فاعلية إستراتيجية دي بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية

The Effectiveness of De Bono's Six Thinking Hats Strategy in Developing Mathematical Communication Skills and Mathematical Concepts Among Primary Stage Pupils with Learning Difficulties

إعداد

د.ولاء عاطف محمد كامل
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الزقازيق

د.إبراهيم التونسى السيد حسين
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة بنها

الملخص:
هدفت الدراسة إلى بيان فاعلية استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست لتنمية مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوى صعوبات التعلم.
وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم بإدارة الباجور التعليمية بمحافظة المنوفية، إحداهما تجريبية من مدرسة ميت البيضا الإبتدائية المشتركة (درست باستخدام استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست) وعددها ١٣ تلميذاً وتلميذة، والأخرى ضابطة من مدرسة العطف الابتدائية المشتركة (درست بالطريقة المتبعة فى التدريس) وعددها ١٠ تلاميذ، وذلك خلال الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م، وقدمت الدراسة أداتين بحثيتين، تم تطبيقهما قبل وبعد تنفيذ التجربة، وهما اختبار مهارات التواصل الرياضى واختبار المفاهيم الرياضية، علاوة على أدوات التشخيص المستخدمة فى تحديد التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وهى اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية، ومقياس التقدير التشخيصى لصعوبات التعلم فى الرياضيات (إعداد: فتحى الزيات، ٢٠٠٧).
وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات تلاميذ مجموعتى الدراسة من ذوى صعوبات التعلم لصالح المجموعة التجريبية فى كل من مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية، وكذلك وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطى رتب درجات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم فى التطبيقين القبلى والبعدى فى كل من مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لصالح التطبيق البعدى.
وقدمت الدراسة عدداً من التوصيات والمقترحات منها تقديم دورات تدريبية للمعلمين لكيفية التدريس باستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، وتنمية التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية، وكيفية تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، والتدريس لهم، وتشجيع المعلمين على الاهتمام بتنمية التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية.
الكلمات المفتاحية: إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست – مهارات التواصل الرياضى – المفاهيم الرياضية – صعوبات التعلم

Abstract:
The purpose of this study is to investigate the effectiveness the effectiveness of De Bono's Six Thinking Hats strategy in developing mathematical communication skills and mathematical concepts among primary stage pupils with learning difficulties. The participants of the study consisted of two groups of sixth-grade pupils with learning difficulties at El- Bajaur Educational Administration in Menoufia Governorate. One of them is an experimental group (N=13) from Mit Al-Bayda primary School for boys and girls (studied by using De Bono's Six Thinking Hats strategy) and the other is a control group (N=10) from Al-Atf primary School for boys and girls (studied by the traditional method) during the first semester of the academic year 2019/2020. The study used two research instruments. They were applied before and after the implementation of the experiment; mathematical communication skills test and mathematical concepts test. In

addition to the diagnostic instruments used to identify students with learning difficulties; the Otis-Lennon Mental Ability Test, and the Diagnostic Assessment Scale for Learning Difficulties in Mathematics (prepared : Fathy El-Zayat, 2007).The results of the study indicated that there was a statistically significant difference at 0.01 level of significance between the mean scores of the two study groups with learning difficulties in both mathematical communication skills and mathematical concepts in favor of the experimental group.There was a statistically significant difference at 0.01 level of significance between the mean scores of the students with learning difficulties in the pre and post applications in mathematical communication skills and mathematical concepts in favor of the post application. The study presented a number of recommendations and suggestions, including conducting training courses for teachers on how to teach using de Bono's Six Thinking Hats strategy, developing mathematical communication skills and mathematical concepts, how to diagnose students with learning difficulties, teaching them, and encouraging teachers to pay attention to the development of mathematical communication skills and mathematical concepts.

Keywords: De Bono's Six Thinking Hats Strategy -Mathematical Communication Skills - Mathematical Concepts. Learning Difficulties

المقدمة:

تعد الرياضيات من أهم المواد الدراسية التى تساعد فى نجاح أى برنامج تربوى؛ حيث أنها تمثل فى حدود ٢٠% من مكونات أى برنامج تعليمى مقارنة بباقى المواد الدراسية، مما يجعل البحث عن مدى اسهاماتها فى تحقيق أهداف أى برنامج تعليمى أو تربوى من الأمور المهمة للغاية (العزب زهران، وأحمد عبد الله ، ٢٠٠٦: ١١٦).

فمفهوم الرياضيات يعنى دراسة البنية الكلية للأعداد، وأى صعوبة أو عسر فى إجراء العمليات الحسابية هو بمثابة اضطراب نوعى فى تعليم مفاهيم الرياضيات والحساب ومعظم العمليات الحسابية (فتحى الزيات، ٢٠٠٢: ٥٤٨).

ونظراً للزيادة المستمرة فى أعداد التلاميذ الملتحقين بالنظام التعليمى الحالى بمختلف مراحلة؛ أدى ذلك إلى زيادة الفروق الفردية بين التلاميذ، وزيادة التفاوت فى قدراتهم على التعلم فيما بينهم، مما أدى إلى ظهور فئات مختلفة من التلاميذ داخل الفصل ومنهم ذوى صعوبات التعلم (يسرى محمد، ٢٠٠٥: ٥١).

ونتيجة لظهور تلك الفروق الفردية بين التلاميذ؛ كان لزاماً على المعلمين استخدام طرق وأساليب وبرامج تعليمية مختلفة تراعى هذه الفروق الفردية، حتى لا يُهمل التلاميذ الذين يظهرون تباعداً دالاً إحصائياً بين مستواهم التحصيلى الفعلى فى الرياضيات وبين المستوى التحصيلى المتوقع منهم (Mazzocco, 2007: 42).

وهذا ما أكده (فتحى الزيات، ٢٠٠٨: ٣٣٥) من خلال عرضه لنسبة انتشار صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، حيث تشيع صعوبات تعلم الرياضيات بينهم بنسبة تتراوح ما بين ٥ – ١٢% .

فالتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات يعانون من عدم قدرتهم على الإنخراط مع أقرانهم، والميل دوماً للعزلة عنهم، بالإضافة إلى عدم قدرتهم على حل المشكلات الرياضية، فصعوبات تعلم الرياضيات فى المرحلة الإبتدائية تعد من الصعوبات الأكثر انتشاراً وشيوعاً بين الأطفال فى هذه المرحلة (بهجت التخاينة، ٢٠١٦: ١٩٦٩).

مما سبق يتضح أن نسبة انتشار صعوبات التعلم بين تلاميذ المرحلة الابتدائية تكون نسبة كبيرة وتهدد تعليم وتعلم هؤلاء التلاميذ فى هذه المرحلة وما يترتب عليه من تراكم تلك الصعوبات فى المراحل التعليمية اللاحقة، ولهذا كان لزاماً علينا الاهتمام بهذه الفئة من التلاميذ وتقديم لهم التشخيص والعلاج المناسب وخاصة أنهم فى المرحلة الأولى من مراحل التعليم.

ومن الدراسات التى أكدت على ضرورة الإهتمام بالتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات: **دراسة فريال أبو ستة (٢٠١١)**؛ التى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية

الدافعية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية، **ودراسة لازاروس Lazarus (2014)**؛ التى هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية التعلم التعاونى مقارنة بطريقة تدريس الأقران على تحصيل التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، **ودراسة عبير أحمد (٢٠١٦)**؛ التى هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على إستراتيجية التعلم التعاونى فى تحسين مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات الرياضيات، **ودراسة على الصامدى (٢٠١٦)**؛ التى هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاونى فى تحصيل الطلاب ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات، **ودراسة محمد قنصوه (٢٠١٦)**؛ التى هدفت إلى دراسة فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية وتنمية الدافعية لديهم، **ودراسة نبيل جاد (٢٠١٧)**؛ التى هدفت إلى التعرف على فاعلية الخرائط الذهنية فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، **ودراسة حامد الزهرانى (٢٠١٨)**؛ التى هدفت إلى تحديد صعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية عند دراستهم لمادة الرياضيات، وتحديد مصادر التعلم التى يمكن أن تساعد معلمى الرياضيات فى التغلب على تلك الصعوبات، وتصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل داخل مراكز مصادر التعلم للتغلب على تلك الصعوبات، **ودراسة سامية جودة (٢٠١٨)**؛ التى هدفت إلى التعرف على فاعلية الواقع المعزز فى تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية والذكاء الإنفعالى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية، **ودراسة مريم آل هتيلة، وبرهان حمادنة (٢٠٢٠)**؛ التى هدفت إلى التعرف على أثر إستراتيجية رياضة الدماغ فى تنمية مهارات الرياضيات لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم بالمرحلة الإبتدائية بالمملكة العربية السعودية، **وتوصلت جميع هذه الدراسات إلى إمكانية تشخيص وعلاج صعوبات تعلم الرياضيات باستخدام المعالجات التجريبية المستخدمة فى كل دراسة على حده.**

ويعد تنمية مهارات التواصل الرياضي من أهم أهداف تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية المختلفة، ويقصد بالتواصل الرياضى هنا؛ التواصل باستخدام لغة الرياضيات سواء كان التواصل بشكل مباشر حول موضوع محدد أو تواصل غير مباشر في مجالات أخرى متعلقة بالرياضيات، مثل: الهندسة والاقتصاد والتجارة وغيرها مستخدمين في ذلك بعض مفردات لغة الرياضيات من أرقام، وأعداد، ومتوسطات، ونسب مئوية وما إلى غير ذلك (أحمد الثقفي، ٢٠١٥: ٤٠).

وتكمن أهمية مهارات التواصل الرياضى فى عمليتى تعليم وتعلم الرياضيات فى تبادل الأفكار وتوضيح الفهم وجعل المعلومات والأفكار ذو معانى محسوسة تظهر فى

المناقشة والتفكير والتعليل، ومساعدة التلاميذ على استخدام الرموز الرياضية وتنمية قدرتهم على صياغتها وفهم معانيها؛ حيث إن إستخدامها يتيح الفرصة للتلميذ لتحسين وتعزيز فهمه للرياضيات (Morgan, 2005: 265).

وتساعد عملية التواصل الرياضى في بناء العديد من المعانى المطلوبة للرياضيات؛ كما تساعد التلاميذ على توصيل أفكارهم الرياضية للأخرين بطرق مختلفة، سواء بطريقة شفهية أو مكتوبة، الأمر الذى ينعكس بطريقة إيجابية على نمو المفاهيم الرياضية لديهم كما يتيح لهم الإصغاء إلى شرح وتفسير الأخرين وإعطاء الفرصة لتوضيح فهمهم الذاتي وتعزيز وترسيخ أفكارهم الرياضية (Nctm, 2000,5).

ومما يؤكد أهمية التواصل الرياضى؛ إهتمام العديد من الدراسات بتنميته لدى التلاميذ من خلال استخدم بعض المعالجات التجريبية المختلفة فى مختلف المراحل الدراسية، ومنها: **دراسة كوستو وشين Kostos & Shin (2010)** فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المجلات الرياضية على تنمية مهارات التواصل الرياضى، و**دراسة رياض الشرع (٢٠١٣)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج التعلم التوليدى في تنمية التفكير المنظومي ومهارات التواصل الرياضى لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، و**دراسة مها الشمرى (٢٠١٣)**؛ التى هدفت إلى التعرف على أثر المخططات الخوارزمية فى تنمية التحصيل الدراسى ومهارات التواصل الرياضى لدى طالبات الصف الخامس الإبتدائى بمدينة الرياض، **ودراسة كوهار وسومارموم Qohar & Sumarmom (2014)**؛ التى سعت لتنمية مهارات التواصل الرياضى والتنظيم الذاتى لدى طلاب المرحله الثانويه بأندونسيا من خلال التدريس التبادلى، **ودراسة احمد الثقفى (٢٠١٥أ)**؛ والتي هدفت الى التعرف على فاعلية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحه النهاية في تنمية مهارات التواصل الرياضى لدي طلاب المرحلة المتوسطه، **ودراسة يانج وأخرون Yang, et al. (2016)**؛ والتى هدفت الى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى طلاب المرحلة الثانوية باستخدام أجهزة الكمبيوتر المحمولة، **ودراسة ناديه العتيبي (٢٠١٧)**؛ والتى سعت إلى التعرف على فاعلية نموذج التعلم التوليدى في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضى، **ودراسة لمياء هيبة (٢٠١٨)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية المدخل الإنسانى فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، **ودراسة أمال محمود (٢٠١٩)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، **ودراسة حسن شوقى**

(٢٠١٩)؛ والتى هدفت إلى التعرف على أثر إستخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددى والتواصل الرياضى لدى تلميذات المرحلة الإعدادية.

وتوصلت جميع هذه الدراسات إلى فاعلية المعالجات التجريبية المستخدمة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ عينة الدراسة المسخدمة فى كل دراسة.

أما دراسة سام ومينج Sam & Meng (2007)؛ هدفت إلى التعرف على أهمية التواصل الرياضى لتعلم الرياضيات، وتوصلت الدراسة إلى ضرورة تعزيز التواصل الرياضى بين التلاميذ داخل المدارس.

ودراسة نيفين البركاتي (٢٠٠٨)؛ التي هدفت إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام إستراتيجيات الذكاءات المتعددة، وقبعات التفكير الست، و K.W.L في التحصيل الدراسى، والتواصل الرياضى لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، وتوصلت الدراسة إلى تفوق مجموعة الذكاءات المتعددة وقبعات التفكير الست على المجموعة الضابطة في مهارات التواصل الرياضى؛ بينما لم تحقق مجموعه K.W.L هذا التفوق.

يتضح مما سبق أن هناك العديد من الدراسات التى اهتمت بمهارات التواصل الرياضى وتنميته لدى التلاميذ في مختلف المراحل الدراسية، وباستخدام إستراتيجيات متنوعة؛ مما يدل على أهميته في مجال تدريس الرياضيات، ومن هذا المنطلق فقد سعى الباحثان في تلك الدراسة إلى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم باستخدام إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست.

وتعد المفاهيم الرياضية بمثابة القلب النابض للمعرفة الرياضية فهي المدُخل لكل المبادئ والتعميمات والمهارات الرياضية كما تعد بمثابة الأثاث الذي يُبني عليه تعليم وتعلم الرياضيات (هشام حسين، ٢٠١٧ :٦٠).

كما تمثل المفاهيم اللبنات الأساسية للبناء الرياضى، لذا يجب الإهتمام بها وتعليمها وتعلمها عند تدريس مختلف الموضوعات الرياضية في جميع المستويات الدراسية، وربطها بالمفاهيم الرياضية السابقة لدى التلاميذ ليتم تكوين قاعدة صلبة من المفاهيم الرياضية تسهل عملية التعلم وتجعلها في صورة أفضل (أحمد الثقفي، ٢٠١٥ : ١٨٨).

وينظر للمفاهيم الرياضية وفقاً لهرم التعلم عند جانيه على أنها تقع في بداية هرم التعلم، وبذلك يعد تعلم المفاهيم هدفاً تربوياً مهماً في جميع مستويات التعليم، ويعمل التربويين وخبراء المناهج في مختلف مراحل التعليم على الإهتمام بتحصيل المفاهيم الرياضية باعتبارها ذات أهمية كبيرة في تزويد المتعلم بوسائل لمسايرة النمو المعرفى (محمد الخطيب، ٢٠١٢: ٢٤٢).

وأصبح الإتجاه نحو التركيز على إستيعاب التلاميذ للمفاهيم الرياضية وإدراكهم لها أحد الاتجاهات الحديثة المهمة في تدريس الرياضيات، فالاقتصار في عملية التدريس على المعرفة الإجرائية يجعل التلاميذ يقومون بعمليات روتينية مكرره تؤدي غالباً إلى الناتج الصحيح فقط، ولكن يحدث ذلك بدون فهم التلاميذ لما يقومون به من عمليات وإجراءات وبدون وعى للأساس الرياضي الذي تتم في ضوءه تلك العمليات (ناعم العمري وآخرون ٢٠١٣: ٦٣٨).

ومما يؤكد أهمية المفاهيم الرياضية، اهتمام العديد من الدراسات بتنميتها لدى التلاميذ باستخدام معالجات تجريبية مختلفة، ومن هذه الدراسات:

دراسة موسلى وبيرى Mousley & Perry (2009)؛ التى هدفت إلى تنمية المفاهيم الرياضية لأطفال ما قبل المدرسة باستخدام مجموعة من الأنشطة التفاعلية، **ودراسة محمد الخطيب (٢٠١٢)**؛ التى هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية تدريسية قائمة على المنحى البنائى فى استيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسى، **ودراسة أحمد أبو الليل (٢٠١٣)**؛ والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية الألعاب التعليمية كأحد إستراتيجيات التعلم النشط في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدي الاطفال الذين يعانون من التوحد، **ودراسة محمد القبيلات، وأحمد المقدادى (٢٠١٤)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية، **ودراسة أمال مسلم (٢٠١٥)**؛ التى هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج دانيال فى تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسى بغزة، **ودراسة أحمد الثقفى (٢٠١٥ ب)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج بوسنر فى تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، **ودراسة محمد الخطيب (٢٠١٨)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الدراما التعليمية في اكتساب المفاهيم الرياضية والعلمية لدى أطفال الروضة بالأردن، **ودراسة يحيى صاوى (٢٠١٩)**؛ والتى هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الحكايات الرياضية فى تدريس العمليات الحسابية فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، واختزال القلق الرياضى لديهم.

يتضح من العرض السابق للدراسات أن جميعها أثبت فاعلية المعالجات التجريبية المستخدمة فى تنمية المفاهيم الرياضية المستخدمة، كما أنه لا يوجد دراسة واحدة ضمن هذه الدراسات اهتمت بتنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

أما دراسة نائلة الخازندار (٢٠٠٧)؛ اهتمت ببحث العلاقة بين مستوى تحصيل المفاهيم الرياضية لدي طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة، ومستوى التفكير

التجريدي لديهم، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة إرتباطية بين تحصيل المفاهيم والتفكير المجرد.

كما أن دراسة أيدول Aydol (2011)؛ بحثت تأثير فهم التلاميذ للمفاهيم الرياضيه على أدائهم في المواد العلمية، وقد توصلت إلى وجود علاقة إرتباطية بين تعلم المفاهيم الرياضية والأداء المميز الذى يرجع إلى بناء العلاقات المنطقية بين المفاهيم المختلفة.

من العرض السابق نجد أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين التواصل الرياضى وتنمية المفاهيم الرياضية، فكلما أتقن التلميذ استخدام مفردات الرياضيات في التعبير عن أفكاره وتفسير الظواهر المختلفة، وحل ما يواجهه من مشكلات، بالإضافة إلى التعبير عن وجهة نظره ونقلها بصورة واضحة للأخرين، أدى ذلك إلى زيادة قدرته على إدراك المفاهيم المختلفه وتكوين قاعدة معرفية صلبة تجعل مادة الرياضيات ذات معنى بالنسبة له وتمكنه من أداء العمليات الرياضية الموكلة إليه عن وعى وفهم وليس مجرد أدائها بشكل روتينى لمجرد الوصول للناتج الصحيح.

وفى ضوء الإهتمام بتعليم التفكير وتنمية مهاراته المختلفة لدى التلاميذ، أصبح لزاماً على المعلم معرفة الطرق والمداخل والاستراتيجيات الحديثة التى تساعد على تنمية المهارات المختلفة للتفكير، ومنها إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، وهى بمثابة نموذج متكامل يتضمن تنمية أنواع التفكير الستة التى حددها دي بونو عبر الألوان المختلفة (محمد نوفل، ٢٠٠٩: ٢٠٢).

وتعد إستراتيجية قبعات التفكير الست لإدوار دي بونو إحدى الإستراتيجيات الحديثة القائمة على الفهم وبناء المعنى من خلال الحوار بين التلاميذ وبعضهم البعض وبين التلاميذ وأنفسهم وبين التلاميذ ومعلمهم، كما تسهم فى تفعيل عمليتى التعليم والتعلم المتبادلة بينهما حيث يصبح التلميذ من خلالها مفكراً ومندمجاً فى البحث عن حلول للمشكلات بصورة علمية سليمة موجهة (أحمد أبو الحسن، ٢٠١٨: ٧٩).

ويرجع ظهور القبعات الست لصاحبها إدوار دي بونو أحد رواد التفكير وبخاصة التفكير الإبداعى، حيث افترض من خلال هذه الفنية تقسيم عملية التفكير إلى ست قبعات كل قبعة منها تمثل دور محدد يقوم به التلميذ، وبالتالى اختيار التلميذ للون محدد من ألوان القبعات الست يعبر عن سعى التلميذ لتحقيق هدف محدد (حنان المدهون، ٢٠١٢: ١٨).

