Learning of Early Adolescent A Case Study Conducted in TALAHSSEE", Florida (Home School), Diss.Abs.Int., Vol.59-07A, AA19839760, p.2231.

90- Davis, E. (2000): "Scaffolding Student's Knowledge Intergration: Prompts for Reflection in KIE", International Journal of Science Education, Vol (22), No (80), May, pp: 819-837.

91- Davis, E., Cooney, T., and Handrson, K.(2000): Dynamics of teaching secondary school mathematics, Boston: Houghton Mifflin Company.

92- Der-Bang W.,& Hsiu-Lan, M. (2005): "A study of the Geometric Concepts of Elementary School Students at Van Hiele Lvel one, International Group for the Psychology of Mathematics Education, The Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education 29th, Melbourne, Australia, PP: 329-336.

93- Dianne, F. (2009): "Scaffolding Instructions and Using Graphic Organizers for Writing Effective in Class Summaries", M.A.Dissertation, United States, University of California, Publication Number: AAT1471212.

94- Dweck; C., & Leggett; E. (2000): "Asocial – Cognitive Approach to Motivation and Personality", Journal of Psychological Review, Vol (95), No (2), Jun, PP: 256-273.

95- Fleer, M. (2000) : Scaffolding conceptual change in early childhood. Research in Science Education , V 20,September, pp: 114-123.

96- Fretz, E., B. (2010): "Alongitudinal Examination Of Middle School Science Learners' Use Of Scaffolding In And Around Adynamic Modeling Tool" , A dissertation Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy, (Education And Psychology) IN The University Of Michigan.

97- Fund, Z. (2007): "The Effects of Scaffolded Computerized Science Problem- Solving on Outcomes: A Comparative Study of Support Programs", Journal of Computer Assisted Learning, Vol (23), No (5), October, pp: 410-424.

98- Greg , S. (2010): Types Of Instructional Scaffolds, Available At : Http :// Knol . Google . Com / K / Greg - Sherman / Types - Of –Intructional – Scaffolds/ Aqj145f9fbr4/6 .

99- Kuchemann, D. & Hodgen, J. and Brown, M.(2011): "Models and Representations for the Learning of Multiplicative Reasoning: Making Sense Using the double Number Line", Proceedings of the British Society for Research in to Learning Mathematics, Vol (31), No (1), Jun, pp: 85-90.

100- Hyde, S. (2006): "Mathematics in the Home: Homework Practices and Mother-Child Interactions Doing Mathematics", Journal of Mathematics Behavior, Vol (25), No (2), March, pp: 136-152.

101- Johnson, V., A. (2015): "An Investigation of the Effects Instrucational Strategies on Conceptual Unoler Standing of Young Children in Mathematics (Second Grade)", ERIC (EJ332094).

102- Joseph, F. (2009): "Knowledge Needed by A Teacher to Provide Analytic Scaffolding During Undergraduate Mathematics Classroom Discussions", Journal for Reseach in Mathematics Education, Vol (40), No (5), April, pp: 530-562.

103- Kenneth, R. (2006): "Designing Knowledge Scaffolds to Support Mathematical Problem Solving", Cognition and Instrucation, Vol (23), No (3), Auguest, pp: 313-349.

104- Kuchemann, D. & Hodgen, J. and Brown, M.(2011): "Models and Representations for the Learning of Multiplicative Reasoning: Making Sense using the Double Number Line", Proceedings of the British Society for Research in to Learning Mathematics, Vol (31), No (1), May, PP: 85-90.

105- Kim, J. (2003): "Differentially Scaffolded Instruction for Aboriginal Years", M.A.Dissertation, ph.D.Dissertation, Canada: The University of British Columbia, Publication Number: AATNQ86037.

106- Lange , V , L .(2002): "Instructional Scaffolding", Retrieved January25,2011. Available At: Http://condor.admin .ccny.edu/~ group 4/cano%20paper.doc .

107- Larkin, M. (2002) :" Providing Support For Student Independence Through Scaffolded In Struction " . Teaching Exceptional Children , Vol (34), No (1), April, PP: 30-34.

108- Lawson , L . (2002) :" Using Scaffolding As A teaching Strategy ", Available At : Http ://www. Fno.org/dec99/scaffold.htmal.

109- Lightsey, J. & Boyraz, G. (2011): "Do Positive Thinking and Meaning Mediate the Positive Affect, Self-Efficacy, Life Satisfaction Relationship?", Canadian Journal of Behavioral Science, Vol (43), No (3),January, PP: 203-213.

110- MacLeod, A. & Salaminiou, E. (2001): "Modeling Structural Equation: Epistemology, Positive Thinking and Cognitive and Affective Factors", Journal of Cognition and Emotion, Vol (15), October, PP: 99-107.