ويؤكد العالم إدوار دي بونو أن الأسلوب الذى نفكر به يحدد مسارنا فى المستقبل، حيث يؤكد أن تغير المفاهيم والسياسات الخاصة بأى فرد أو مؤسسة من السهولة بمكان كتغير الفرد لقبعته (يسرى العروانى، ٢٠١٦: ٦١).

فالهدف الأساسى لقبعات التفكير الست هو تبسيط عملية التفكير وزيادة فاعليتها، والسماح للتلميذ لتغيير نمط التفكير بسهولة ويسر من خلال تشبيه هذه العملية بعملية خلع وارتداء القبعة فالتلميذ يغير نمط تفكيره من خلال خلع قبعة وارتداء أخرى، الأمر الذى يسهل عليه رؤية الموضوع من مختلف المناحى والزوايا (إدوار دي بونو، ٢٠٠١: ١١).

كما يؤكد إدوار دي بونو (٢٠٠١: ٤٩ – ٥٠) أن عملية تذكر وظيفة كل قبعة من القبعات الست تكون سهلة إذا ما ارتبطت باللون ومدلوله وتداعى المعانى والأفكار، فالقبعات الست هنا تساعد التلميذ على تغيير طريقة تفكيره، كالقبعة التى يجب أن يغيرها الإنسان باستمرار لأن ارتداءها لفترة طويلة قد تفسد الرأس، لهذا لابد من ارتداء وتغيير القبعات باستمرار فى الموقف الواحد.

فقبعات التفكير الست يمكن أن تطبق فى العديد من المواقف من خلال استخدامها كاستراتيجية تدريسية تساعد التلاميذ فى التفكير بست طرق مختلفة ومنفصلة باختلاف ألوان القبعات التى يرتدونها وبالتالى التأمل فى تفكيرهم وتطور قدراتهم على التفكير وحل المشكلات واتخاذ القرار وغيره من المهارات (أحمد العكة، ٢٠١٤: ٦).

كما أكد إدوار دي بونو أن لغة قبعات التفكير الست تكون بمثابة إشارات مجردة نرسلها لأنفسنا أو لغيرنا، وترجمة هذه الإشارات يكون بمثابة توجيه النفس نحو أنماط محددة من التفكير، وذلك من خلال رسم خرائط تفكيرية محددة وشاملة تسمح بالخروج بنتائج ورؤى مختلفة (إدوار دي بونو، ٢٠٠١: ٣٤).

ويلخص أسد أخرون Asad, et al. (2011: 116) أهمية استخدام قبعات التفكير الست فى التدريس فى أنها تساعد على التحرر من قيود الذات؛ حيث أنها تسمح للتلميذ بالتفكير وقبول أشياء لم يكن يقبلها قبل ذلك، أو التفكير فيها بطرق آخرى، كما تساعد على توجيه انتباه التلميذ لستة أنماط من التفكير للخروج برؤى مختلفة للموضوع المتعلم، وتنوع التفكير.

يتضح مما سبق أن قبعات التفكير الست هى إحدى الإستراتيجيات التى تساعد على تنمية التفكير بأنماطه المختلفة، حيث أنها تتكون من ستة ألوان مختلفة، وكل لون يعبر عن نمط محدد من التفكير، كما أنها تساعده أيضاً على تنمية المهارات الإجتماعية والتواصل الرياضى من خلال تغيير نمط التفكير فى الموقف الواحد، سواء كانت تُتبع وتُنفذ بشكل فردى أم جماعى، وبالتالى فهى تساعد على تنمية المفاهيم والأفكار المختلفة لدى التلاميذ من خلال عمليات البحث والاستقصاء عن المعلومات والمعارف وتنقية تلك الأفكار واختيار الأفضل منها.

ومن الدراسات التى أكدت على أهمية إستراتيجية دي بونو لقبعات التفكير الست فى مادة الرياضيات: **دراسة سامية هلال (٢٠١٣)، دراسة عاشو حافظ (٢٠١٥)، دراسة إيمان حمدى (٢٠١٦)** بالمرحلة الثانوية، **دراسة إنعام نايفة (٢٠٠٥)، دراسة نيفين البركاتى (٢٠٠٨)، ودراسة إبراهيم حسن (٢٠١١)، ودراسة منى الغامدى (٢٠١١)، ودراسة أحمد عبد اللطيف (٢٠١٤)، ودراسة أبو هاشم حبيب (٢٠١٦)، ودراسة أحمد العكة (٢٠١٤)، ودراسة ليلى الصاعدى (٢٠١٥)** بالمرحلة الإعدادية، **ودراسة أحمد الجبيلى (٢٠١٦)، ودراسة سيد عبد الله (٢٠١٧)، ودراسة ابتسام عبد الفتاح (٢٠٢٠)** فى المرحلة الإبتدائية.

وتوصلت جميع هذه الدراسات إلى فاعلية إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية المتغيرات التابعة محل الدراسة.

من خلال العرض السابق للدراسات يتضح قلة الدراسات المهتمة بقياس فاعلية استراتيجية دي بونو لقبعات التفكير الست فى تدريس الرياضيات فى المرحلة الإبتدائية مقارنة بالدراسات التى استخدمتها فى المراحل الدراسية الآخرى.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الاحساس بمشكلة الدراسة الحالية من خلال:

نتائج البحوث والدراسات السابقة والتى أكدت وجود تدنى فى مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ، ومنها: **دراسة رياض الشرع (٢٠١٣)، ودراسة مها الشمرى (٢٠١٣)، دراسة أحمد الثقفي (٢٠١٥ أ)، ودراسة لمياء هيبة (٢٠١٨)، ودراسة أمال محمود (٢٠١٩)، ودراسة حسن شوقى (٢٠١٩)**، وكذلك الدراسات التى أكدت على وجود تدنى فى مستوى المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ، ومنها: **دراسة أحمد مهدي (٢٠١٣)، دراسة محمد القبيلات، وأحمد المقدادى (٢٠١٤) ، دراسة أحمد الثقفى (٢٠١٥ب)، و دراسة محمد الخطيب (٢٠١٨)، ودراسة يحيى الصاوى (٢٠١٩)** ولما كان تلاميذ الصف السادس الإبتدائى لديهم تدنى فى مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية، فكان من الطبيعى وجود تدنى فى مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم.

وبالرجوع إلى بعض الدراسات التى اهتمت بصعوبات تعلم الرياضيات وجد أنها توصى بضرورة إجراء المزيد من الدراسات الخاصة بالأساليب والإستراتيجيات والفنيات والبرامج المتعلقة بعمليات تشخيص وعلاج صعوبات التعلم الأكاديمية فى تعلم الرياضيات، وكذلك فى استخدام بعض المعالجات التجريبية لتنمية العديد من المتغيرات لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ومنها **دراسة نامكونج وفوكس Namkung and Fuchs (2012)، ودراسة منصور الصعيدى (٢٠١٤)،**

ودراسة سيد عبد الله (٢٠١٦)، ودراسة محمد قنصوة (٢٠١٦)، ودراسة هبه عبد النظير (٢٠١٧)، ودراسة حامد الزهرانى (٢٠١٨)، ودراسة سامية جودة (٢٠١٨).

وكذلك الدراسات التى اهتمت بقياس فاعلية إستراتيجية قبعات التفكير الست فى تنمية بعض المتغيرات التابعة، مثل **دراسة أحمد عبد اللطيف (٢٠١٤)، ودراسة أبو هاشم حبيب (٢٠١٦) دراسة أحمد الجبيلى (٢٠١٦)، ودراسة إيمان حمدى (٢٠١٦)، ودراسة سيد عبد الله (٢٠١٧)، ودراسة ابتسام عبد الفتاح (٢٠٢٠)**، وتوصلت جميعها إلى فاعلية إستراتيجية قبعات التفكير الست فى تنمية المتغيرات التابعة المستهدفة، إلا أنه فى حدود إطلاع الباحثان، وجد قلة فى الدراسات التى اهتمت بقياس فاعلية إستراتيجية قبعات التفكير الست فى المرحلة الإبتدائية.

بالإضافة إى ما أكده أحمد خطاب (٢٠١١: ٢٢ – ٤٦) أن التلاميذ ذوى صعوبات التعلم يحتاجون إلى رعاية خاصة؛ حيث لا تخلو جميع مدارسنا من وجودهم، ولهذا يجب أن يكون هناك معرفة واضحة بهذه الفئة من التلاميذ، حتى يمكن وضع الاستراتيجيات التعليمية التى تساعدهم على التعلم والانسجام مع أقرانهم.

بالإضافة إلى الدراسة الإستطلاعية التى قام بها الباحثان من خلال تطبيق اختبار القدرات العقلية لفاروق عبد الفتاح (١٩٨٤) على مجموعة من التلاميذ قوامها (١٠٣) تلميذاً وتلميذة، وبعد استبعاد التلاميذ الذين لم يحصلوا على نسبة ذكاء (٩٠) فأكثر وكان عددهم (٦) تلاميذ، وبالتالى أصبحت المجموعة (٩٧) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى بمدرسة كفر كردى الإبتدائية المشتركة بإدارة كفر شكر التعليمية، وتم رصد درجتين لكل تلميذ وتلميذة (درجة الذكاء – درجة الاختبار التحصيلى فى الرياضيات فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٨ / ٢٠١٩م)، مع الأخذ فى الاعتبار رصد درجة التحريرى فقط دون درجات أعمال السنة، وبناءً عليه تم حصر عدد التلاميذ الذين حصلوا على مستوى ذكاء متوسط (٩٠ فأكثر) بينما مستواهم التحصيلى منخفض (أقل من ١٥ درجة)، وهى ٥٠٪ من النهاية العظمى لدرجة الاختبار التحصيلى فكان عددهم (١٩) تلميذاً وتلميذة وبلغت نسبتهم ١٩.٥٩ ٪ من تلاميذ هذه العينة.

مشكلة الدرسة:

تحددت مشكلة الدراسة الحالية فى تدنى مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالصف السادس الإبتدائى، وكذلك محاولة التعرف على فاعلية استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالصف السادس الإبتدائى.

وللتصدى لهذه المشكلة سعت الدراسة الحالية للإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما المفاهيم الرياضية اللازم تنميتها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم ؟

٢- ما مهارات التواصل الرياضى اللازمة لتلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم ؟

٣- ما صورة محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) المقررتين على تلاميذ الصف السادس الإبتدائى – الفصل الدراسى الأول وفقاً لاستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست؟

٤- ما فاعلية استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم؟

٥- ما فاعلية استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم ؟

أهداف الدراسة:

١- تقديم محتوى تعليمى باستخدام إستراتيجة دى بونو لقبعات التفكير الست لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم.

٢- تحديد فاعلية استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم.

٣- تحديد فاعلية استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم.

أهمية الدراسة: ترجع أهمية الدراسة فى أنها قد تفيد فى الآتى:

١- **بالنسبة للمعلمين:** فى التعرف على مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية، وكيفية تنميتها لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم، وكيفية استخدام إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإبتدائية بوجه عام، والتلاميذ ذوى صعوبات التعلم بوجه خاص.

٢- **بالنسبة لمخططى ومطورى المناهج:** الإستفادة من الدروس والأنشطة المقدمة فى الدراسة الحالية فى تخطيط مناهج الرياضيات وفق إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، وكيفية بناء الأنشطة التى تساعد فى تنمية

مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

٣- **بالنسبة للباحثين:** الاستفادة من أدوات ومواد الدراسة التى أعدها الباحثان، والمتمثلة فى كراسة التلميذ، ودليل المعلم، واختبار مهارات التواصل الرياضى، واختبار المفاهيم الرياضية.

حدود الدراسة: اقتصرت الدرسة الحالية على الحدود الآتية:

١- مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى بإدارة الباجور التعليمية بمحافظة المنوفية بمدرستى ميت البيضا الابتدائية المشتركة، والعطف الإبتدائية المشتركة؛ بحيث تكون إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، والمقيدين بالفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م، وذلك لعلاقة الباحث الجيدة بإدارتهما، مما ذلل له العديد من العقبات فى تنفيذ التجربة.

٢- محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) المقررتين على تلاميذ الصف السادس الابتدائى بالفصل الدراسى الأول نظراً لما بهما من موضوعات كثيرة يمكن اسخدامها فى بناء أنشطة وفق استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، يمكن أن تسهم فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ، وكذلك لاحتوائهما على العديد من المفاهيم الرياضية، والتى تمثل صعوبة فى تعلمها لدى الكثير من التلاميذ.

فروض الدراسة:

حاولت الدراسة التحقق من صحة الفروض الآتية من عدمها:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للمهارات الفرعية التى يتضمنها اختبار التواصل الرياضى، وكذلك الدرجة الكلية للإختبار ككل لصالح رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوىدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الفرعية التى يتضمنها اختبار التواصل الرياضى، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى.

مصطلحات الدراسة:

التزمت الدراسة الحالية بالتعريفات الآتية لمصطلحات الدراسة:

١- صعوبات تعلم الرياضيات Mathematical learning Disabilities :

تُعرّف صعوبات تعلم الرياضيات على أنها خلل أو اضطراب فى واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية المتضمنة فى استخدام لغة الرياضيات المنطوقة والمكتوبة، والتفكير والذى ينعكس على قدرة تلميذ الصف السادس الابتدائى فى التعامل مع الأعداد والرموز وإجراء العمليات الحسابية، وتظهر فى صورة تباعد بين درجات التلاميذ على اختبار الذكاء ودرجاتهم فى الاختبار التحصيلى المستخدم، ولا تنتج هذه الصعوبات عن وجود إعاقات حسية أو سمعية أو بصرية أو حركية او اضطراب انفعالى.

٢- التواصل الرياضى Mathematical Communication:

يُعرّف التواصل الرياضى على أنه: استخدام تلميذ الصف السادس الابتدائى ذو صعوبات التعلم لغه الرياضيات للتعبير عن الأراء والأفكار، وإعطاء أمثلة توضيحية على المفاهيم الرياضية واستنتاج علاقات فيما بينها، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى اختبار مهارات التواصل الرياضى الذى تم إعداده فى هذه الدراسة.

٣- المفاهيم الرياضية: Mathematical Concepts:

تُعرّف المفاهيم الرياضية على أنها: صورة ذهنية مكونة لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم من خلال تجريد الخصائص المشتركة بين عدة مواقف رياضية ويمكن التعبير عنها برمز أو أسم له دلالة معينة، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى اختبار المفاهيم الرياضية المُعد فى هذه الدراسة.

٤- إستراتيجية قبعات التفكير الست Six Thinking Hats Strategy:

إحدى الإستراتيجيات الحديثة التى تركز على تنمية التفكير والتواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى تلميذ المرحلة الإبتدائية ذو صعوبة التعلم، والتى اقترحها إدوار دي بونو، وتقسم إلى ستة أنواع من التفكير وفقاً لطبيعة الموقف التعليمى من خلال إرتداء ستة قبعات، كل قبعة منهم ترمز لنمط محدد من التفكير وفقاً للونها، وقد تستخدم بصورة فردية أو جماعية، فهى تتيح الفرصة للتلميذ للإنتقال من نمط تفكير إلى آخر من خلال الإشارة له بتغير القبعة.

الإطار النظرى للدراسة:

المحور الأول: صعوبات التعلم:

تتميز الرياضيات بطبيعتها التراكمية والتجريدية فى موضوعاتها، فهى حقلاً معرفياً معقداً فتعلمها يثير العديد من الصعوبات لدى التلاميذ، والتى تقف عائقاً أمام تعلم التلاميذ، وتمثل هذه الصعوبات أكثر صعوبات التعلم أهمية وشويعاً (Mazzocco, 2007: 40).

ولهذا كان لابد من التعرف على أوجه القصور التى تفسر صعوبات تعلم الرياضيات فى مجالاتها المختلفة والتعرف على النمو الطبيعى للمهارات الرياضية المختلفة سواء الجبرية منها أو الهندسية؛ وذلك بغرض تقديم الأساس اللازم للدراسة المنهجية لصعوبات تعلم الرياضيات فى أى من هذه المجالات، ومن ثم التخطيط للمعالجة المناسبة (فريال أبو ستة، ٢٠١١: ٨).

مما سبق يتضح أن الرياضيات من المواد ذات الطبيعة عالية التجريد؛ مما يؤدى إلى عزوف الكثير من التلاميذ عن دراستها وتكوين اتجاهات سالبة نحوها؛ مما يؤثر بدوره على دراسة التلاميذ لها والذى يظهر فى صورة انخفاض مستوى تحصيلهم مقارنة بالمواد الدراسية الأخرى؛ وبالتالى تظهر لديهم صعوبات فى تعلم الرياضيات.

مفهوم صعوبات التعلم:

واجه مجال صعوبات التعلم العديد من المشكلات ومن أبرزها عدم وجود اتفاق عام على تعريف محدد لها، وتم اقتراح العديد من التعريفات التى حاولت تفسير هذه الظاهرة، ومن الملاحظ أن جميعها تدور حول الإفتراض القائل بأن الشخص ذو صعوبة التعلم عادة ما يتمتع بمستوى ذكاء متوسط أو فوق المتوسط، وتتوافر له فرص تعلم مناسبة، وبيئة أسرية جيدة، ولكنه رغم ذلك لا يستطيع اكتساب المهارات الدراسية ، ومن هذه التعريفات:

عُرّفت صعوبات التعلم وفقاً لتصور كيرك Kirk على أنها المشاكل العملية التى تؤثر على اللغة وأداء التلاميذ الأكاديمى فى أعمارهم المختلفة، وتعود هذه المشاكل إلى الاضطراب الوظيفى فى المخ أو الاضطراب الوجدانى أو السلوكى (سليمان يوسف، ٢٠٠٧: ٤٩).

كما عرّفت اللجنة الأمريكية الوطنية الاستشارية للمعاقين عام ١٩٨٨ صعوبات التعلم (فى: إيمان طاهر، ٢٠١١: ٢٧) على أنها اضطراب فى واحدة أو أكثر من العمليات النفسية المتضمنة فى استخدام أو فهم اللغة الشفهية منها أو الكتابية؛ والذى قد يظهر على شكل عجز فى مهارات الإستماع أو التفكير أو الكلام أو القراءة أو الكتابة أو الحساب.

وتُعّرف على أنها مصطلح يشير إلى الأفراد الذين لديهم خلل فى واحدة أو أكثر من العمليات النفسية والتى تظهر فى فهم اللغة المنطوقة أو المكتوبة واستخدامها والقدرة على الاستماع والتفكير والكلام والقراءة والكتابة والتهجئة والقيام بالعمليات الحسابية؛ حيث أنهم يعانون من التباعد بين درجة ذكائهم ودرجاتهم التحصيلية ، ولا يعانون من أية إضطرابات إنفعالية أو إعاقات سمعية أو بصرية أو حركية أو اضطرابات انفعالية (سامية جودة، ٢٠١٨: ٣٣).

يتضح من التعريفات السابقة أن مفهوم صعوبات التعلم يركز على وجود اضطرابات فى النطق واللغة لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالإضافة إلى انخفاض فى أدائهم الأكاديمى، وتفكيرهم وبعض المهارات كالاستماع والقراءة والكتابة وغيرها، ومن الممكن أن يرجع ذلك إلى وجود اضطرابات فى عمل المخ، ويظهر ذلك كله فى وجود تباعد واضح بين قدراتهم العقلية المتمثلة فى الذكاء ودرجاتهم التحصيلة أو الأكاديمية التى يحصلونها فى مجال الصعوبة.

تصنيفات صعوبات التعلم:

تعددت تصنيفات صعوبات التعلم، ولكن اتفق الغالبية العظمى من التربويين والخبراء والمهتمين بمجال صعوبات التعلم على تصنيفها إلى نوعين أساسيين من الصعوبات وهما كما حددها كل من: إسماعيل الأمين (٢٠٠١: ١٤٦)، ومحسن آل عزيز (٢٠١٣: ١٩-٢٠)، وجمال القاسم (٢٠١٥: ٢٠-٢٢)، ومحمد قنصوه (٢٠١٦: ٢١ – ٢٣)، وفتحى الزيات، وعبد الرحمن الناصر (٢٠١٧: ٢٧٦)، ونبيل جاد (٢٠١٧: ٩٩)، وسامية جودة، وإبراهيم السيد (٢٠٢٠: ٣٩ – ٤٠):

١- صعوبات التعلم النمائية Developmental learning Disabilities:

وهى تتعلق بالوظائف الدماغية والعمليات العقلية المعرفية وتتضمن المهارات الأساسية التى يحتاجها التلميذ فى دراسته الأكاديمية، وقد تكون هذه الصعوبات أولية، وتشمل (الانتباه – التذكر- الإدراك)، وقد تكون ثانوية وتشمل (اللغة الشفهية - التفكير).

٢- صعوبات تعلم أكاديمية Academic Learning Disabililies:

وتتعلق بالموضوعات الدراسية الأساسية التى يدرسها التلميذ، وتظهر هذه الصعوبات فى واحدة أو أكثر من (القراءة – الكتابة – التهجى – إجراء العمليات الحسابية).

وصنف كل من فتحى الزيات (١٩٩٨: ١٥٣)، ومجدى إبراهيم (٢٠٠٨: ١٤٠-١٤٣) صعوبات تعلم الرياضيات إلى:

- صعوبات التعلم اللفظية: والمتمثلة فى صعوبة فهم الحقائق والمسائل الرياضية عندما تقدم بشكل لفظى أو شفهى.

- صعوبات التعلم الرمزية: والمتمثلة فى عجز التلميذ فى التعامل مع المدركات الحسية بطريقة رمزية.
- صعوبات التعلم الإصطلاحية: وتتمثل فى مشكلات قراءة الرموز الرياضية سواء أكانت أعداد أو علامات.
- صعوبات التعلم الكتابية: وتتمثل فى صعوبة كتابة الرموز الرياضية.
- صعوبات التعلم المفاهيمية: وتتمثل فى الصعوبات المتعلقة بقدرة التلميذ على فهم الأفكار والعلاقات الرياضية وإجراء الحسابات العقلية.
- صعوبات تعلم العمليات وإجرائها: وتتمثل فى صعوبة إجراء العمليات الحسابية الأربع والتمييز بينهم.

وصّنف فارينجا ونيس Farenga and Ness (2015: 762) صعوبات تعلم الرياضيات إلى:

- صعوبات تعلم الرياضيات النمائية: وهى المتمثلة فى مشكلات معرفة مفهوم العدد وتعلم الحساب وقد تكون نتيجة سلسلة من الأحداث العصبية منذ فترة الطفولة.
- صعوبات تعلم الرياضيات المكتسبة: وهى المتمثلة فى مشكلات مرتبطة بالأعداد والعمليات الحسابية، وقد تكون نتيجة بعض إصابات فى المخ.

كما صنف حامد الزهرانى (٢٠١٨: ٢٣٩) صعوبات تعلم الرياضيات إلى صنفين أساسيين، وهما:

- صعوبات رياضيات الأعداد، وتشتمل على (الحساب، والجبر، والتحليلات العددية).
- صعوبات رياضيات المكان، وتشتمل على (الهندسة بفروعها المختلفة، التبولوجية، الاسقاطية، الإقليدسية).

مما سبق يتضح أنه بالرغم من تعد التصنيفات لصعوبات التعلم إلا أن جميعها تركز على صعوبات تعلم ترجع إلى جوانب نمائية كالإنتباه والتذكر واللغة والتفكير، والتى قد تكون ناتجة عن بعض الأحداث العصبية التى مر بها التلميذ منذ مرحلة طفولته، وقد تكون راجعة إلى جوانب أكاديمية مثل القراءة والكتابة والحساب وغيره، وبالتالى تصنيفات صعوبات تعلم الرياضيات جميعها تدور حول هذين النوعين من الصعوبات ولكن فى مجال تعليم وتعلم الرياضيات.

كما أن الباحثان فى هذه الدراسة اهتما بتصنيف كل من فتحى الزيات (١٩٩٨: ١٥٣)، ومجدى إبراهيم (٢٠٠٨: ١٤٠-١٤٣)، لأن هذا التصنيف يتناسب مع مهارات التواصل الرياضى من (قراءة رياضية وكتابة رياضية وتمثيل رياضى وتعليل رياضى وإصغاء رياضى ومناقشة رياضية).

صعوبات تعلم الرياضيات:

تتصف الرياضيات كما تم الإشارة سابقاً فى هذه الدراسة بطبيعتها التراكمية والتجريدية؛ والتى جعلها حقلاً معرفياً معقداً يتضمن العديد من المشكلات والصعوبات التعليمية.

فصعوبة تعلم الرياضيات تعنى عدم القدرة على استيعاب المفاهيم الرياضية وإجراء العمليات الحسابية، ويمكن أن يرجع ذلك إلى وجود خلل أو اضطرابات فى الوظيفة النمائية، والذى قد يحدث قبل الولادة نتيجة لوجود خلل وراثى، وقد يحدث بعد الولادة نتيجة الإصابة فى المخ (حامد الزهرانى، ٢٠١٨: ٢٤٠).

وصعوبات تعلم الرياضيات إن لم يتم تشخيصها ومعالجتها أولاً بأول فنجدها تتزايد من صف إلى أخر ومن مرحلة إلى أخرى بل وقد تستمر معه طيلة حياته، وبالتالى كان من الضرورى تشخيص وعلاج تلك الصعوبات من خلال إعداد واستخدام برامج واستراتيجيات وأساليب تدريسية مناسبة لمعالجة تلك الصعوبات (Mazzocco, 2007: 41).

وتُعرّف صعوبات تعلم الرياضيات على أنها ضعف أو قصور فى القدرة على إجراء العمليات الحسابية الأساسية، وفهم الرياضيات من خلال فهم لغتها، ورموزها، وقواعدها، وقوانينها، وحل المشكلات الرياضية (فتحى الزيات، ٢٠٠٧: ٤١).

كما تُعرّف على أنها كل ما يعوق التلميذ فى طريقه للوصول للحل السليم فى كل خطوة من خطوات الحل، وعدم قدرة التلميذ على اكتساب المفاهيم الرياضية والمهارات والإجراءات (مجدى إبراهيم، ٢٠٠٨: ١٤١).

وتُعرّف على أنها اضطراب فى واحدة أو أكثر من العمليات النفسية كالإنتباه والإدراك والذاكرة، والذى ينعكس على قدرة التلميذ فى التعامل مع الأعداد والرموز وإجراء العمليات الحسابية، بالرغم من تمتع التلميذ بقدرات عقلية مناسبة، ولا تنتج بشكل مباشر عن وجود إعاقات حسية ومؤثرات بيئية خارجية (فريال أبو ستة، ٢٠١١: ١١).

كما تُعرّف على أنها درجة تعبر عن القصور والضعف فى المهارات الرياضية، ولكن هذا الضعف لا يرجع إلى ضعف فى الذكاء أو بعض العوامل الخارجية كفترات الغياب الطويلة، وتؤثر على تعليم التلميذ داخل الفصل (Desoete, 2015: 90).

كما تُعرف على أنها العوائق التى تحد من قدرة التلاميذ على تعلم مادة الرياضيات، وتحول بينه وبين تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، وتحدد هذه الصعوبات بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى الاختبار التشخيصى، ويقع فيها نسبة (٣٠%) على الأقل من إجمالى عدد التلاميذ (نبيل جاد، ٢٠١٧: ٩٦).

وتُعرَّف على أنها مصطلح يعبر عن عسر أو صعوبات فى فهم واستخدام المفاهيم والحقائق الرياضية وإجراء العمليات الحسابية والإستدلال العددى والرياضى والفهم الحسابى (عيسى رمانة، ٢٠١٨: ١٠٢).

مما سبق يمكن تعريف صعوبات تعلم الرياضيات على أنها خلل أو اضطراب فى واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية المتضمنة فى استخدام لغة الرياضيات المنطوقة والمكتوبة، والتفكير والذى ينعكس على قدرة التلميذ فى التعامل مع الأعداد والرموز وإجراء العمليات الحسابية، وتظهر فى صورة تباعد بين درجات التلاميذ على اختبار الذكاء ودرجاتهم فى الاختبار التحصيلى المستخدم، ولا تنتج هذه الصعوبات عن وجود إعاقات حسية أو سمعية أو بصرية أو حركية او اضطراب انفعالى.

التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات:

عرّفت جمعية الأطفال ذوى صعوبات التعلم (ACLD) الطفل ذو صعوبات التعلم على أنه طفل يمتلك قدرات عقلية مناسبة، وعمليات حسية واستقرار انفعالى، ولكنه يعانى من بعض الصعوبات الخاصة بالإدراك والتكامل والعمليات التعبيرية التى تؤثر على كفاءته فى التعلم بدرجة كبيرة (جمال القاسم، ٢٠١٥: ١٤)

وهم مجموعة من التلاميذ يظهرون انخفاضاً فى تحصيلهم الرياضى عن أقرانهم، بالرغم من تمتعهم بذكاء متوسط أو فوق المتوسط، ولكن ملامح الصعوبة تظهر فى أدائهم للمهمات الرياضية مقارنة بأقرانهم من نفس العمر الزمنى، مع استبعاد ذوى الإعاقات الحسية والجسدية والمتأخرين عقلياً (محمود صالح، ٢٠١١: ١٥٢).

وهو التلميذ العادى الذى يتميز بذكاء متوسط أو أعلى من المتوسط، ولا يعانى من اضطرابات إنفعالية أو إعاقة حسية أو عقلية أو جسدية، على فهم واستخدام المفاهيم والحقائق والنتائج والنظريات الرياضية فى حل التمارين؛ مما أدى إلى انخفاض مستواه التحصيلى الفعلى عن المستوى المتوقع منه (محمد قنصوه، ٢٠١٦: ٢٤).

ويعرف التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات على أنهم مجموعة من التلاميذ يظهرون تباعداً بين أدائهم الفعلى فى الرياضيات كما يقاس بالاختبارات التحصيلية، وأدائهم المتوقع كما يقاس باختبارات الذكاء، ويظهر ذلك فى صورة قصور فى أدائهم فى اختبارات الرياضيات مقارنة بأداء أقرانهم من نفس العمر الزمنى، ومستوى الذكاء، بالرغم من أنهم لا يعانون من اضطرابات إنفعالية أو إعاقات حسية أو عقلية (بثينة بدر ، ٢٠١١: ٣٢).

كما يعرفون على أنهم التلاميذ الذين يحصلون على درجة تقع ضمن أقل ٢٥% فى الاختبار التحصيلى فى الرياضيات بالنسبة للعينة ككل، فى ضوء نسبة ذكاء متوسطة

(٩٠ – ١١٠) دون أن يرجع ذلك إلى أى إعاقات بصرية أو سمعية أو حركية (رفاعى حسين، ٢٠١٥: ٢٠).

مما سبق يتضح أن جميع التعريفات للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم تركز بشكل أساسى على خصائص هؤلاء التلاميذ وطبيعتهم ومستواهم التحصيلى المتدنى مقارنة بتحصيلهم فى المواد الدراسية المختلفة، وقدراتهم العقلية المتمثلة فى الذكاء والذى يكون دائما فى متوسط ذكاء أقرانهم أو أعلى، وحالاتهم الجسدية والإنفعالية والعقلية والحسية والتى تكون دائما فى حالة سليمة مثل أقرانهم ولا يوجد بها أى خلل او إضطراب.

خصائص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات:

سعى العديد من الباحثين والتربويين والخبراء إلى تحديد خصائص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم وتباينت هذه الخصائص من دراسة إلى أخرى ومن باحث لأخر ويمكن إجمال معظم هذه الخصائص كما حددها كل من جمال القاسم (٢٠١٥: ١٠٨)، وكمال زيتون (٢٠٠٣: ١١٨) و مازوكو Mazzocco (42 :2007)، ومحمود صالح (٢٠١١: ١٥٢)، وعفت محمد (٢٠١٢: ٣٢)، ومحسن آل عزيز (٢٠١٣: ١٣)، وجيتندرا وأخرون Jitendra, et al. (22 :2013)، ومحمد قنصوه (٢٠١٦: ٢٨)، وسامية جودة، وإبراهيم السيد (٢٠٢٠: ٨٢ – ٩٦) فى الآتى:

١- مستوى ذكاء متوسط أو فوق المتوسط من ٩٠ – ١١٠.
٢- تباعد واضح بين نسبة ذكاءه وتحصيله فى مادة الرياضيات.
٣- عدم الثقة بالنفس والشعور بالإحباط فى الكثير من المواقف والشعور باليأس والاكتئاب فى بعض الأحيان.
٤- سلاعة التشتت وقلة الإنتباه والتركيز، ولديهم ذاكرة ضعيفة.
٥- عدم القدرة على إجراء العمليات الحسابية والرياضية.
٦- عدم القدرة على فهم مدلول الرموز الرياضية والتمييز بينها.
٧- عدم القدرة على التمييز بين الأرقام المتشابهة.
٨- عدم القدرة على تطبيق وتوظيف المفاهيم الرياضية.
٩- عدم القدرة على تحديد اتجاه الحرف مثل الخلط بين (٧)، (٨) أو بين (٢) ، (٦).
١٠- صعوبة فى الإدراك العام واضطراب المفاهيم الأساسية مثل الشكل والإتجاهات والزمان والمكان والمفاهيم المتجانسة والمتقاربة والأشكال الهندسية الأساسية.
١١- عدم القدرة على حل المسائل الرياضية اللفظية.
١٢- عدم القدرة على الفهم الحسابى والاستدلال العددى والرياضى.

١٣- عدم القدرة على إجراء العمليات الحسابية وترتيب إجراءاتها.
١٤- صعوبة فى وضع الرقم فى خانة الأحاد والعشرات والمئات.
١٥- انخفاض دافعيتهم لتعلم الرياضيات والعزوف عنها.
١٦- ضعف المهارات الرياضية لديهم مما يؤثر على قدرتهم فى فهم وحل المشكلات الحياتية.

تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات:

حددت (ماجدة عبيد، ٢٠٠٩: ١٤٨) طرق التشخيص فى نوعين أساسين.

النوع الأول: التشخيص الرسمى: ويقوم به الخبراء والأخصائيون، ويكون من خلال: قياس نسبة الذكاء، وقياس القدرات الرياضية، وقياس الميول والاتجاهات نحو مادة الرياضيات، وتطبيق استبيانات تشخيص صعوبات تعلم الحساب، وقياس درجة قلق الرياضيات وقلق الاختبار، وقياس مستوى النمو العقلى،..... إلخ.

النوع الثانى: التشخيص غير الرسمى، ويقوم به المعلم أثناء الشرح داخل حجرات الدراسة، ويكون من خلال: تحديد مستوى تحصيل التلاميذ فى الحساب، وتحديد الأخطاء فى إجراء العمليات الحسابية، وتحديد العوامل العقلية المساهمة فى صعوبات الحساب.

وهناك العديد من المحكات المستخدمة لتشخيص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ولعل من أهم هذه المحكات وأكثرها شيوعاً واستخداماً؛ حيث اعتمد عليها أغلبية الباحثين فى تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ومنهم محسن آل عزيز (٢٠١٣: ٤٦ – ٤٩)، وفتحى الزيات، وعبد الرحمن الناصر (٢٠١٧: ٢٨٧)، وعيسى رمانة (٢٠١٨: ١٠٦):

١- محك التباعد Dicrepancy Criterion: ويقصد به التباعد بين القدرة العقلية للتلميذ (الذكاء) وتحصيله الدراسى.
٢- محك الإستبعاد Exclusion Criterion: ويقصد به استبعاد التلاميذ ذوى صعوبات التعلم الناتجة عن التخلف العقلى واضطرابات سمعية وبصرية أو اضطرابات انفعالية:
٣- محك التربية الخاصة Special Education Criterion: ويقصد به أن التلاميذ ذوى صعوبات التعلم لا يمكن أن يتعلمون بالطرق التى يتعلم بها التلاميذ العاديين، ولكن يتم تعليمهم مهارات أكاديمية بطرق التربية الخاصة، وذلك بسبب اصابتهم باضطرابات سمعية وبصرية وانفعالية.

واعتمد الباحثان فى هذه الدراسة على هذه المحكات الثلاثة حيث تم الاعتماد على محك الاستبعاد من بداية الدراسة واختيار عينتها، حيث راعى الباحثان استبعاد جميع التلاميذ الذين يعانون من أى اضطرابات انفعالية أو عقلية أو جسدية أو سمعية أو

بصرية، ثم تم الاعتماد على محك التباعد فى اختيار العينة من خلال اختيار التلاميذ منخفضى التحصيل ذوى مستوى الذكاء المتوسط او فوق المتوسط، وتم أخذ محك التربية الخاصة فى الحسبان من خلال وضع معالجة تجريبية متمثلة فى إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست بحيث يتم التدريس لهم بطريقة تتناسب مع طبيعتهم الخاصة.

معلم الرياضيات والتدريس لذوى صعوبات التعلم:

إن معلم ذوى صعوبات التعلم يكون له أدوار تختلف عن أدوار معلم التلاميذ العادين، فهناك العديد من المهمات التى تقع على عاتقة، ومن هذه المهمات والأدوار التى يقوم بها كما حددها كل من محمود عوض الله وآخرون (٢٠٠٣: ١٩٠)، وسيد عبد الله (٢٠١٦: ٧٩):

١- يساعد التلميذ فى عملية التعليم للوصول إلى الحد الأدنى وفقاً لمستواه سواء العقلى أو الرمزى أو الحسى أو غيره.
٢- أن يكون لديه وعى تام بخصائص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
٣- أن يكون تعليم التلميذ وفقاً لنمط المشكلة التى يعانى منها أو بمعنى آخر وفقاً لطبيعة صعوبة التعلم الخاصة به.
٤- تجهيز المهمات والمواد التعليمية بشكل يسهل على التلميذ ذو صعوبات التعلم فهمها واستيعابها وفقاً لقدراته وخصائصه.
٥- الاستخدام الفعال للتعزيز وخاصة مع هذه الفئة من التلاميذ لما لديهم من نقص دافعية للتعلم.
٦- أن يقوم بوضع خطط فردية لكل تلميذ يراعى من خلالها جوانب القصور التى يعانى منها التلميذ.
٧- أن يراعى الاستعدادت المختلفة للتلميذ أثناء عملية التعليم، وألا يكتفى بمعرفة استعداد واحد فقط والتركيز عليه.
٨- مراعاة تقديم مثيرات حسية، وبصرية وسمعية وغيره أثناء عملية التعليم للاستحواذ على انتباه التلميذ لأنه سريع التشتت وقليل الانتباه والتركيز.
٩- التقليل أو التخلص على قدر الإمكان من المثيرات التى تعمل على تشتيت انتباههم سواء داخل الفصل أو خارجه.

مما سبق يتضح أن معلم التلاميذ ذوى صعوبات التعلم يقع على عاتقه بعض المهمات المختلفة والتى لا يقوم بها أثناء التدريس للتلاميذ العادين، فيجب على المعلم أن يكون على دراية كاملة هنا بطرق التشخيص وأساليبة المختلفة للتعرف على التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ويكون لديه القدرة على تصميم بعض المعالجات والخطط التدريسية التى تتناسب مع هذه الفئة ويحدد كيفية التدريس لهم سواء بشكل فردى أو فى صورة

مجموعات صغيرة أو مجموعات كبيرة، أو ما غير ذلك ويكون على دراية بحالاتهم النفسية وإمكاناتهم العقلية حتى يتمكن من الوصول بهم إلى أعلى مستوى ممكن، ويكون لديه فن استخدام التعزيزات المختلفة فى الأوقات المناسبة لتحفيزهم وخاصة أن هذه الفئة تتصف بنقص دافعيتهم للتعلم.

المحور الثانى: مهارات التواصل الرياضي:

يُعرّف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM (2000: 4) التواصل الرياضى بأنه طريقة لتوضيح الفهم الرياضى، ومشاركة الأفكار بين التلاميذ بعضهم البعض؛ حيث أنه من خلال عملية التواصل والمناقشة تُكتسب الأفكار بعض التعديلات للأفضل ومن ثم تصبح أكثر دقة ووضوحاً.

ويُعرّف أيضاً على أنه: قدرة التلاميذ على استخدام اللغة والرموز والرسوم والتمثيلات في التعبير عن الأفكار الرياضية، والمعالجة الشفهية، وكتابة البيانات (إبراهيم عطية، محمد صالح، ٢٠٠٨: ٦٠).

كما يُعرّف بأنه قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات في التعبير عن الأفكار المختلفة ووصفها في أشكال هندسية توضح العلاقات فيما بينها وتوضيحها للآخرين قراءة وكتابة وتحدثاً وتمثيلاً (إيمان طافش، ٢٠١١، ١٨).

ويُعرّف على أنه قدرة التلميذ على التفاعل كتابياً وشفوياً بطريقة صحيحة واضحة باستخدام لغة الرياضيات بما تحتويه من رموز ومصطلحات، لمواجهة المواقف الرياضية المختلفة والتعبير عنها وتوضيحها للأخرين (أحمد خطاب، ٢٠١٣: ٢٠).

بالرجوع للتعريفات السابقة يمكن تعريف التواصل الرياضى فى هذه الدراسة على أنه: استخدام تلميذ الصف السادس الإبتدائى ذو صعوبات التعلم لغه الرياضيات للتعبير عن الأراء والأفكار، واعطاء أمثلة توضيحية على المفاهيم الرياضية واستنتاج علاقات فيما بينها.

أهمية التواصل الرياضي:

ترجع أهمية التواصل الرياضى لكونه من أساسيات الحياة والتى يتبادل من خلاله الأفراد كميات ونوعيات مختلفة من الرسائل والأفكار والبيانات والمعلومات باستخدام العديد من وسائل التواصل؛ مما يؤدى للتفاهم وشرح الرؤى المختلفة ووجهات النظر المتعددة.