111- Maragaret, L. (2005): "Scaffolding Math Learning With Spreadsheets, Learning Connections- Mathematics", Learning and Leading With Technology, Vol (32), No (5), June, p.24.

112- Mastorides, E. & Zachariades, T. (2014): "Secondary Mathematics Teachers' Knowledge Concerning the Concept of Limit and Continuity", Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol (4), September, pp: 481-488.

113- Mckenzie, J. (2000): "Scaffolding For Success", The Educational Technology Journal, Vol (9), No (4), March, pp: 1-5.

114- Moore, W. S. (1991): "The Perry Scheme of Intellectual and Ethical Development: an Introduction to The Model and Major Assessment Approaches", Paper Represented at The Annual Meeting of The American Educational Research Association, Chicago.

115- Moore, W., S. (1994): "Student and Faculty Epistemology in The College Classroom: The Perry Schema of Intellectual and Ethical Development", In K. W. Prichard & R. M. Sawyer (Eds.), Handbook of College Teaching: Theory and Applications, Westport, CT: Greenwood Press, PP: 45-67.

116- Mousley, J., & Peery, B.(2009): "Developing Mathematical Concepts Australian Pre-school Setting", The Background Proceeding Of the 32nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Assure(1),PP: 104-125.

117- Norman, K. (2006):" Scaffolding Online Peer Collaboration To Enhance Ill Structured Problem Solving With Computer-Based Cognitive Support", A dissertation Submitted To The Graduate Faculty In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy , The University Of Oklahoma ,Graduate College.

118- Ozmantar,M. & Akkoc, H. and Demir, E.(2010): "Pre-Service Mathematics Teachers' use of Multiple Representations in Technology-rich Environments Eurasia", Journal of Mathematics, Science & Technology Education, Vol (6), No (1), March, PP: 19-36.

119- Pata, K. (2005) :"Scaffolding of collaborative decision. Making on environmental dilemmas", Turku University Library, Available At : http||lepo.it.da.utee|rkpatay.doktor|some|thesis-pataosnew.

120- Perry, W. G. (1981): "Cognitive and Ethical Growth: The Making Of Meaning", In Chickering A. (Ed.), The Modern American College, San Francisco: Jossey-Bass, PP: 76-116 .

121- Puntambekar, S. & Hubsher, R. (2005) :" Tools for Scaffolding Students in A Complex Learning Environment. What have we Missed?". Educational psychologist ,Vol (40), No (1), October, PP: 1-12.

122- Scheier, F. & Carver, S. (2000): "Effects of optimism and Self-Efficacy on Psychological Positive Thinking: Theoretical Overview and Empirical Update", Journal of Cognitive Therapy and Research, Vol (16), August, PP: 201-228.

123- Schommer, M. (1990): "Effects of Beliefs About The Nature of Knowledge on Comprehension", Journal of Educational Psychology,Vol (82),May,pp:498-504.

124- Schommer, M. (1994): "an Emerging Conceptualization of Epistemological Beliefs and Their Role in Learning", In R. Gardner & P. A. Alexander (Eds.), Beliefs about Text and Instruction with Text, Hillsdale, NJ: Erlbaum, PP: 25-40.

125- Schommer, M. (2002): "An Evolving Theoretical Framework for an Epistemological Belief System", In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing, Mahwah, NJ: Erlbaum. PP: 103-118.

126- Stahr, M.,A . (2008): "Differential Effectiveness Of Two Scaffolding Methods For Web Evaluation Achievement And Retention In High School Students", A dissertation Submitted To The Kent State University College And Graduate School Of Education, Health, And Human Services In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy , May.

127- Silvia, S. (2010): "Thinking Aloud Together: A Teacher's Semiotic Mediation of A Whole-Class Conversation About Percent", Educational Studies in Mathematics, Vol (73), No (1), January, pp: 21-53.

128- Stufy ,R., V., D . (2002): "Scaffolding As At A teaching Strategy" November17,2002 , Available At : Http ://www . sandi.net / scaffolding %20 as %20 a % teaching %20 strategy . pdf .

129- Vacca , J,S . (2008) :"Using Scaffolding Techniques To Teach Asocial Studies Lesson About Buddha To Six Grader", Journal Of Addlescent & Adult Literacy, Vol (51), No (8) ,May, pp:652-658 .

130- Vreman,C.(2006): "Scaffolding Learners in designing Investigation assignments for a computer simulation", Journal of Computer assisted Learnin., Vol (22) , No (1), April, pp:63 – 73.

131- Williams, L. (2008): "Tiering and Scaffolding: Two Strategies for Providing Access to Important Mathematics", Teaching Children Mathematics , Vol (14), No (6), May, pp: 324-330.

132- Xie,K., & Bradshaw,A. (2008): "Using question prompts to support ill-structured problem solving in online peer collaborations", International Journal of technology in Teaching and Learning,Vol (4), No (2), May, pp: 148-165.