وقد أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM (2000: 6) على أهمية تنمية مهارات التواصل الرياضى وجعلها ضمن مناهج الرياضيات المدرسية لجميع الصفوف الدراسية نظراً لكونها:

١- تساعد التلميذ في توضيح أفكاره الرياضية المختلفة بطرق متنوعة عن طريق الرموز، والجداول، والأعداد، والرسوم البيانية.

٢- تمكن التلميذ من شرح حلول المشكلات الرياضية بوضوح وتعليل استنتاجاته التى توصل إليها شفهيا أو كتابة.
٣- تساعد التلميذ في استخدام مصطلحات ومفاهيم رياضية مختلفة معتمداً على خلفيته المعرفية السابقة.
٤- تساعد التلميذ في قراءة النصوص الرياضية وشرحها للأخرين.
٥- تعطى الفرصة للتلميذ للمشاركة في المناقشات الصفية وطرح الأسئلة وتخمين حلول للمشكلات الرياضية المطروحة.

ويرى فريد أبو زينة (٢٠١٠: ١٠١) أن التواصل الرياضى له أهمية كبيرة تكمن في:

١- مساعدة التلاميذ على تحسين وتعزيز فهمهم الرياضى وتنميه المفاهيم الرياضية لديهم.
٢- المساعدة في الفهم المشترك للرياضيات لدي التلاميذ.
٣- زيادة دافعية التلاميذ نحو التعلم.
٤- جعل البيئة الصفية أكثر حرية عن طريق تعبير التلاميذ عن أفكارهم.
٥- تبادل الأفكار وتوضيح الفهم؛ مما يجعل الأفكار موضوعاً للتأمل والنقاش والتعديل؟
٦- اعطاء المعنى للأفكار الرياضية مما يجعل الرياضيات علم ذو معنى.
٧- المساهمة في معرفة مفردات لغة الرياضيات ورموزها وأشكالها وتوظيفها في الحوار بشكل جيد.
٨- فهم الرياضيات فهماً صحيحاً والاستمتاع بها وتوظيفها في المواقف الحياتية المختلفة.
٩- إدراك العلاقات الرياضية بصورة متنوعة ومختلفة أثناء تمثيل المواقف الرياضية.

كما أكد حسنى العتال (٢٠١٢: ١٧)، وآمال مسلم (٢٠١٥: ٤١) على أهمية التواصل الرياضى فى أنه يساعد على:

١- تحسين ميول واتجاهات التلاميذ اتجاه مادة الرياضيات.
٢- إبراز أهمية الرياضيات فى الحياة العملية.
٣- الخروج من الجو التقليدى للرياضيات وجعلها مادة شيقة خلال عملية التعلم.
٤- بناء علاقات تنافسية بين التلاميذ وبعضهم البعض.
٥- تحسين التحصيل فى مادة الرياضيات لدى جميع التلاميذ.

من هنا نجد أن التواصل الرياضى يقوم بدوراً مهماً في تعليم وتعلم الرياضيات كما يسهم في فهم أوضح وأعمق للافكار الرياضية بالاضافة إلى تشجيع التلاميذ على

الدخول في نقاشات تفاعلية حول موضوع من موضوعات الرياضيات وبذلك تتعدد طرق توصيل الأفكار الرياضية بينهم وبين أقرانهم ومعلميهم كما يزيد من قابليتهم للتعلم وفك التعقيد المرتبط بين فكر العديد من التلاميذ وبين تعلم الرياضيات ومفاهيمها.

مهارات التواصل الرياضي:

صُنفت مهارات التواصل الرياضي إلى عدة تصنيفات؛ حيث اتفقت دراسة كل من: عبد الجواد بهوت، وعبد القادر محمد (٢٠٠٥)، وسام ومينج Sam & Meng (2007)، وإبراهيم عطية، ومحمد صالح (٢٠٠٨)، ونيفين البركاتى (٢٠٠٨)، ومارتينو وبونتو Martinho & Ponto (2009)، وإبراهيم خليل (٢٠١٥)، ونادية العتيبى (٢٠١٧)، وسالم العنزى، وعمر التمران (٢٠١٨) على أنها تتمثل في خمس مهارات رئيسية هى: القراءة، والكتابة، والتحدث، والاستماع، والتمثيل، وسنتناول هذه المهارات تفصيلاً فيما يأتى:

أولاً: مهارة القراءة الرياضية:

تعد مهارة القراءة من أهم مهارات التواصل الرياضى التى يمتلكها التلميذ وتسهم في تعلم المفاهيم الرياضية، والإجراءات علاوة على تقييم الأفكار المعروضة في النص وفهمها وتزيد من دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات وتتضمن هذه المهارة، المهارات الفرعية الآتية:

١- قراءة الرموز والمصطلحات الرياضية.
٢- قراءة المسائل اللفظية وتوضيح المعطيات والمطلوب.
٣- قراءة الأنشطة الرياضية المعروضة.
٤- قراءة العلاقات الرياضية مما يساعد في الحل.
٥- قراءة الرموز الرياضية والأشكال المعطاة بطريقة سليمة.
٦- قراءة الأرقام وتحديد القيمة المكانية لها.
٧- إيجاد الصلة بين الرموز المكتوبة والكلام المنطوق.

ثانيا مهارة الكتابه الرياضية:

تعد مهارة الكتابة من المهارات المهمة في تعليم الرياضيات، فينبغى تعليم التلميذ الكتابة الرياضية الصحيحة وبخاصة أثناء حل المشكلات والمسائل الرياضية والمتضمنة في الإختبارات التحريرية، وتتضمن هذه المهارة، المهارات الفرعية الآتية:

١- كتابة الحل بصورة منظمة ومنطقية.
٢- كتابة البراهين بصورة جيدة ومتسلسلة مع التدليل على صحتها.
٣- وضع الرموز الرياضية في مكانها الصحيح.

٤- كتابة خصائص شكل رياضى معطى.
٥- استخدام التراكيب والمصطلحات الرياضية للتعبير عن الأفكار بصورة مكتوبة.
٦- كتابة ملخص لما قام به التلميذ أثناء الحل مما يساعد التلمي١ذعلى تقيم نفسه ذاتياً.
٧- تقديم وصف كتابى لموقف من المواقف الحياتية؛ والتى تتطلب إجراء عملية رياضية محددة.

ثالثاً: مهارة التحدث أو المناقشة الرياضية:

للمحادثة أو المناقشة تأثير كبير في التواصل الشفهى، فهذه المهارة من أوسع طرق التواصل التى يتقنها الأفراد وتتضمن:

١- التعبير الشفهى عن الأفكار.
٢- وضع حلول بديلة للمشكلة المطروحة.
٣- ظهور تعبيرات الوجه بصورة واضحة.
٤- وصف إجراءات حل المشكلة.
٥- إعطاء التلميذ الفرصة لإدراك مدى استجابة الأخرين له.
٦- التأكيد على بعض الجمل التى تشعر المستمع بأهمية الموضوع .
٧- تعزيز العلاقة بين التلميذ ومعلمه لكسر الحاجز النفسى بينهما مما يساعده في فهم المادة.
٨- تعزيز ثقة التلميذ بنفسه والتعبير عن أراءه بوضوح؛ مما يعزز من فهمه للرياضيات.
٩- زيادة إدراك التلميذ للمادة إذا كان مايقوله صواب، وتصحيح فهمه لها إذا كان ما يقوله خطأ.

رابعاً: مهارة الاستماع أو الإصغاء الرياضى:

تعد مهارة الاستماع أو الإصغاء الرياضى من مهارات التواصل الرياضى المهمة، وتتمثل تلك المهارة في استماع التلميذ بذكاء للتعميمات والمصطلحات الرياضية المختلفة، وتفسير العلاقات ووصف النماذج والأشكال الرياضية المختلفة؛ مما يمكن التلميذ من التعبير عما سمعه بوضوح وتفسير ما قاله الآخرون بصورة رياضية سليمة.

خامساً: مهارة التمثيل الرياضى:

تساعد تلك المهارة على تعميق وتطوير فهم التلاميذ للرياضيات، من خلال تمثيلها رياضياً في صورة أشكال، وزموز، ورسومات بيانية وتتضمن هذه المهارة المهارات الفرعية الأتية:

١- بلورة الفكرة الرياضية وترجمتها لصورة أخرى.
٢- ترجمة الكلمات إلى رموز رياضية.
٣- تمثيل العلاقات العددية وتلخيصها في صورة رسوم بيانية.
٤- ترجمة المسائل اللفظية إلى أشكال توضيحية.
٥- تحويل الرموز والأشكال الرياضية إلى علاقات أو أعداد.

يتضح مما سبق أن هذا التصنيف لمهارات التواصل الرياضى، تصنيف شامل؛ ولذلك اتفق عليه العديد من الباحثين والتربويين؛ ولهذا تم تبنى هذه المهارات فى الدراسة الحالية، وتم إضافة مهارة سادسة إلى المهارات الخمسة السابق ذكرها، وهى مهارة التعليل الرياضى؛ لما لهذه المهارة من أهمية كبيرة فى التواصل الرياضى من خلال تعليل وتبرير التلميذ لخطوات الحل، وتتضمن هذه المهارة العديد من المهارات الفرعية، من أهمها: مهارة استخدام (بما ، أن ،إذاً) فى المكان المناسب أمام خطوات البرهان ومهارة أعطاء التبرير فى المكان المناسب أمام خطوات البرهان، كما أن الباحثان اعتمدا على هذه المهارات فى الدراسة الحالية لأن التلميذ ذو صعوبات التعلم هو تلميذ عادى له نفس درجة ذكاء أقرانه ولا يعانى من أى إعاقات حسية أو جسدية، وبالتالى من الممكن تنمية جميع هذه المهارات لديه.

أهمية التواصل الرياضى:

اتفق كل من: ديفيد ونانسى David & Nancy (2003: 1)، ورمضان بدوى (٢٠٠٨: ٥٨)، ومحمد القرشى (٢٠١٢: ٣٩)، ونضال الديب (٢٠١٥: ٤٧) على أن هناك أهمية كبيرة لمهارات لتواصل الرياضى تكمن في مساعدة التلاميذ على ما يأتى:

١- توضيح أفكارهم وتصورهم للمفاهيم الرياضية.
٢- جعل الأفكار المجردة ذات معنى.
٣- نمذجة المواقف الرياضية وكتابتها باستخدام الصور والرسوم.
٤- شرح ومناقشة وتعديل الأفكار الرياضية.
٥- مناقشة الأفكار المعروضة وتقديم حجج وبراهين مقنعة.
٦- الاشتراك بفاعلية في المناقشات الصفية وتخمين طرق الحل.
٧- ربط المواقف الحياتية بالرموز والصيغ الرياضية.
٨- صياغة التعميمات والنتائج التى توصلوا إليها بطريقة رياضية سليمة.
٩- إدراك قوة وقيمة الرموز الرياضية ودورها في نمو المعارف الرياضية.
١٠- معرفة مفردات لغة الرياضيات من رموز وأشكال رياضية وتمثيلها بالعديد من الطرق المختلفة.

دور المعلم في تنمية مهارات التواصل الرياضي:

من المؤكد أن المعلم يلعب دوراً مهماً في تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ بإثراء البيئة الصفية بالعديد من المواقف التى من دورها إثارة ذهن التلميذ وتشجيعه على الحوار والمشاركة وإبداء الرأى في المواقف المختلفه.

واتفق كل من: محمد القرشي (٢٠١٢: ٥٣)، وهيا درويش (٢٠١٥: ٣١-٣٣)، وحاتم البصيص (٢٠١٨: ٤٨-٤٩)، على أن دور المعلم في تنمية مهارات التواصل الرياضي يتمثل فى الأتى:

١- توفير بيئة صفية مشجعة على التفكير وحل المشكلات والمسائل المعقدة وبالتالي تزيد قدرة التلاميذ على التواصل الرياضي.
٢- اختيار المهمات التي تتطلب تفسيراً للأفكار والمفاهيم الرياضية الرئيسية مع وجود درجة من المرونة في استخدام طرق الحل.
٣- التنوع في أفكار المشكلات والتمارين الرياضية المطروحة لإثراء التفكير والتشجيع على المناقشة بحرية دون قيود أو نقد للأفكار أو سخرية من بعض الأراء.
٤- إدارة البيئة الصفية بطريقة جيدة أثناء النقاش وتجنب الفوضى.
٥- طرح الأسئلة وإعطاء الفرص الكافية لتلقى الاستجابات.
٦- الاستماع باهتمام لأفكار التلاميذ.
٧- التشجيع على البحث عن حلول جديدة للمشكلة المطروحة.
٨- طرح أسئله تتطلب استجابات بكلمات بسيطة لتشجيع أكبر عدد من التلاميذ على المشاركة.
٩- إرشاد وتوجيه التلاميذ لأخطائهم حتى يتجنبوها.
١٠- توفير الدعم المعنوى والمساندة للتلاميذ أثناء النقاش حول المشكلات الرياضية المطروحة.
١١- التشجيع على إعطاء حلول مختلفه لنفس المشكلة، وتشجيع التلاميذ على كتابة المعوقات التى واجهتهم أثناء حل التمارين أو المشكلات أو تعلم موضوع رياضي معين.

مما سبق يتضح أن المعلم يلعب دوراً مهماً في تنمية مهارات التواصل الرياضي وينبغي أن يكون دور المعلم متجدد ومتطور وفقاً لطبيعه الموقف التعليمي ووفقاً لأخلاقيات المهنة وقواعدها وأن العلاقة بين المعلم وتلاميذه لابد وأن تتسم بالمرونة واحترام الأخر وفتح باب المناقشة وتقبل الأراء وتعددها بدون نقد، وينبغي أن يتسم المعلم بالقدرة على إدارة الحوار والطلاقة اللغويه في التحدث وتحديد المهارات المناسبه لكل موقف تعليمي.

المحور الثالث: المفاهيم الرياضية:

تعددت تعريفات المفاهيم الرياضية وفقاً لتعدد التوجهات المختلفة للباحثين والتربويين المهتمين بهذا المجال، فيُعّرف المفهوم في قاموس التربية بأنه: تصور عقلى عام لموقف أو شئ ما له صفات وخصائص محددة يمكن تصنيفها وفقا للتقارب أو التشابه بينها (فريد جبرائيل ،١٩٦٠ :٦٨).

وتُعرّف المفاهيم الرياضية: على أنها صورة ذهنية تكونت لدى الفرد، وتم استنتاجها من خلال تحميل صفات وخصائص لأشياء متشابهة (فريد أبو زينة، وعبد الله عبابنة، ٢٠٠٧: ٣٧).

وعُرفت أيضاً: على أنها العلاقات والأفكار الرياضية التى يقوم عليها النظام الرياضى وتُشتق منها كل التطبيقات والمسائل الرياضية (زينات دعنا، ٢٠١٤: ٣٢).

وعرفت على أنها مجموعة من الأشياء أو الأحداث التى يمكن إدراكها بالحواس وتصنيفها من خلال خصائص مشتركه بينها وتميزها عن غيرها ويطلق عليها إسم أو رمز خاص (فريد أبو زينه، ٢٠١٠: ٢٢٠).

كما عرفت على أنها تصور عقلى لشئ محدد أو سلوك ما أو فكرة مجردة (محمد الخطيب، ٢٠١١ : ٣٥).

وعرفت أيضاً على أنها مجموعة من الخصائص والصفات المشتركة بين عدة أشياء يمكن التعبير عنها رياضياً بطريقة رمزية أو لفظية (شيخه الشمري، ٢٠١٧: ٩).

من التعريفات السابقة، يمكن تعريف المفاهيم الرياضية فى هذه الدراسة على أنها: صوره ذهنية مكونة لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم من خلال تجريد الخصائص المشتركة بين عده مواقف رياضية ويمكن التعبير عنها برمز أو اسم له دلالة معينة، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها التلميذ فى اختبار المفاهيم الرياضية المُعد فى هذه الدراسة.

خصائص المفاهيم الرياضية:

اتفق كل من: محمد عباس، ومحمد العبسي (٢٠٠٧: ٨٤)، وفريد أبو زينة (٢٠١٠: ٢٢٠)، ووجدى محمد (٢٠١١: ٢٧) على عدة خصائص تتميز بها المفاهيم الرياضية، ومنها :

- الصدق: يطلق على المفهوم أنه صادق كلما زادت درجة اتقان التلاميذ له.
- قابلية الإدراك: تتوقف درجة إدراك التلميذ للمفهوم على عدد أمثلة المفهوم المقدمة إليه ونوعيتها.
- قابلية التعلم: هناك علاقة طردية بين قابلية تعلم المفهوم ومدى نضج التلميذ، فتزداد قابلية تعلم المفهوم كلما زاد نضج التلميذ.

- سمات مميزة للمفهوم: هى السمات التى تتوافر في جميع أمثلة المفهوم، فعلى سبيل المثال يُعرّف المستطيل على أنه شكل رباعى جميع زواياه قوائم وفيه كل ضلعين متقابلين متساويين ومتوازيين.
- سمات غير مميزة للمفهوم: هى السمات التى تتوافر في بعض أمثلة المفهوم وليس جميعها.

تصنيفات المفاهيم الرياضية:

صُنفت المفاهيم الرياضية إلى عدة تصنيفات تتشابه مع بعضها بدرجة كبيرة مع اختلاف المسميات فقط، ومن هذه التصنيفات:

تصنيف رمضان بدوي (٢٠٠٨: ٢٩)؛ حيث صنفها إلى:

مفاهيم متقدمة - مفاهيم انتقالية - مفاهيم ألية - مفاهيم متعلقة بالعلاقات الرياضية - مفاهيم متعلقه بالخواص.

بينما صنفها زيد هويدي (٢٠٠٦: ١١٧) إلى:

- مفاهيم حسية: هى التى يمكن ملاحظتها بشكل مباشر.
- مفاهيم مجردة: وهى المفاهيم التى لا يمكن ملاحظتها بشكل مباشر، وتعد أكثر المفاهيم شيوعاً في الرياضيات لما لها من طبيعة مجردة.
- مفاهيم متعلقة باجراء العمليات: هى المفاهيم التى يمكن من خلالها حل المشكلات الرياضية استناداً للخلفية المعرفية للتلميذ والتى تكونت لديه من خلال إدراكه لبعض المفاهيم الأخرى.
- مفاهيم توضح العلاقة بين الأشياء: هى التى توضح درجة العلاقه بين طرفين أو أكثر مثل مفهوم التساوي ، التوازى ،.....إلخ.

أما محمد حمزه، وفهمى البلاونة (٢٠١١: ١٠٣) فقد صنفاها:

١- حسب حاجتها للتعريف إلى:

- مفاهيم معرفة: وهى المفاهيم التى تحتاج لتوضيح وتعريف، مثل: المستطيل، والمربع، وشبه المنحرف ،.....
- مفاهيم غير معرفة: وهى بديهيات واضحة ولا تحتاج لتعريف.

٢-حسب خصائصها وصفاتها إلى:

- مفاهيم ذات خاصية واحدة.
- مفاهيم علاقية، أى تربط بين طرفين مثل: مفهوم الاتحاد، التقاطع، الإنتماء، .....

يتضح مما سبق أنه لا يوجد تصنيف محدد للمفاهيم الرياضية ولكن اختلف تصنيفها وفقاً لاختلاف التوجهات والمنطلقات الفلسفية للمنظرين والمهتمين بهذا المجال، واتفق الباحثان مع تصنيف محمد حمزة، وفهمى البلاونة (٢٠١١)، وذلك لأن هذا التصنيف

أعم وأشمل من التصنيفات الأخرى؛ لذا تم التركيز على تضمين اختبار المفاهيم الرياضية المُعدّ فى هذه الدراسة جميع المفاهيم الرياضية الواردة فى وحدتى "النسبة – الهندسة والقياس"، مع الأخذ فى الاعتبار هذا التصنيف عند تحديد المفاهيم الرياضية.

مراحل تكوين المفهوم الرياضى:

يمر تكوين المفهوم الرياضى بعدة مراحل يلخصها محمد الخطيب (٢٠١١ ، ١٣٣) في الأتى:

١- مرحلة التمييز: ويتم فيها إدراك وتحديد أوجه الشبه والإختلاف بين الأشياء والظواهر المختلفة.
٢- مرحلة التعميم: ويتم فيها الخروج بنتيجة أو نظرية أو فكرة محددة من خلال إدراك نقاط التشابه والإختلاف بين الأشياء.
٣- مرحلة القياس: وهى المرحلة التى يقارن فيها التلميذ بين الصورة الذهنية التى كونها في عقله وبين الأمثلة الموجودة أمامه.

بينما يرى أوزبل فى: إقبال عبد الصاحب، وأشواق جاسم (٢٠١٢: ٥٣) أن تعلم المفهوم الرياضى يمر بمرحلتين أساسيتين هما :

١- مرحلة تكوين المفهوم الرياضى: يتم فيها اكتشاف المفهوم الرياضى وتكوين صورة ذهنية عنه.
٢- مرحلة تعلم إسم المفهوم الرياضى: يتعلم فيها التلميذ الإسم الذى يمثل صفات المفهوم الرياضى، وهنا يربط الصورة الذهنية التى كونها عن المفهوم بالإسم المنطوق.

ويتفق الباحثان مع رؤية أوزبل فى تكوين المفهوم الرياضى، وذلك نظراً لطبيعة عينة الدراسة من التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، فبعض هؤلاء التلاميذ لم يكن متكون لديهم المفهوم الرياضى من الأساس، ولذلك تهتم الدراسة الحالية بتنمية المفاهيم الرياضية على مرحلتين: الأولى وهى تكوين المفهوم الرياضى من خلال تكوين صورة ذهنية عنه لدى التلاميذ، والثانية وهى مرحلة تعلم اسم المفهوم ودلالاته.

العوامل المؤثرة في تعلم المفاهيم الرياضية:

يتأثر تعلم المفاهيم الرياضية بعدة عوامل يمكن تصنيفها كالتالى:

أولاً: عوامل متعلقة بالمفهوم الرياضى ذاته:

أكد كل من: بطرس حافظ (٢٠٠٤: ٦٨)، وإقبال عبد الصاحب، وأشواق جاسم (٢٠١٢: ٥٠) إلى وجود عوامل متعلقة بالمفهوم تؤثر بشكل مباشر في تعلمه، وهى:

١- أمثلة موجبة توضح المفهوم.
٢- مفاهيم حسية تقدم مباشرة للتلميذ ليتمكن من تكوين صورة ذهنية عن المفهوم.

٣- أمثلة سالبة بعيدة عن المفهوم ليدرك التلميذ الفرق بينها وبين المفهوم المراد تعلمه.
٤- تقديم تغذية راجعة للتلميذ لتصحيح الأخطاء أول بأول لتعزيز تعلم المفاهيم.
٥- التشابه في بعض الصفات بين المفاهيم الرياضية المختلفة.
٦- الفهم الخاطئ للمفهوم الرياضى.
٧- درجة تعقيد المفهوم الرياضى.
٨- عدد صفات المفهوم الرياضى.

ثانيا: عوامل متعلقة بالتلميذ:

يرى كل من: محمد عباس، ومحمد العبسي (٢٠٠٧: ٩٠)، وحافظ بطرس (٢٠١٠: ٤٦) أن هناك عوامل متعلقة بالتلميذ وتلعب هذه العوامل دوراً مهماً في درجة تعلم المفهوم الرياضى وهى:

١- عدم قدرة التلميذ على الربط بين المفهوم ومدلوله أو العلاقة بين أجزاء المفهوم الرياضى.
٢- ضعف الخبرة في استخدام المفاهيم الرياضية في المواقف المختلفة.
٣- الاعتماد على الحفظ الألى في تعلم المفاهيم الرياضية.
٤- المرحلة العمرية التى يمر بها التلميذ والتى تؤثر بشكل كبير على مدى إدراكه للمفهوم الرياضى.
٥- سلامة الأعضاء الحسية للتلميذ.
٦- الخلفية المعرفية والتصورات الذهنية المسبقة للتلميذ والتى كونها عن المفهوم الرياضى.

ثالثا: عوامل متعلقة بالنظام التعليمي:

أكدت أمال مسلم (٢٠١٥: ٥٢) إلى وجود عوامل متعلقة بالنظام التعليمي تؤثر بشكل سلبي في تعلم المفاهيم وهى:

١- إنتشار ظاهرة الدروس الخصوصية والتركيز على المجموع النهائى دون الاهتمام بإتقان التلميذ للمادة.
٢- تصميم مناهج الرياضيات وفقاً للأعمار الزمنية للتلاميذ وتجاهل الأعمار العقلية.
٣- التركيز في تدريس الرياضيات على الكم وليس الكيف بالإضافة إلى تجاهل ربط مادة الرياضيات بالبيئه المحيطه بالتلميذ.
٤- إنتشار ظاهرة المعلم المحترف في وضع الأسئلة المتوقعة في الإمتحان وإجاباتها النموذجية.

يتضح مما سبق أن تعلم المفهوم الرياضى يتوقف على العديد من العوامل، فيتوقف على طبيعة المفهوم ذاته من حيث درجة الصعوبة أو السهولة للمفهوم ودرجة تعقيدة ونوعه هل هو مفهوم محسوس أم مفهوم مجرد، وما إلى غير ذلك، كما يتوقف تعلم المفهوم على التلميذ ذاته، وهل التلميذ لديه القدرة على التمييز بين المفاهيم المختلفة أم لا وهل لديه القدرة على الربط بين المفهوم ومدلوله أم لا وهكذا، وهذه المشاكل تكون ظاهرة بدرجة أكبر لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ويتوقف تعلم المفهوم أيضاً على النظام التعليمى المتبع وهل هو يركز على الحفظ والتلقين أم الفهم والاكتشاف التقصى.

أهمية تعلم المفاهيم الرياضية:

نظراً لما للمفاهيم الرياضية من أهمية كبيرة، فقد أصبح تكوينها وتنميتها لدى التلاميذ أحد أهم أهداف تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية كما يعد تكوينها من أساسيات الرياضيات والمعرفة الرياضية، ويرى كل من محمد الطيطي (٢٠١٠: ١٦٨)، والسعيد عراقي (٢٠١٣: ٥٣٨)، أن أهمية تعلم المفاهيم الرياضية تكمن في الآتى:

١- تضييق الفجوة بين المعرفة السابقة واللاحقة.
٢- زيادة دافعية التلاميذ.
٣- إحداث تكامل بين ما هو كائن في الخلفية المعرفية لدى التلميذ وما يعرض عليه حالياً.
٤- سهولة تذكر أجزاء المادة وربطها ببعضها البعض.
٥- إنتقال أثر التعلم إلى مواقف جديدة.
٦- تنظيم عملية التعلم بشكل هرمي وصورة متدرجة.
٧- سهولة استيعاب وفهم الماده الدراسية.

دور المعلم في تنمية المفاهيم الرياضية:

يرى كلاً من: خالد على (٢٠١٠: ١٢)، وأحمد الثقفى (٢٠١٥ ب: ٢٠٠) أن المعلم يلعب دوراً مهماً في تنمية المفاهيم الرياضية، ويتمثل دوره في الأتى:

١- تحديد الأهداف التدريسية المراد تحقيقها بدقة.
٢- تحديد طبيعة المفهوم ومكوناته.
٣- التأكيد على أهمية المفهوم الرياضى كأساس لتعلم الرياضيات.
٤- التركيز على التدريس المثير للتفكير.
٥- إعطاء أمثلة ولا أمثلة على المفهوم الرياضى لرسم صورة ذهنية سليمة لدى التلاميذ.

٦- مراعاة التسلسل المنطقى في تعليم المفاهيم، وربط المفاهيم بالخبرات السابقة للتلاميذ.
٧- ربط المفاهيم الرياضية بالبيئة المحيطة للتلاميذ، ومساعدتهم على البحث والتجريب والتقصى والاكتشاف للتعرف على تلك المفاهيم.
٨- مساعدة التلاميذ في تطبيق المفاهيم الرياضية المتعلمه على أرض الواقع.
٩- تشجيع التلاميذ وتنمية دافعيتهم للإشتراك في أنشطة التعلم .
١٠- التنوع في الأنشطة المقدمة للتلاميذ، ومراعاة الفروق الفردية بينهم عند تقديم تلك الأنشطة.
١١- استخدام وسائل تعليمية متعددة ومناسبة لتأكيد المفهوم الرياضى.
١٢- اختيار إستراتيجية تدريس مناسبة لتدريس المفهوم الرياضى.
١٣- تقويم التلاميذ بشكل مناسب للتأكد من اكتساب المفهوم الرياضى.

مما سبق يتضح أن المفاهيم الرياضية تقوم بدوراً مهماً في تنمية التفكير وإدراك العلاقات والخصائص بين الأشياء ومن ثم تساهم في تنميه التواصل الرياضى و القدرة على التعبير بالرموز الرياضية واستخدامها بصورة جيدة.

المحور الرابع: إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست:

تقوم فكرة القبعات الست لدي بونو على الإفتراض القائل بأن عملية التفكير يمكن تقسيمها إلى ستة قبعات مختلفة باختلاف ألوانها، ويمثل كل لون من هذه الألوان نمط أو طريقة محددة فى التفكير، وبالتالى فهى تفعل ستة أنماط مختلفة من التفكير للوصول إلى نتيجة متوازنة من عمليات التفكير التى تدفع التلميذ للوصول إلى مستوى عال من التفوق فى المواقف العملية والشخصية المختلفة (Mary and Joans, 2004: 34).

فقبعات التفكير الست تساعد فى توجيه الانتباه لمناخ متعدد للقضية أو المشكلة المطروحة، وبالتالى يدرك التلميذ أن هناك مناظير مختلفة لفهم وحل تلك القضية أو المشكلة، فهى تقود التلميذ للوصول إلى حلول إبداعية للمشكلات المطروحة، وتحسن من عملية الإتصال والتواصل بين التلاميذ وبعضهم البعض، وتحسن من عملية اتخاذ القرار لديهم، وتسمح باستخدام طرق مختلفة للتفكير وعدم الإقتصار على نمط واحد فقط (محمد نوفل، ٢٠٠٩: ٢٤٧ – ٢٤٨).

مما سبق يتضح أن أهم ما تركز عليه قبعات التفكير الست لدي بونو هو التوازن بين أنماط التفكير المختلفة، وعدم الإقتصار على نمط محدد من التفكير، فعند تناول التلميذ قضية ما أو موضوع أو مشكلة محددة باستخدام قبعات التفكير الست يكون هناك مناخ معتدل من التفكير؛ مما يساعده على الإلمام بالجوانب المختلفة للموضوع المتعلم؛ والذى يقوده بدوره إلى الوصول لحلول إبداعية، والوصول لقرارات سليمة.

مفهوم قبعات التفكير الست لدى بونو:

تعددت التعريفات لقبعات التفكير الست لدي بونو وكذلك تعدد طرق معالجة هذه التعريفات وفقاً لاختلاف المنطلقات الفلسفية، فهناك من نظر إليها على أنها إستراتيجية، وهناك من نظر إليها على أنها طريقة، وهناك من نظر إليها على أنها فنية، وهكذا، ومن هذه التعريفات:

هناك بعض التعريفات التى أكدت على أنها استراتيجية، ومنها: (نيفين البركاتى، ٢٠٠٨: ٧٤)، (ذوقان عبيدات، وسهيلة أبو السميد، ٢٠٠٩: ١٥٧)، (أبو هاشم حبيب، ٢٠١٣: ١٨٥)، (أحمد العكة، ٢٠١٤: ٧٥)، (إيمان حمدى، ٢٠١٦: ١٣٤)، (رائد الكريمين، ٢٠١٧: ٢٢):

تُعرّف قبعات التفكير الست على أنها إحدى الإستراتيجيات الحديثة لتنمية مهارات التفكير التى اقترحها إدوار دي بونو وتعد بمثابة تطويراً لطريقة العصف الذهنى وفق خطوات متسلسلة ومرتبة، تستخدم فى الفصل لتنظيم أنماط التفكير المختلفة لدى التلاميذ، وتقسم إلى ستة أنواع من التفكير وفقاً لطبيعة الموقف التعليمى من خلال ارتداء ست قبعات لكل منها وظائف محددة، ولون مميز يرمز لأحد ألوان التفكير، وقد تستخدم بصورة فردية أو جماعية، حيث أنها تعطى الفرصة للتلميذ يفكر بطريقة محددة، ثم يطلب منه الإنتقال إلى طريقة تفكير آخرى؛ مما يزيد من فاعلية التعلم وتقليل السلبية.

وهناك بعض التعريفات التى أكدت على أنها نموذج، ومنها:

تُعرّف قبعات التفكير الست على أنها نموذج كلاسيكى فى الإبداع قائم على استخدام الألوان فى عملية إيصال الأفكار المختلفة (Gitomer, 2000: 34)

وهناك بعض التعريفات التى أكدت على أنها طريقة، ومنها (Debono, 2007: 19)، (أحمد الجبيلى، ٢٠١٢: ١٠٧)، (ليلى الصاعدى، ٢٠١٥: ١٥):

تُعرّف قبعات التفكير الست على أنها طريقة للتدريس، تقوم على تحسين التفكير، وتعديل سلوك التلميذ، وتنمية الإبداع وتحسينه ، وإتاحة الفرصة للتلاميذ للإنتقال من نمط تفكير إلى آخر، ويحدد نمط التفكير لدى التلاميذ وفقاً للون القبعة التى يرتديها، فالهدف هو التفكير فى عدد من النقاط الممكنة تحت كل قبعة، ويكون ذلك من خلال خطوات محددة وهى: تحديد المشكلة، تحديد أهداف الجلسة، تنفيذ آلية عمل طريقة القبعات الست من خلال الانتقال من نمط تفكير إلى آخر وحسب المطلوب فى الموقف التعليمى، التقويم الختامى للجلسة، وكل ذلك يعزز المجموعة لمشاركة كل أفكارهم بدلاً من الدفاع عن وجهة نظر واحدة.

وهناك بعض التعريفات التى أكدت على أنها فنية، ومنها (سحر عز الدين، ٢٠١٠: ٣٥)، (نشوة إبراهيم، ٢٠١٧: ٩٤)، (نعيمة محمد، ٢٠١٨: ٣٤١):

تُعرّف على أنها إحدى الفنيات اللازمة لممارسة أنماط التفكير بشكل عملى؛ والتى تجعل من التفكير جزءاً أساسياً من التفكير المعتاد، وتقوم على افتراض أساسى، وهو أن وجود ست قبعات مجازية تمثل أنماطاً للتفكير؛ والتى يرتديها الفرد أو يخلها وفقاً لمتطلبات الموقف القائم، وليست تصنيفاً للأفراد.

وهناك بعض التعريفات التى أكدت على أنها أداة، ومنها (فهيم مصطفى، ٢٠٠٢: ٥٣)، (Sarsani, 2005: 7)، (Frany. 2007: 9):

تُعرف على أنها أدوات تساعدنا على التفكير سواء بشكل فردى أو جماعى، فى جميع المحتويات الدراسية، ومن زوايا مختلفة للمشكلة أو الموضوع القائم، إذ تتيح للأفراد رؤية تفكيرهم وتركيز انتباههم عليه، وتعديل أفكارهم وتغيريها وتحسينها، وكل قبعة ملونة تمثل نمط أو طريقة محددة ومختلفة للتفكير، وتكون بمثابة أداة تعزز نوعية التفكير والنقاش الفردى والجماعى بفاعلية أكبر.

مما سبق يتضح أن جميع هذه التعريفات تؤكد على أن:

- قبعات التفكير الست تركز بشكل أساسى على عملية التفكير فهى تعد إحدى الأدوات التى تساعد عليه.
- قبعات التفكير الست تستخدم الألوان للدلالة على أنماط التفكير المختلفة، وليس لتميز الأشخاص عن بعضهم البعض.
- قبعات التفكير الست من الممكن ممارستها بشكل فردى أو جماعى.
- يتم التبديل بين هذه القبعات وبعضها البعض وفقاً للموقف التعليمى القائم.
- كل قبعة من قبعات التفكير الست تعكس نمط محدد من تفكير الفرد مما يتيح له الفرصة لرؤية تفكيره وتركيز انتباهه حول الموضوع المتعلم.

وتُعرف قبعات التفكير الست فى هذه الدراسة على أنها: إحدى الإستراتيجيات الحديثة التى تركز على تنمية التفكير والتواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى تلميذ المرحلة الإبتدائية ذو صعوبة التعلم، والتى اقترحها إدوار دي بونو، وتقسم إلى ستة أنواع من التفكير وفقاً لطبيعة الموقف التعليمى من خلال إرتداء ست قبعات، كل قبعة منهم ترمز لنمط محدد من التفكير وفقاً للونها، وقد تستخدم بصوبة فردية أو جماعية، فهى تتيح الفرصة للتلميذ للإنتقال من نمط تفكير إلى آخر من خلال الإشارة له بتغير القبعة.

الفلسفة التى تقوم عليها قبعات التفكير الست وألوانها:

بنى إدوار دي بونو فلسفته عن قبعات التفكير الست على أساس أنه يمكن لأى فرد أن يستخدم أنماط التفكير المختلفة جميعها وألا يقتصر تفكيره على نمط واحد فقط، وأن كل نمط من أنماط التفكير تشبه القبعة التى يرتديها الفرد ويخلها فى الوقت المناسب

وفقاً لنمط تفكيره أن ذاك، وبذلك فهى تتيح الفرصة للفرد لقيادة تفكيره، والانتقال إلى مسارات متعددة والتفكير بطرق مختلفة (إدوار دي بونو، ٢٠٠١: ١١).

ويوجد ستة ألوان أساسية للقبعات الست وكل لون يرمز لنمط محدد من أنماط التفكير كما تم الإشارة إلى ذلك سابقاً، وهذه الألوان هى كما حددها كل من إدوار دي بونو (٢٠٠١: ٤٩ – ٥٠)، وإدوار دي بونو (٢٠٠٥: ٤ – ٤٥)، ونيفين البركاتى (٢٠٠٨: ٨٠)، وإدوار دي بونو (٢٠١٠: ٤٤)، وأبو هاشم حبيب (٢٠١٣: ١٨٨)، وأحمد العكة (٢٠١٤: ٧٥)، وكيفونجا Kivunja (2015: 383)، وليلى الصاعدى (٢٠١٥: ١٨)، ويسرى العروانى (٢٠١٦: ٦١-٦٢)، ورائد الكريمين (٢٠١٧: ١٨) فى الأتى:

١- **القبعة البيضاء:** وهى ترمز للتفكير المحايد الموضوعى، فعملها يشبه عمل الحاسوب، من خلال تقديم المعلومات الخاصة بعمل ما، دون إبداء الرآى، وبالتالى فمن يرتدى القبعة البيضاء يهتم بطرح الأسئلة للحصول على المعلومات والبيانات والمتطلبات والحقائق، والأرقام والإحصاءات.

ومن الأسئلة الممكن طرحها هنا: من .....؟، متى .....؟، ماذا .....؟، كم .....؟، كيف .....؟، إلى غير ذلك من الأسئلة التى تهدف إلى جمع المعلومات حول المشكلة أو المهمة المطروحة.

٢- **القبعة الصفراء:** وهى ترمز للتفكير الإيجابى، فتستخدم كجزء من التفكير الذى يؤدى إلى قرار ما، وبالتالى فهى تركز على الإيجابيات فى العمل وكل ما يوحى بالتفاؤل، واللون الأصفر هنا يرمز للون الشمس؛ مما يوحى بالتفاؤل، فمن يرتدى هذه القبعة يتجه تفكيره إلى التطلع للمستقبل، والطموح، والإيجابيات المتعلقة بالعمل، والاستعداد للتجريب، ويكون تركيزه على احتمال النجاح أعلى بكثير من احتمال الفشل، ومن الأسئلة الممكن طرحها هنا: ما تطلعاتك وأفكارك المستقبلية حول....؟، ما الإيجابيات والمميزات المتعلقة بـ.....، ما القيمة النفعية التى تعود من .....، كيف يمكن الإستفادة بأفضل شكل ممكن من .....؟،

ما تصورك حول تحسين .....؟، كيف يمكن تدعيم رأيك حول موضوع .....؟.

٣- **القبعة الحمراء:** وهى ترمز للتفكير العاطفى، وبالتالى فهى تهتم بكل ما له علاقة بالمشاعر والعواطف والأحداث، فمن يرتدى القبعة الحمراء يفكر بطريقة تعتمد على استخراج ما لديه من عواطف ومشاعر وأحاسيس، وقد يكون مبالغاً فى الجانب العاطفى والإنسانى وإعطائه وزناً أكبر من المعتاد، كذلك فهو يمنح شرعية للتعبير عما يشعر به دون شرح للأسباب، فهو يعبر عن شعوره الداخلى المبنى على خبراته وتجاربه، ومن الأسئلة الممكن طرحها هنا: ماذا يخبرك إحساسك حول .....؟، ما هو اتجاهك نحو موضوع .....؟، ما هو شعورك نحو قضية كذا .....؟، هل تشعر بالقلق اتجاه موضوع .....؟.

٤- **القبعة السوداء:** وهى ترمز للتفكير الناقد، وبالتالى فهى ذات قيمة وفائدة كبيرة عكس ما يتوقع الكثيرون، فهى تركز على كل ماله علاقة بالتفكير فى السلبيات والصعوبات والمخاطر وبالتالى تساعد على عدم الوقوع فيها، كما تهتم بالنقد، وإيضاح نقاط الضعف، فاللون الأسود يرمز للصرامة والحزم والتشاؤم أحياناً، فمن يرتدى هذه القبعة يفكر فى كيفية تحديد الصعوبات المحتملة فى موقف ما، أو التفكير فى المخاطر الناتجة عن حدوث فعل ما، ومن الأسئلة الممكن طرحها هنا: ما الصعوبات المحتملة عند حدوث .....؟، ما سلبيات .....؟، ما المخاطر المتوقعة من .....؟.

٥- **القبعة الخضراء:** وهى ترمز للتفكير المنتج الإبداعى، وبالتالى فالتركيز هنا يكون على كل ما هو جديد ومبدع ، فاللون الأخضر رمز للخير والنمو والعطاء والخصوبة، فمن يرتدى القبعة الخضراء يبتعد عن الأفكار القديمة ويقترب من الأفكار الجديدة الأصلية الغير مألوفة، والتخيل، ويهتم بالعمل الجاد، ويسعى للتطوير من أفكاره، ويبحث عن حلول وأفكار غير مألوفة وغير شائعة، ومن الأسئلة الممكن طرحها هنا: كيف يمكن الوصول للحل بطريقة مختلفة....؟، هل يوجد حلول أخرى.....، هل يمكن الوصول لحل فريد لا يمكن لأحد غيرك التفكير فيه..؟، كيف تتخيل الموضوع .....؟.

٦- **القبعة الزرقاء:** وهى ترمز للتفكير الشمولى، أى أن الشخص الذى يرتدى القبعة الزرقاء ينظر دوماً للأمور نظرة شاملة كلية، واللون الأزرق هنا رمز للسماء والتى تغطى كل شىء، ويكون هذا الشخص هنا بمثابة المنسق والمنظم للعمل بين زملائه، ويحمل على عاتقه مسئولية إنهاء العمل أو المهمة الموكلة إليه هو وزملائه والوصول لنتيجة حقيقية، فيكون بمثابة المايسترو الذى يساعد زملائه للإنتقال من نمط تفكير إلى أخر، ومن الأسئلة الممكن طرحها هنا: هل نسير نحو

الطريق السليم فى حل المشكلة؟، كيف يمكن التخطيط والتنفيذ للإنتهاء من حل المشكلة؟، ما القرار المناسب الممكن اتخاذه هنا؟، هل يمكن إيجاز وتلخيص الأفكار السابقة بأسلوبك؟، ماذا استفد مما سبق؟.

والجدير بالذكر هنا هو أن الترتيب فى استخدام القبعات الست ليس ملزم، ويمكن الإنتقال من قبعة إلى أخرى وفقاً لطبيعة الموقف، ولكن من المفضل البدء بالقبعة البيضاء، ثم الصفراء، وتترك الخضراء والزرقاء لنهاية الحصة أو نهاية المهمة المطروحة، ويستمر العمل هكذا حتى النهاية، (إدوار دي بونو، ٢٠٠١: ٢٦٥ – ٢٦٧).

مما سبق يمكن تلخيص عمل كل قبعة من القبعات الست فى الآتى:

- **القبعة البيضاء:** ومهمتها جمع المعلومات والبيانات والحقائق والأرقام وغيرها من المعلومات حول الموضوع المتعلم أو القضة أو المشكلة القائمة.
- **القبعة الصفراء**: ومهمتها تحديد الإيجابيات والمميزات ونقاط القوة فى القضية أو المشكلة المعروضة.
- **القبعة الحمراء:** ومهمتها الكشف عن العواطف والمشاعر والأحاسيس لدى التلاميذ نحو المشكلة أو القضية أو الموضوع المطروح.
- **القبعة السوداء:** ومهمتها النظر للموضوع أو القضية أو المشكلة المطروحة بعين ناقدة، من خلال تحديد نقاط الضعف والصعوبات المحتملة والمتعلقة بالموضوع.
- **القبعة الخضراء:** ومهمتها الإلهام والإبداع فهى تحس التلاميذ على محاولة الوصول لأفكار جديدة غير مألوفة، والإبتعاد عن الأفكار القديمة والتقليدية كلما أمكن ذلك.
- **القبعة الزرقاء:** ومهمتها النظر للموضوع أو القضية أو المشكلة المطروحة نظرة كلية من جميع الجهات؛ وبالتالى فهى تعمل على التنسيق بين القبعات الآخرى.

وحدد دي بونو مبرراته فى اختيار القبعات الست للتفكير فى الآتى كينى Keeny (2003: 107-109)

- القبعة هى الأقرب إلى رأس التلميذ، والذى يحتوى على الدماغ المسئول عن عملية التفكير، ولهذا تكون القبعة هى الأقرب إلى التفكير.
- القبعة عادة لا تظل طويلا على الرأس، ولكن نحتاج دوماً لتغييرها وفقا للظروف، والا لفسدت رؤسنا، وهكذا الأفكار تحتاج إلى التغيير باستمرار وفقاً للموقف القائم.
- القبعة التى تُلبس لفترات طويلة دون أن تُخلع، تتسخ وتفقد رونقها، وكذلك الأفكار إذات استمرت لفترة طويلة فى رؤسنا دون تغيير أو تطوير تفقد رونقها وأهميتها.
- يحتاج الفرد دوماً لتغيير ألوان القبعات التى يرتديها، وهكذا بالنسبة للتفكير فالفرد يحتاج لألوان مختلفة من التفكير حتى يتمكن من التعامل مع مختلف المواقف.

- القبعة تعبر عن المهنة أو الدور الذى يقوم به الفرد فى عمله، كقبعة الممرضة، وقبعة الضابط، وغيره.

ويذكر فهيم مصطفى (٢٠٠٧: ١٥٩) أن من يرتدى القبعات الست هم:

١- الإنسان المحب للبحث والإستقصاء عن الحقائق والمعلومات وهو من يرتدى القبعة البيضاء.
٢- الإنسان المتمرد المعترض الناقد باستمرار على أفكار الآخرين، وهو من يرتدى القبعة السوداء.
٣- الإنسان العقلانى المنطقى فى إصدار أحكامه والمتفائل والطموح، وهو من يرتدى القبعة الصفراء.
٤- الإنسان الحيوى النشيط، الذى يطرح أفكار جديدة، وهو من يرتدى القبعة الخضراء.
٥- الإنسان العاطفى صاحب العواطف الجياشة، وهو من يرتدى القبعة الحمراء.
٦- الإنسان الذى لديه فن القيادة وحب الإدارة والسيطرة على فريق العمل، وهو من يرتدى القبعة الزرقاء.

دور المعلم فى استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست:

يقوم المعلم فى إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست بدور الموجه والمرشد للتلميذ، وبالتالى فالمعلم فى معظم الوقت هو من يرتدى القبعة الزرقاء حتى يتمكن من تنظيم عمل التلاميذ وفق باقى القبعات الخمس حتى تحقق الحصة الدراسية الأهداف المنشودة، ولهذا فالمعلم ليس له دور ملزم هنا أثناء استخدام القبعات (إدوار دي بونو، ٢٠٠١: ٧٦).

وحدد كل من روبنسون Robinson (2005: 1)، وأبوهاشم حبيب (٢٠١٣: ١٨٩ – ١٩٠)، وأحمد العكة (٢٠١٤: ٨٧) مجموعة من الأسس والتعليمات التى يجب على المعلم اتباعها؛ والتى أكدت عليها مجموعة مختلفة من الدراسات والكتابات المهتمة بالقبعات الست لدي بونو، ومنها:

- معرفة المعلم والتلاميذ بفكرة القبعات الست وكيفية العمل بها واستخدامها، ووظيفة كل قبعة وماذا يدور فى ذهن التلميذ عند ارتداء القبعة.
- يحدد الموضوعات التى يمكن تناولها من وجهات نظر مختلفة؛ حيث يتمكن من تدريب التلاميذ على تغيير طريقة تفكيرهم وفقاً لطريقة عمل القبعات الست.
- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات.
- يوجه التلاميذ للبدء بالقبعة التى تتلائم وموضوع الدرس وغالباً تكون القبعة البيضاء.
- يوجه التلاميذ بارتداء قبعة واحدة فى كل مرة للتعبير عن نوع التفكير المستخدم.

- يراعى استخدم القبعة الصفراء قبل القبعة السوداء؛ حيث أنه من الصعب أن تكون إيجابياً قبل أن تكون ناقداً.
- يوضح للتلاميذ أن القبعة السوداء تستخدم بطريقيتن: الأولى عند شرح نقاط الضعف فى فكرة ما، وهنا يفضل أن تليها القبعة الخضراء، والثانية من أجل تقييم فكرة، وهنا يفضل أن تليها القبعة الحمراء لتوضيح ما يشعر به التلاميذ تجاه هذه الفكرة.
- التأكيد على التلاميذ أنه عند استخدام القبعة الخضراء يفضل أن تتبعها القبعة الصفراء لتقوم بدور الفرز من أجل تحديد البدائل الممكنة والغير ممكنة.
- تسجيل ما يتوصل إليه التلاميذ أول بأول.
- تقديم التغذية الراجعة باستمرار للتلاميذ.
- تقديم الرؤية الكاملة حول الموضوع وتلخيص النتائج التى تم التوصل إليها.

يتضح مما سبق أن المعلم أثناء استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست يكون له أدوار مختلفة عن المعلم فى التدريس المعتاد، فالمعلم هنا يكون بمثابة منسق وميسر بين التلاميذ ليساعدهم فى تغيير نمط تفكيرهم من نمط إلى آخر، وكذلك فى تجهيز الأنشطة والمهمات التعليمية التى تتيح الفرصة للتلاميذ لممارسة الأنماط المختلفة من التفكير، كما يساعدهم فى التنسيق بين الألوان المختلفة للقبعات، ويُعرفهم على مدلول كل لون من هذه الألوان، ويقدم التغذية الراجعة المستمرة للتلاميذ أول بأول، والجدير بالذكر هنا هو أنه لا يوجد تسلسل محدد وملزم للقبعات الست وفقاً لألوانها فى الاستخدام، ولكن تستخدم القبعة وفقاً للموقف التعليمى القائم، وما يتطلبه من نمط تفكير محدد.

أنماط استخدام قبعات التفكير الست فى التدريس:

حددت العديد من الأدبيات والدراسات المختلفة أنماط استخدام قبعات التفكير الست فى نمطين أساسيين، وهما كما حددهم دى بونو De Bono (18 – 16 :2000)، ومجدى عبد الكريم حبيب (٢٠٠٥: ٩٢ – ٩٤)، وذوقان عبيدات، وسهيلة أبو السميد (٢٠٠٩: ١٣٤ – ١٣٥)، وأبوهاشم حبيب (٢٠١٣: ١٩١ – ١٩٢)، وإيمان حمدى (٢٠١٦: ١٤٦):

النمط الأول: الاستخدام الفردى للقبعات: وهو يعنى استخدام كل قبعة من القبعات الست بشكل منفرد، وذلك بهدف تجريب التلميذ على الاستخدام الواعى لهذه القبعات فى مواقف محددة، بمعنى أن يتم تدريبه بشكل مستقل على كل قبعة من القبعات الست والتى تمثل نمط محدد من التفكير حتى يتمكن التلميذ من ممارسة هذا النمط بشكل جيد.

النمط الثانى: الاستخدام التسلسلى للقبعات: وهو يعنى استخدام القبعات الست بشكل متسلسل؛ حيث ينتقل التلميذ من قبعة إلى آخرى من أجل استكشاف الموضوع المتعلم بشكل كامل، خلال فترة قصيرة من الوقت مع ملاحظة أن أى قبعة يمكن استخدامها وقت الحاجة إليها، والجدير بالذكر أن لكل موقف تعليمى تسلسل للقبعات الست يتناسب مع طبيعة هذا الموقف.

وحدد كل من عثمان باعتمان (٢٠٠٦: ٣١ – ٣٦)، وإيمان حمدى (٢٠١٦: ١٤٦ – ١٤٧) الهدف من استخدام كل قبعة على حده فى النمط التسلسلى لاستخدام القبعات الست، وهى كما يأتى:

١- الهدف من استخدام كل قبعة فى بداية التسلسل:

- **البيضاء:** توفير معلومات عن فكرة جديدة أو بحث فكرة محايدة.
- **الصفراء:** البحث عن المزايا أو استكشاف قيمة اقتراح جديد.
- **الحمراء:** التعرف على المشاعر اتجاه موضوع محدد.
- **الخضراء:** يفضل عدم استخدامها فى البداية، لأنها تستخدم فى طرح بدائل بديلة وبالتالى لابد من استخدام القبعة البيضاء قبلها.
- **السوداء:** تعبر عن الرؤية التقليدية للتفكير، وهى أيضاً يفضل عدم استخدامها فى البداية.
- **الزرقاء:** تساعد فى توجيه سير القبعات الآخرى، ومعرفة التلاميذ بالموضوع المطروح.

٢- الهدف من استخدام كل قبعة فى وسط التسلسل:

- **البيضاء:** البحث عن معلومات وبيانات إضافية عن الموضوع المطروح.
- **الصفراء:** إيجاد المميزات فى المقترحات التى تم التوصل إليها باستخدام القبعة الخضراء، والبحث عن قيمة إضافية بعد استخدام القبعة السوداء.
- **الخضراء:** إيجاد وطرح البدائل والمقترحات.
- **السوداء:** تستخدم بعد القبعة الصفراء لتعدد المتاعب المتوقعة.

٣- الهدف من استخدام كل قبعة فى نهاية التسلسل:

- **الحمراء:** وتستخدم بعد القبعة السوداء لاستيضاح ردود الأفعال والشعور اتجاه الإجتماع والحوار.
- **الخضراء:** تستخدم فى نهاية الجلسة لوضع البدائل، وهى نادراً ما تستخدم فى نهاية التسلسل.
- **السوداء:** للتأكد من إذا ما كان كل شىء على ما يرام أم لا.
- **الزرقاء:** تستخدم فى تلخيص عمليات التفكير والتنظيم.

طريقة استخدام إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تدريس مادة الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم:

من خلال دراسة خصائص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، وكذلك الأدبيات والدراسات التى تناولت قبعات التفكير الست لدي بونو، أمكن تحديد الخطوات الممكن اتباعها فى تدريس مادة الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم، والذين يتصفون بنفس صفات وخصائص أقرانهم العاديين من حيث مستوى الذكاء والقدرات العقلية، إلأ أن تحصيلهم يكون متدنى ولا يعكس المستوى الحقيقى لقدراتهم العقلية، وهذه الخطوات هى:

- يبدأ المعلم بجلسة تعريفية للتلاميذ بطريقة القبعات الست، وكيفية العمل بها وأهميتها، وما ترمز إليه كل قبعة من القبعات وفقاً للونها.
- يحدد المعلم المهمة التعليمية التى يعرضها على التلاميذ، ويجب أن تكون هذه المهمة تفتح المجال للتفكير فيها بطرق مختلفة، حتى تتناسب مع طريقة التفكير بقبعات التفكير الست والإنتقال من نمط تفكير إلى آخر.
- يحدد المعلم إذا ما كان سيستخدم القبعات بشكل فردى أم جماعى.
- يطلب المعلم من التلاميذ إرتداء القبعة الأولى وغالباً ما تكون القبعة البيضاء، لتحديد المعلومات اللازمة للمهمة والوصول إلى الحقائق والمعلومات المرتبطة بالموضوع.
- يطلب المعلم من التلاميذ إرتداء القبعة الحمراء بعد خلع القبعة البيضاء، للتعبير عن اتجاهاتهم وميولهم وأحاسيسهم ومشاعرهم حول الموضوع المتعلم.
- إذا ما لاحظ المعلم وجود مشاعر قوية لدى التلاميذ نحو الموضوع المتعلم، فيجب عليه أن يبدأ بالقعبة الحمراء لإظهار هذه المشاعر والتعبير عنها.
- وإذا ما كان هناك مشاعر نحو الفكرة المعروضة، فيجب البدء بالقبعة البيضاء لإعداد المعلومات، ثم يتم إرتداء القبعة الحمراء لإبتكار بدائل، ثم القبعة السوداء لقييم تلك البدائل.
- يطلب المعلم من التلاميذ إرتداء القبعة الصفراء لتحديد نواحى القوة فى الموضوع المتعلم ومميزاته، ومبرراتهم حول هذه المميزات.
- يطلب المعلم من التلاميذ إرتداء القبعة السوداء لتحديد نواحى الضعف، والسلبيات للموضوع المتعلم، والمخاطر والمحاذير المحيطة بالموضوع، وإذا ما أستخدمت القبعة السوداء للتقويم الختامى، فيجب أن نتبعها بالقبعة الحمراء لبيان مشاعرنا نحو الفكرة بعد تقويمها.
- يطلب المعلم من التلاميذ إرتداء القبعة الخضراء، لاقتراح أفكار جديدة حول الموضوع المتعلم والتفكير بشكل إبداعى غير مألوف.

- التأكيد على التلاميذ أنه عند ارتداء قبعة معينة من القبعات يجب استخدام فقط نوع التفكير الذى يشير إلى نوع القبعة.
- يوجه المعلم التلاميذ هنا إلى استخدام القبعة البيضاء فى أى مرحلة من المراحل وليس البدء فقط؛ حيث تستخدم كلما أراد التلاميذ التزود من البيانات اللازمة لتقييم فكرة محددة.
- التأكيد أنه لايوجد ترتيب ملزم لاستخدام القبعات ولكن يتم استخدامها وفقاً للموقف المعروض كما تم الإشارة سابقاً.

الطريقــة والإجــراءات:

متغيرات الدراسة:

اشتملت الدراسة الحالية على المتغيرات الآتية:

أ- المتغير المستقل: ويتمثل فى استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست.

ب- المتغيرات التابعة: وتتمثل فى:

- مهارات التواصل الرياضى.
- المفاهيم الرياضية.

منهــج الدراسة:

اعتمد الباحثان فى هذه الدراسة على المنهج التجريبي؛ القائم على التصميم شبه التجريبى؛ وتم اختيار مجموعتين من تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم، إحداهما: تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تطبيق أداتى الدراسة (اختبار مهارات التواصل الرياضى، اختبار المفاهيم الرياضية) قبلياً على مجموعتى الدراسة للتأكد من تكافؤهما فى متغيرات الدراسة، بعد تشخيصهما بالطرق المناسبة والتأكد من أنهما ذوى صعوبات تعلم، وذلك قبل تنفيذ التجربة. ثم تم تطبيقهما على مجموعتى الدراسة بعد الإنتهاء من تنفيذ التجربة – وتم التدريس للمجموعة التجريبية - وفق استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، وتم التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المتبعة فى التدريس، ثم تم اختبار دلالة الفروق بين رتب متوسطات درجات مجموعتى الدارسة فى اختبار مهارات التواصل الرياضى، واختبار المفاهيم الرياضية.

إعداد مواد الدراسة التجريبية:

تم إعداد مواد الدراسة التجريبية والمتمثلة فى: كراسة التلميذ ودليل المعلم باستخدام استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست من خلال:

دراسة وتحليل الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت بكل من: استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، وصعوبات التعلم، ومهارات التواصل الرياضى، والمفاهيم الرياضية، وفى ضوء ذلك قام الباحثان بإعداد كراسة التلميذ

ودليل المعلم وفق استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست؛ وتم إعداد كراسة التلميذ ودليل المعلم من خلال الخطوات الآتية:

أ) **تحديد المحتوى التعليمى:** تم اختيار محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) للصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م، وذلك لأن هاتان الوحدتان تتضمنا عدداً من الدروس فى الجبر والهندسة قد تسهم فى تنمية مهارات التواصل الرياضى، والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، ويسهل تقديمها وفقاً لاستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست.

ب) **تحليل المحتوى التعليمى:** تم تحليل محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس)[١] للصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م؛ بهدف استخلاص المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة به، وتم ذلك وفق مجموعة من الإجراءات الآتية:

- **تحديد الهدف من التحليل:** تم تحليل المحتوى لتحديد ما يأتى:
  - المفاهيم والتعميمات والمهارت الرياضية المتضمنة فى دروس الوحدتين المختارتين، وما قد يتطلبه ذلك من إعادة توزيع للمحتوى بما يتناسب وإعداده في صورة أنشطة ومهمات تعليمية وفقاً لاستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست.
  - جوانب التعلم المتضمنة فى كلا الوحدتين؛ والتي تعد بمثابة متطلبات معرفية سابقة ومهمة لدراسة جوانب التعلم الجديدة.
- **تحديد فئات التحليل: المتمثلة فى الفئات الآتية:**
  - **المفهوم الرياضى**: ويقصد به تجريد لخاصية رياضية أو أكثر يتم التوصل إليها من بين العديد من المواقف التى تعكس تلك الخاصية الرياضية، وتعطى اسماً محدداً يتم التعبير عنه بلفظ رياضى أو رمز مثل النسبة أو التقسيم التناسبى أو المكعب، أو متوازى المستطيلات ...إلخ.
  - **التعميم الرياضى**: هو صيغة أوعلاقة رياضية تربط بين مفهومين رياضيين أو أكثر، حيث يكون فى صورة مبدأ، أو قاعدةً، أو قانون، أو نظرية، مثل خواص النسبة، أو التعبير عن النسبة... إلخ.
  - **المهارة**: هى إجراءات أو أداءات يقوم بها التلميذ بسرعة ودقة وإتقان وفهم فى تتابع محدد، مثل ايجاد النسبة بين عددين، حساب حجم متوازى المستطيلات... إلخ .

[١] **ملحق (٢): تحليل محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة القياس) للصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الأول**

➢ **تحديد ثبات التحليل:**

تم حساب ثبات تحليل محتوى الوحدتين من خلال قيام الباحث الأول بتحليله، ملتزماً بالتعريفات الإجرائية لعناصر التحليل، ثم قام الباحث الآخر بإجراء التحليل لنفس المحتوى، مع الالتزام بنفس التعريفات الإجرائية لعناصر التحليل، وتم استخدام معادلة هولستى لحساب ثبات التحليل (رشدى طعيمة : ٢٠٠٤ ، ٢٢٦)؛ وقد وجد أنه = ٠.٩٢، وهى قيمة كبيرة يمكن الوثوق بها كدليل على ثبات التحليل.

➢ **تحديد صدق التحليل:**

تم حساب صدق تحليل محتوى الوحدتين من خلال طريقة صدق المحكمين:

استخدم الباحثان صدق المحكمين للوقوف على صدق تحليل محتوى الوحدتين؛ وذلك بعرض قائمة تحليل محتوى الوحدتين على السادة المحكمين* لأخذ آرائهم من حيث:

- توافق التحليل للتعريف الإجرائى لكل فئة من فئات التحليل.
- اشتمال التحليل على كل من المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية المتضمنة بمحتوى الوحدتين.
- إضافة أى مفهوم رياضى، أو تعميم رياضى، أو مهارة يرى السادة المحكمين أنها قد تكون ضرورية أو مرتبطة بمحتوى الوحدتين، ولم تضاف.
- حذف أيٍ مفهومرياضى أوتعميم رياضى أو مهارة غير مرتبط بمحتوى الوحدتين من وجهة نظر السادة المحكمين.

وقد اتفق السادة المحكمين على:

- اشتمال التحليل على جوانب التعلم المتضمنة بمحتوى الوحدتين المختارتين.
- توافق التحليل مع التعريف الإجرائى لجوانب التعلم من : مفاهيم، وتعميمات، ومهارات.

جـ) تحديد الأهداف التعليمية للمحتوى المختار:

تم تحديد الأهداف التعليمية لمحتوى الوحدتين (النسبة – الهندسة والقياس)؛ وذلك من خلال دارسة الأهداف العامة لرياضيات المرحلة الإبتدائية؛ حيث الأهداف التعليمية دوماً تساعد فى انتقاء خبرات التعلم وتحديد الأنشطة والمهمات التعليمية التى يجب تقديمها للتلاميذ، والوسائط التعليمية، وكذلك أساليب التقويم الملائمة للمحتوى المقدم وطبيعة التلاميذ، كما أنها تساعد فى معرفة أى نواتج التعلم تم تحقيقها؛ ومن ثمّ كان من الضرورى تحديد الأهداف التعليمية تحديداً إجرائياً دقيقاً.

د) إعداد كراسة التلميذ: تم صياغة الأنشطة التعليمية التى تقدم للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم والمتوافقة مع محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس)، والمقررة

* **ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين على أدوات ومواد الدراسة.**

على تلاميذ الصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م، من مصادر متعددة، ومنها: محتوى منهج الرياضيات، الرسائل والأبحاث العلمية السابقة، الكتب العلمية، ثم تم تحديد عدد الحصص وفقاً للخطة الزمنية الواردة من الوزارة وبلغت (٣٠) حصة، مدة كل منها (٤٥) دقيقة.

وتم عرضها على السادة المحكمين بصورتها الأولية؛ للتحقق من صدقها، ومناسبتها لتلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم، ومعرفة آرائهم فى مناسبة الأنشطة التعليمية المقدمة من حيث الزمن المخصص والهدف وإجراءات تطبيق كل منها، وأى تعليمات أو ملاحظات أخرى.

وقد أكد السادة المحكمون على مناسبة محتوى كراسة التلميذ لتلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم، مع بعض التعديلات البسيطة فى بعض الأنشطة، وتم اجراء تلك التعديلات وأصبحت كراسة التلميذ فى صورتها النهائية[٢] صالحة وقابلة للتطبيق.

هـ) إعداد دليل المعلم فى صورته الأولية وفقاً لاستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الستة:

تم إعادة صياغة محتوى الوحدتين (النسبة – الهندسة والقياس) للصف السادس الابتدائى الفصل الدراسى الأول باستخدام استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الستة، والأهداف العامة والخاصة للوحدتين، ودروسهما، والخطة الزمنية لتدريسهما، والوسائط التعليمية المستخدمة فى كل درس، وكذلك مرحلة التقويم، وخطط التدريس لدروسهما وفق استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الستة.

وتم عرض دليل المعلم فى صورته الأولية على السادة المحكمين، لأخذ آرائهم فى الدليل بكل ما يتضمنه، وتم تعديله فى ضوء آرائهم، من حيث: تعديل فى بعض الصياغات اللغوية لبعض الأنشطة الواردة به؛ حتى تتناسب مع طبيعة تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم، وكذلك التعديل فى صياغة بعض الأهداف، وأصبح الدليل فى صورته النهائية قابلاً للتطبيق[٣].

إعداد أدوات الدراسة:

١-اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية العامة (إعداد: صلاح مراد، ومحمد عبد الغفار، ١٩٨٥)[**]:

---

[٢] ملحق (٩) كراسة التلميذ فى محتوى الوحدتين (النسبة – الهندسة والقياس) للصف السادس الابتدائى - الفصل الدراسى الأول.

[٣] ملحق (١٠) دليل المعلم لتدريس محتوى الوحدتين (النسبة – الهندسة والقياس) للصف السادس الابتدائى - الفصل الدراسى الأول.

** ملحق (٣): اختبار (أوتيس – لينون) للقدرة العقلية العامة (إعداد: صلاح مراد، ومحمد عبد الغفار، ١٩٨٥)

أ) الهدف من الإختبار:

هدف هذا الاختبار إلى قياس القدرة العقلية العامة للتلاميذ فى الفئة العمرية (١١ – ١٦) سنة، ولذلك فهو مناسب للفئة العمرية فى هذه الدراسة.

ب) وصف الاختبار:

تكون هذا الاختبار من جزئين رئيسيين: لفظى، وغير لفظى، وتتكون النسخة العربية منه، والمستخدمة فى هذه الدراسة، والتى تم إعدادها وتقنينها على البيئة المصرية من (٨٠) فقرة متنوعة، وركز هذا الاختبار على قياس القدرة على الاستدلال المجرد، وتم صياغة فقراته من نوع الاختيار من متعدد؛ والذى يعتمد على خمسة بدائل للاستجابة، والفقرات متدرجة من السهل للصعب، وتوجد ورقة منفصلة للإجابة يمكن تصحيحها يدوياً، واستخدام بطاقات خاصة للإجابة للتصحيح ألياً، ويتضمن الاختبار أربعة مجالات، وهى:

- **الاستيعاب اللفظى:** ويتضمن (التعاريف المترادفة والعكوس، وإكمال الجمل، والجمل الغامضة).
- **الاستدلال اللفظى:** ويتضمن (تركيب الكلمات على حسب الأحرف، والقياسات اللفظية، والاستدلالات، والمؤهلات اللفظية، والاختيار المنطقى).
- **الاستدلال الشكلى:** ويتضمن (القياسات الشكلية، وسلاسل الإكمال، ونماذج التراكيب).
- **الاستدلال الكمى:** ويتضمن (التسلسل الرقمى، والمسائل الحسابية).

جـ) صدق وثبات الاختبار:

قامت هبه عبد النظير(٢٠١٧: ٧١) بحساب صدق وثبات الاختبار من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من (٣٥) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى، وتوصلت فى هذا الصدد إلى ما يآتى:

- **صدق الاختبار:**

تم التحقق من صدق الاختبار من خلال حساب معاملات الإرتباط بين المجالات الأربعة للاختبار وبين كل مجال والاختبار ككل، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠.٣٧٩ – ٠.٧٥٥)، وجميعها قيم دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١).

- **ثبات الاختبار:**

تم التحقق من ثبات الاختبار من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ للاختبار وبلغت قيمته (٠.٧١) مما دل على ثبات الاختبار.

٢- مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات التعلم فى الرياضيات (إعداد: فتحى الزيات، ٢٠٠٧)[٤]:

أ) الهدف من المقياس:

هدف هذا المقياس إلى الكشف عن التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات (بداية من الصف الثالث حتى الصف التاسع)، والذين يتواجد لديهم بعض أو كل الخصائص السلوكية المتعلقة بصعوبات تعلم الرياضيات، والمعلمون هم من يجيبوا على هذا المقياس، على أساس أن المعلم هو الذى يكون لديه القدرة على تحليل سلوك التلميذ الفردى، وذلك من خلال التفاعل المتكرر بين المعلم والتلاميذ على مدار العام.

ب) تطبيق المقياس وتصحيحه:

يقوم المعلم بالإجابة عن مفردات المقياس، وذلك من خلال معرفته بتلاميذه، ومدى ظهور السلوك المشار إليه بفقرات المقياس، ويحتوى المقياس على (٢٠) مفردة يجيب المعلم عليها من خلال مقياس خماسى يتدرج من دائماً إلى لا ينطبق (دائماً – غالباً – أحياناً – نادراً – لا ينطبق)، ويقابل هذا المدى درجات تتراوح ما بين (صفر – ٤)، بحيث يكون أعلى درجة يحصل عليها التلميذ (٨٠) درجة، وأصغرها (٢٠) درجة، وبعد تصحيح المقياس يتم تحديد التلاميذ الذين يمكن أن نصنفهم بأنهم ذوى صعوبات تعلم عند حصولهم على الدرجة (٤٠) فيما فوق، والتى حددها المعد الأصلى للمقياس.

٣- إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضى:

تم إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضى وفقاً للخطوات الآتية:

أ) تحديد الهدف من الإختبار:

هدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٩ – ٢٠٢٠م.

ب) تحديد مهارات التواصل الرياضى التى يقيسها الاختبار:

تم إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضى على جميع المهارات الأساسية للتواصل الرياضى التى تم تحديدها فى هذه الدراسة، وتم وضع مجموعة من المؤشرات لتحقيق كل مهارة من هذه المهارات، وذلك بعد الإطلاع على بعض الاختبارات والمقاييس التى اهتمت بقياس مهارات التواصل الرياضى بوجه عام، وفى المرحلة الابتدائية بوجه خاص، وتم تحديد مهارات التواصل الرياضى ومؤشرات تحقيقها فى الجدول الأتى:

---

٤ ملحق (٤): مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات التعلم فى الرياضيات (إعداد: فتحى الزيات، ٢٠٠٧)

جدول (١) يوضح مهارات التواصل الرياضى ومؤشرات تحقيقها

م	المهارة	مؤشر تحقيق المهارة
١	القراءة الرياضية	• يصف المدلول الرياضى للألفاظ الواردة بمحتوى المشكلة. • يصف العلاقة بين الألفاظ والعبارات الواردة بمحتوى المشكلة .
٢	التمثيل الرياضى	• تمثيل الأعداد بصورة مختلفة (بالأعداد، والمكعبات ، والحزم ، والنقود) . • ترجمة ما تمثله الصور المختلفة للأعداد إلى رموز عددية . • ترجمة المسائل اللفظية الى مصورات أو أشكال توضيحية أو جداول للمعلومات، أو نماذج حسية أو رموز ومعادلات جبرية. • ترجمة المسائل المصورة إلى رمز وكلمات رياضية. • ترجمة الصياغات اللفظية إلى رسوم هندسية .
٣	الكتابة الرياضية	• تقديم المعلومات في تسلسل منطقي . • استعمال المصطلح الرياضي الصحيح . • استخدام الرموز الرياضية الصحيحة . • استخدام الصور والرسوم التوضيحية، عندما يكون ذلك ملائماً، لتوضيح الأفكار الرياضية • استخدام المخططات والرسوم البيانية، عندما يكون ذلك ملائماً، لدعم وتوضيح المعلومات
٤	التعليل الرياضى	• يستخدم (بما ، أن، إذاً) فى المكان المناسب أمام خطوات البرهان . • يعطى التبرير فى المكان المناسب أمام خطوات البرهان .
٥	التحدث أو المناقشة الرياضية	• يصيغ الكلمات الواردة بمحتوى المشكلة بأسلوبه شفوياً • يصف المعطى شفوياً • يصف المطلوب شفوياً • يصف ما إذا كان المعطيات كافية لإيجاد المطلوب من عدمه • يقترح فكرة أو أكثر لإيجاد المطلوب شفوياً • يناقش الفكرة المناسبة لإيجاد المطلوب شفوياً • يصف العمل اللازم إضافته لإيجاد المطلوب شفوياً • يصف الخطأ فى خطوات حل المشكلة
٦	الإصغاء الرياضى	• ينفذ كل مايسمعه من تعليمات • القدرة على حل المسألة بصورة لفظية

جـ) صياغة مفردات الاختبار وطريقة تصحيحه:

تم إعداد مجموعة من الأسئلة فى كل مهارة من المهارات الفرعية للتواصل الرياضى؛ وتنوعت الأسئلة؛ حيث اشتملت على أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الإكمال، وتحددت درجاتها وفقاً لعدد الإجابات المطلوبة فى كل منها، كما هو موضح فى جدول (٢)، وتم إعداد مفتاح تصحيح للاختبار كما هو موضح فى ملحق (٦)[٥].

[٥] ملحق (٦): مفتاح تصحيح اختبار مهارات التواصل الرياضى.

جدول (٢) مواصفات اختبار مهارات التواصل الرياضى

م	المهارات الرئيسية	رقم المفردة المعبر عن كل مهارة	عدد المفردات	الدرجة
١	القراءة الرياضية	١ ، ٢ ، ٦ ، ١١ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٤٠	٧	٧
٢	التمثيل الرياضي	٣ ، ١٣ ، ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٣٤ ، ٤١	٧	٩
٣	الكتابة الرياضية	٩ ، ١٥، ١٨ ، ٢٩ ، ٣١ ، ٣٧ ، ٣٩	٧	١٦
٤	التعليل الرياضى	٤ ، ٧ ، ١٢ ، ١٩ ، ٢٢ ، ٣٢ ، ٣٨	٧	٢١
٥	التحدث أو المناقشة الرياضية	٨ ، ١٠ ، ١٤ ، ١٧ ، ٢٣ ، ٣٠ ، ٣٥ ، ٤٢	٨	١٢
٦	الإصغاء الرياضى	٥ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٥ ، ٣٣ ، ٣٦	٦	٦
	الاختبار ككل		٤٢	٧١

د) صياغة تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار، من خلال توضيح طبيعته، وكيفية الإجابة عن كل مفردة من مفرداته، كما تم صياغة هذه التعليمات بطريقة دقيقة وواضحة حيث تمكن التلاميذ من القيام بما هو مطلوب دون أى غموض أو لبس.

هـ) التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى بمدرسة المحافظة على القرآن الكريم الابتدائية المشتركة بإدارة بنها التعليمية، وبلغ عددها (٣٨) تلميذاً وتلميذة، وذلك في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٨ / ٢٠١٩م، وذلك لتحديد الآتى:

حساب صدق الاختبار:

تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

➢ **صدق المحكمين:**

تم استخدام صدق المحكمين للتحقق من صدق الاختبار من عدمه؛ تم وضع الاختبار فى صورته الأولية، ثم تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لأخذ آرائهم من حيث:

- كفاية التعليميات المقدمة للتلاميذ للإجابة بطريقة صحيحة ودقيقة على الاختبار.
- صلاحية جميع مفردات الاختبار من الناحية العلمية، واللغوية.
- مناسبة المفردات لمستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.
- مناسبة كل مفردة من مفردات الاختبار للمهارة التى وضعت لقياسها.
- حذف أو تعديل بعض المفردات التى يصعب على التلاميذ فهمها وحلها.
- أى تعديلات آخرى يراها السادة المحكمون.

وقد أجرى الباحثان التعديلات التى أقرها السادة المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً ومنطقياً من حيث المحتوى.

➢ **الصدق التكوينى:**

وتم حساب الصدق التكوينى للاختبار من خلال حساب قيمة:

- معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة فى كل مهارة ودرجة المهارة التى تنتمى إليها المفردة.
- معامل الاتساق الداخلى بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار.

جدول (٣) معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المهارة التى تنتمى إليها (ن = ٣٨)

مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	المهارة التى تنتمى إليها	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	المهارة التى تنتمى إليها
١	٠.٧٢٢**	القراءة الرياضية	٢٢	٠.٨٠١**	التعليل الرياضى
٢	٠.٧٢٠**	القراءة الرياضية	٢٣	٠.٦٤٢**	المناقشة الرياضية
٣	٠.٦٩٠**	التمثيل الرياضى	٢٤	٠.٧٢٢**	القراءة الرياضية
٤	٠.٨٦٥**	التعليل الرياضى	٢٥	٠.٣٣٧*	الإصغاء الرياضى
٥	٠.٩٠٥**	الإصغاء الرياضى	٢٦	٠.٨٠٧**	التمثيل الرياضى
٦	٠.٦٧٢**	القراءة الرياضية	٢٧	٠.٧١٤**	التمثيل الرياضى
٧	٠.٦٩٧**	التعليل الرياضى	٢٨	٠.٥٩٦**	التمثيل الرياضى
٨	٠.٥٤١**	المناقشة الرياضية	٢٩	٠.٤٣٥*	الكتابة الرياضية
٩	٠.٤٧١**	الكتابة الرياضية	٣٠	٠.٥٦٢**	المناقشة الرياضية
١٠	٠.٥٢١**	المناقشة الرياضية	٣١	٠.٣٩٥*	الكتابة الرياضية
١١	٠.٥٢٢**	القراءة الرياضية	٣٢	٠.٧٧٢**	التعليل الرياضى
١٢	٠.٧٠٣**	التعليل الرياضى	٣٣	٠.٨٦٢**	الإصغاء الرياضى
١٣	٠.٦١١**	التمثيل الرياضى	٣٤	٠.٥٧٢**	التمثيل الرياضى
١٤	٠.٧٨٦**	المناقشة الرياضية	٣٥	٠.٧٣٥**	المناقشة الرياضية
١٥	٠.٧٩٩**	الكتابة الرياضية	٣٦	٠.٧١١**	الإصغاء الرياضى
١٦	٠.٦٥١**	القراءة الرياضية	٣٧	٠.٨٨٨**	الكتابة الرياضية
١٧	٠.٤٠٣*	المناقشة الرياضية	٣٨	٠.٨١٥**	التعليل الرياضى
١٨	٠.٨٦٩**	الكتابة الرياضية	٣٩	٠.٧٨٩**	الكتابة الرياضية
١٩	٠.٧٦٠**	التعليل الرياضى	٤٠	٠.٤٣٠**	القراءة الرياضية
٢٠	٠.٥٩٦**	الإصغاء الرياضى	٤١	٠.٦٨٠**	التمثيل الرياضى
٢١	٠.٨٤٤**	الإصغاء الرياضى	٤٢	٠.٤٥٠**	المناقشة الرياضية

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠.٠٥)، (قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠.٠١)**

جدول (٤) معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التواصل الرياضى

المهارة	القراءة الرياضية	التمثيل الرياضى	الكتابة الرياضية
معامل الإرتباط	٠.٧٠٣**	٠.٨٥٩**	٠.٩٢٣**
المهارة	**التعليل الرياضى**	**المناقشة الرياضية**	**الإصغاء الرياضى**
معامل الإرتباط	٠.٨٤٢**	٠.٨٤٢**	٠.٨٣٣**

(قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠.٠١)**

يتضح من الجداول (٣)، (٤) أن جميع قيم معاملات الإرتباط سواء بين المفردات والمهارات التى تنتمى إليها أو بين المهارات والمجموع الكلى للإختبار، جميعها دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (٠.٠١) مما يحقق الصدق التكوينى لاختبار مهارات التواصل الرياضى.

حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الإختبار من خلال حساب ثبات كل مهارة من مهارات التواصل الرياضى، وكذلك للاختبار ككل من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS (V. 18) ، وكانت قيمة معامل الثبات لكل مهارة من مهارات الاختبار وكذلك للاختبار ككل كما هو موضح فى جدول (٥):

جدول (٥) معامل ثبات اختبار مهارات التواصل الرياضى ككل ولكل مهارة من مهاراته

المهارة	القراءة الرياضية	التمثيل الرياضى	الكتابة الرياضية	معامل ألف للاختبار ككل
معامل ألفا	٠.٧٤٩	٠.٧٦٦	٠.٨١٠	
المهارة	التعليل الرياضى	المناقشة الرياضية	الإصغاء الرياضى	٠.٩٤٩
معامل ألفا	٠.٨٨٨	٠.٧٢٦	٠.٨٠٤	

يتضح من الجدول (٥) أن قيم معاملات ألفا تراوحت بين (٠.٧٢٦ – ٠.٩٤٩)، وجميعها قيم مرتفعة؛ مما يدل على ثبات اختبار مهارات التواصل الرياضى وإمكانية الوثوق فى نتائجه.

حساب زمن الاختبار:

تم استخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ وتلميذة من تلاميذ العينة الإستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، ثم تم حساب المتوسط الحسابى لهذه الأزمنة. وقد توصل الباحثان إلى أن زمن الاختبار المناسب (١٢٠) دقيقة.

و) الصورة النهائية لاختبار مهارات التواصل الرياضى:

بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار وتحديد الزمن المناس للاختبار، أصبح الاختبار فى صورته النهائية يتكون من (٤٢) مفردة موزعين على (٦) مهارات كما هو موضح فى ملحق (٥)[٦]

٤- إعداد اختبار المفاهيم الرياضية:

تم تصميم اختبار المفاهيم الرياضية وفقًا للخطوات الآتية:

أ) تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائى ذوى صعوبات التعلم للمفاهيم الرياضية.

ب)تحديد المحتوى الذى يقيسه الاختبار وتحليله:

[٦] ملحق (٥) اختبار مهارات التواصل الرياضى لتلاميذ الصف السادس الابتدائى

اقتصر الاختبار على الموضوعات التى تضمنتها وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) المقررتين على تلاميذ الصف السادس الابتدائى فى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (٢٠١٩م – ٢٠٢٠م)، وتم تحليل محتوى الوحدتين وتحديد المفاهيم الرياضية الواردة بها كما هو موضح فى ملحق (٢).

جـ) أبعاد الاختبار:

تم تحديد أبعاد اختبار المفاهيم الرياضية فى ضوء القائمة النهائية للمفاهيم الرياضية التى تم التوصل إليها فى ملحق تحليل المحتوى، لذا حدد الباحثان أبعاد اختبار المفاهيم الرياضية تبعاً لموضوعات وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس).

د) صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات الاختبار فى صورتها الأولية فى ضوء المفاهيم الرياضية المتضمنة فى موضوعات وحدتى "النسبة – الهندسة والقياس" ؛ وقد روعى أن تكون المفردات من نوع الاختيار من متعدد حتى يكون الاختبار موضوعياً، وتم صياغة (٣٠) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، يتضمن كل سؤال مقدمة السؤال ، وأربعة بدائل يختار التلميذ واحدة فقط منها، وكل سؤال له درجة واحدة فقط، وبالتالى كانت الدرجة العظمى للاختبار (٣٠) درجة، وتم إعداد مفتاح تصحيح للاختبار كما هو موضح فى ملحق (٧)[٧].

هـ) إعداد جدول المواصفات لاختبار المفاهيم الرياضية:

تم بناء أسئلة الاختبار بحيث تغطى جميع المفاهيم الرياضية المتضمنة فى موضوعات وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس)، كما هو موضح فى جدول (٦).

[٧] ملحق (٧): مفتاح تصحيح اختبار المفاهيم الرياضية.

جدول (٦) يوضح مواصفات اختبار المفاهيم الرياضية

الوحدة	الموضوع	المفاهيم	أرقام الأسئلة في الاختبار	عدد الأسئلة	الدرجة
النسبة	معنى النسبة	النسبة بين كميتين – الكسر - مقدم النسبة - تالى النسبة	١ - ١٤	١٤	١٤
	خواص النسبة	حدى النسبة – الاختصار – التبسيط – المقارنة - وحدات القياس			
	تدريبات متنوعة على النسبة وخواصها	الكمية المعروفة - الكمية غير المعروفة - النسبة بين كميتين			
	النسبة بين ثلاثة أعداد	النسبة بين ثلاثة أعداد			
	تطبيقات على النسبة (المعدل)	المعدل			
الهندسة والقياس	العلاقة بين الأشكال الهندسية	الشكل الهندسى - متوازى الأضلاع – المستطيل – المربع - المعين	١٥ - ٣٠	١٦	١٦
	الأنماط البصرية	النمط البصرى			
	الحجوم	المجسم – الحجم - متوازى المستطيلات - المكعب			
	حجم متوازى المستطيلات	حجم متوازى المستطيلات			
	حجم المكعب	حجم المكعب			
	السعة	السعة – اللتر - المليلتر			
الاختبار ككل				٣٠	٣٠

و) صياغة تعليمات الاختبار:

التم صياغة تعليمات الاختبار، من خلال توضيح طبيعته، وكيفية الإجابة عن كل مفردة من مفرداته، كما تم صياغة هذه التعليمات بطريقة دقيقة وواضحة حيث تمكن التلاميذ من القيام بما هو مطلوب دون أى غموض أو لبس.

هـ) التجريب الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى بمدرسة المحافظة على القرآن الكريم الابتدائية المشتركة بإدارة بنها التعليمية، وبلغ عددها (٣٨) تلميذاً وتلميذة، وذلك في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٨ / ٢٠١٩م، وذلك لتحديد الآتى:

حساب صدق الاختبار:

تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

➢ **صدق المحكمين:**

تم استخدام صدق المحكمين للتحقق من صدق الاختبار من عدمه؛ حيث تم وضع الاختبار فى صورته الأولية، ثم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لأخذ آرائهم من حيث:

- كفاية التعليميات المقدمة للتلاميذ للإجابة بطريقة صحيحة ودقيقة على الإختبار.
- صلاحية جميع مفردات الاختبار من الناحية العلمية، واللغوية.
- مناسبة المفردات لمستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائى.
- مناسبة كل مفردة من مفردات الاختبار للمفهوم الذى وضعت لقياسه.
- حذف أو تعديل بعض المفردات التى يصعب على التلاميذ فهمها وحلها.
- أى تعديلات آخرى يراها السادة المحكمون.

وقد أجرى الباحثان التعديلات التى أقرها السادة المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً ومنطقياً من حيث المحتوى.

➢ **الصدق التكوينى:**

وتم حساب الصدق التكوينى للاختبار من خلال حساب قيمة معامل الاتساق الداخلى بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار.

جدول (٧) معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الرياضية

مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط
١	٠.٨٥٥**	١١	٠.٧٦٠**	٢١	٠.٤٠٨*
٢	٠.٥٥٣**	١٢	٠.٤٣٧**	٢٢	٠.٦٦٩**
٣	٠.٥٠٣**	١٣	٠.٦٣٠**	٢٣	٠.٥٣٤**
٤	٠.٥٣٥**	١٤	٠.٧٨٨**	٢٤	٠.٤٠٥*
٥	٠.٥٣٧**	١٥	٠.٧١٣**	٢٥	٠.٤٨٤**
٦	٠.٥١٥**	١٦	٠.٦٩٦**	٢٦	٠.٧٣٧**
٧	٠.٥٥٨**	١٧	٠.٨٠٦**	٢٧	٠.٨٥١**
٨	٠.٤٥٢**	١٨	٠.٣٩٦*	٢٨	٠.٦٠٢**
٩	٠.٤٤٤**	١٩	٠.٧٦٤**	٢٩	٠.٤٢٠**
١٠	٠.٧٩٦**	٢٠	٠.٦٣٦**	٣٠	٠.٥٦٢**

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠.٠٥)، (قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠.٠١)**

يتضح من الجدول (٧) أن جميع قيم معاملات الإرتباط بين المفردات والمجموع الكلى للإختبار، جميعها دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (٠.٠١) مما يحقق الصدق التكوينى لاختبار المفاهيم الرياضية.

حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ كما تم حسابه بطريقة التجزئة النصفية، والتى نتج عنها معامل الثبات لسبيرمان وبراون ولجتمان كما هو موضح فى الجدول (٨):

جدول (٨) معامل الثبات لاختبار المفاهيم الرياضية

طريقة حساب ثبات الاختبار	معامل ألفا كرونباخ	طريقة سبيرمان وبراون	طريقة جتمان
قيمة معامل ثبات الاختبار	٠.٩٣٨	٠.٩٤٠	٠.٩٤٠

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة معامل الثبات لاختبار المفاهيم الرياضية هى قيمة مرتفعة، مما يدل على ثبات الإختبار وإمكانية الوثوق فى نتائجه.

حساب معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معامل الصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار عن طريق حساب المتوسط الحسابي للإجابة الصحيحة (صلاح الدين علام، ٢٠٠٠: ٢٦٩).

كما تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال قيام الباحثان بتقسيم ترومان كيلى Truman Kelley من خلال ترتيب درجات التلاميذ تنازلياً حسب درجاتهم فى الاختبار، وفصل ٢٧% من درجات أفراد العينة التى تقع فى الجزء الأعلى (الإرباعى الأعلى)، وفصل ٢٧% من درجات أفراد العينة التى تقع فى الجزء الأسفل (الإرباعى الأدنى) ثم استخدام معادلة جونسون لحساب معامل التمييز (صلاح الدين علام، ٢٠٠٠: ٢٨٤ – ٢٨٧).

جدول (٩)

معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لاختبار المفاهيم الرياضية

المفردة فى الاختبار الاستطلاعى	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة فى الاختبار النهائى	المفردة فى الاختبار الاستطلاعى	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردة فى الاختبار النهائى
١	٠.٧٦	٠.٧٣	٣	١٦	٠.٦١	٠.٨٢	٢٢
٢	٠.٥٨	٠.٦٤	١١	١٧	٠.٦١	٠.٩١	٢٣
٣	٠.٤٥	٠.٦٤	١٣	١٨	٠.٣٧	٠.٩١	٢٩
٤	٠.٧٦	٠.٥٥	٤	١٩	٠.٧١	٠.٤٥	١٧
٥	٠.٧٩	٠.٤٥	١	٢٠	٠.٥٨	٠.٨٢	٢٥
٦	٠.٧٤	٠.٤٥	٧	٢١	٠.٧١	٠.٧٣	١٨
٧	٠.٧٤	٠.٦٤	٨	٢٢	٠.٧٩	٠.٤٥	١٥
٨	٠.٥٥	٠.٤٥	١٢	٢٣	٠.٤٧	٠.٦٤	٢٧
٩	٠.٣٩	٠.٥٥	١٤	٢٤	٠.٦١	٠.٥٥	٢٤
١٠	٠.٧٦	٠.٧٣	٥	٢٥	٠.٥٠	٠.٧٣	٢٦
١١	٠.٧٤	٠.٧٣	٩	٢٦	٠.٤٧	٠.٩١	٢٨
١٢	٠.٦١	٠.٣٦	١٠	٢٧	٠.٦٣	٠.٩١	٢٠
١٣	٠.٧٩	٠.٦٤	٢	٢٨	٠.٧٦	٠.٦٤	١٦
١٤	٠.٧٦	٠.٦٤	٦	٢٩	٠.٢٦	٠.٤٥	٣٠
١٥	٠.٦٣	٠.٧٣	١٩	٣٠	٠.٦٣	٠.٦٤	٢١

وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (٠.٢٦ – ٠.٧٩) ويعتبر السؤال (المفردة) مقبولا إذا تراوحت قيمة معامل الصعوبة له بين (٠.١٥ – ٠.٨٥) (صبحى أبو جلالة، ١٩٩٩: ٢٢١)، كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن ٠.١٥ تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠.٨٥ تكون شديدة السهولة؛ وكذلك تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (٠.٣٦ – ٠.٩١)، حيث يعتبر معامل التمييز للمفردة مقبول إذا زاد عن (٠.٢)، ولذلك فإن اختبار المفاهيم الرياضية له القدرة على التمييز بين أفراد العينة. وبعد ذلك تم إعادة ترتيب مفردات الاختبار وفقاً لمعاملات الصعوبة لكل مفردة؛ حيث يتدرج الاختبار من الأسهل إلى الأصعب، مع مراعاة أن تكون أسئلة وحدة النسبة أولاً، يليها الأسئلة الخاصة بوحدة الهندسة والقياس، وبهذا يكون الاختبار وصل للصورة النهائية كما هو موضح فى ملحق (٧)[٨].

حساب زمن الاختبار:

تم استخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل تلميذ وتلميذة من تلاميذ العينة الإستطلاعية في الإجابة عن الاختبار، ثم تم حساب المتوسط الحسابى لهذه الأزمنة. وقد توصل الباحثان إلى أن زمن الاختبار (٤٥) دقيقة.

عينة الدراسة:

تم تحديد عينة الدراسة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم بعد المرور بالخطوات الأتية:

١- تم تحديد العينة الأولية من مدرستين بإدارة الباجور التعليمية فى العام الدراسى ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م، وهما مدرسة ميت البيضا الإبتدائية المشتركة، وبها أربعة فصول للصف السادس الإبتدائى بواقع ١٩٧ تلميذاً وتلميذة، ومدرسة العطف الإبتدائية المشتركة وبها فصلين للصف السادس الابتدائى بواقع ١٠٨ تلميذاً وتلميذة.

٢- تم تطبيق اختبار أوتيس – لينون للقدرة العقلية العامة، ثم قاما الباحثان بتحويل الدرجات الخام التى حصل عليها التلاميذ إلى درجات معيارية، وتم اختيار التلاميذ الذين كان مستوى ذكائهم (٩٠) فأكثر.

٣- تم الاستعانة بدرجات تلاميذ عينة الدراسة فى الصف الخامس الابتدائى، الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى السابق فى مادة الرياضيات، وتم حصر التلاميذ الحاصلين على نسبة ٥٠% فأقل فى الامتحان التحريرى لمادة الرياضيات قبل إضافة أعمال السنة.

[٨] ملحق (٧): اختبار المفاهيم الرياضية لتلاميذ الصف السادس الابتدائى – الفصل الدراسى الأول.

٤- تم حساب التباعد الخارجى بين درجات التلاميذ فى التحصيل والذكاء، عن طريق حساب الفرق بين الدرجتين المعياريتين للتحصيل فى مادة الرياضيات والذكاء، فإذا كان الناتج أكبر من درجة معيارية واحدة تم تصنيف التلميذ كذو صعوبات تعلم فى الرياضيات (محك التباعد).

٥- تم تطبيق مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات التعلم فى الرياضيات (إعداد: فتحى الزيات، ٢٠٠٧) بواسطة معلمى هؤلاء التلاميذ، وتم استبعاد التلاميذ الذين حصلوا على أقل من (٤٠) درجة للتأكد من استيفاء تلاميذ عينة الدراسة لخصائص صعوبات تعلم الرياضيات فى ضوء المقياس المستخدم.

٦- تم الاستعانة بالاخصائيين النفسيين والاجتماعيين فى المدرسة والمسئولين عن هؤلاء التلاميذ لاستبعاد التلاميذ الذين يعانون من مشكلات تعليمية ناتجة عن وجود مشكلات نفسية أو أسرية أو حرمان بيئى أو أسرى، كما تم الاستعانة بالسجلات الصحية لهؤلاء التلاميذ لاستبعاد التلاميذ الذين يعانون من مشكلات بصرية أو سمعية (محك الإستبعاد).

وبلغ حجم عينة الدراسة بعد الانتهاء من الخطوات السابقة (٢٦) تلميذاً وتلميذة منهم (١٥) تلميذاً وتلميذة بمدرسة ميت البيضا الإبتدائية المشتركة، وتم أخذهم كمجموعة تجريبية، و(١١) تلميذاً وتلميذة من مدرسة العطف الإبتدائية المشتركة وتم أخذهم كمجموعة ضابطة، أما فى التطبيق البعدى فبلغ عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (١٣) تلميذاً وتلميذة، وعدد تلاميذ المجموعة الضابطة (١٠) تلاميذ، كما هو موضح فى الجدول الآتى:

جدول (١٠) عدد أفراد مجموعتى الدراسة

المجموعة	التجريبية	الضابطة	المجموع
المبدئية	١٥	١١	٢٦
النهائية	١٣	١٠	٢٣

إجراءات تجربة الدراسة:

١- تكافؤ مجموعتى الدراسة:

لدراسة فاعلية المتغير المستقل (إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست) على المتغيرين التابعين (مهارات التواصل الرياضى – المفاهيم الرياضية) كان لابد من ضبط أهم المتغيرات الخارجية؛ التى قد تؤثر على المتغيرين التابعين؛ وبهذا يمكن أن ننسب نتائج التغير إلى المتغير المستقل فقط، ومن هذه المتغيرات:

أ) المستوى الثقافى والاقتصادى، والتعليمى:

مجموعتى الدراسة مأخوذتان من بيئة إجتماعية وثقافية واحدة لاختيارهم من مدرستين بإدارة الباحور التعليمية – محافظة المنوفية؛ فهذا يؤكد تقارب مستواهم

الثقافى والاجتماعى، والاقتصادى، كما أن المجموعتان من ذوى صعوبات التعلم، وتم تشخيصهم بنفس أدوات التشخيص.

ب) مهارات التواصل الرياضى:

تم تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضى قبلياً على تلاميذ مجموعتى الدراسة، وللتأكد من تكافؤ مجموعتى الدراسة فى مهارات التواصل الرياضى تم حساب اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل، وعند كل مهارة من مهاراته. وذلك وفق الجدول الآتى:

جدول (١١) " نتائج اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل، وعند كل مهارة من مهاراته

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	الدلالة (٠.٠٥)	α Sig
القراءة الرياضية	التجريبية	١٥	١٣.٠٠	١٩٥.٠٠	٧٥.٠٠	٠.٤٢١	غير دالة	٠.٧٢١
	الضابطة	١١	١٤.١٨	١٥٦.٠٠				
التمثيل الرياضى	التجريبية	١٥	١٣.٤٣	٢٠١.٥٠	٨١.٥٠	٠.٠٥٥	غير دالة	٠.٩٥٩
	الضابطة	١١	١٣.٥٩	١٤٩.٥٠				
الكتابة الرياضية	التجريبية	١٥	١٣.٧٠	٢٠٥.٥٠	٧٩.٥٠	٠.١٧٠	غير دالة	٠.٨٧٨
	الضابطة	١١	١٢.٢٣	١٤٥.٥٠				
التعليل الرياضى	التجريبية	١٥	١٣.٠٧	١٩٦.٠٠	٧٦.٠٠	٠.٣٥٣	غير دالة	٠.٧٦٠
	الضابطة	١١	١٤.٠٩	١٥٥.٠٠				
التحدث أو المناقشة الرياضية	التجريبية	١٥	١٢.٧٣	١٩١.٠٠	٧١.٠٠	٠.٦٥٥	غير دالة	٠.٥٧٤
	الضابطة	١	١٤.٥٥	١٦٠.٠٠				
الإصغاء الرياضى	التجريبية	٥	١٣.٣٠	١٩٩.٥٠	٧٩.٥٠	٠.١٦٢	غير دالة	٠.٨٧٨
	الضابطة	١	١٣.٧٧	١٥١.٥٠				
الاختبار ككل	التجريبية	٥	١٢.٦٣	١٨٩.٥٠	٦٩.٥٠	٠.٦٨٢	غير دالة	٠.٥٠٧
	الضابطة	١	١٤.٦٨	١٦١.٥٠				

يتضح من الجدول (١١) أن قيمة " Z " غير دالة إحصائياً عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين فى التواصل الرياضى ككل وعند كل مهارة من مهاراته، وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

جـ) المفاهيم الرياضية:

تم تطبيق اختبار المفاهيم الرياضية قبلياً على تلاميذ مجموعتى الدراسة، وللتأكد من تكافؤ مجموعتى الدراسة فى مستوى تحصيلهم للمفاهيم الرياضية، وتم حساب اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار المفاهيم الرياضية. وذلك وفق الجدول الآتى:

جدول (١٢) " نتائج اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار المفاهيم الرياضية

البعد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	الدلالة (٠.٠٥)	α Sig
النسبة	التجريبية	١٥	١٤.٠٧	٢١١.٠٠	٧٤.٠٠	٠.٤٥٨	غير دالة	٠.٦٨٣
	الضابطة	١١	١٢.٧٣	١٤٠.٠٠				
الهندسة والقياس	التجريبية	١٥	١٣.٩٣	٢٠٩.٠٠	٧٦.٠٠	٠.٣٤٨	غير دالة	٠.٧٦٠
	الضابطة	١١	١٢.٩١	١٤٢.٠٠				
الاختبار ككل	التجريبية	١٥	١٤.٢٠	٢١٣.٠٠	٧٢.٠٠	٠.٥٥٩	غير دالة	٠.٦١٠
	الضابطة	١١	١٢.٥٥	١٣٨.٠٠				

يتضح من الجدول (١٢) أن قيمة " Z " غير دالة إحصائياً عند مستوى $\alpha \geq$ ٠.٠٥؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين فى المفاهيم الرياضية ككل، وفى كل بعد من بعدى الاختبار، وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

تنفيذ تجربة الدراسة:

بعد التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، بدأ التنفيذ الفعلى على النحو الآتى:

التدريس للمجموعة التجريبية:

تم تدريس محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) لتلاميذ الصف السادس الابتدائى فى المجموعة التجريبية من واقع دليل المعلم المعد وفقاً لاستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست[٩].

وقد استغرق التدريس (٣٠) حصة دراسية خلال العام الدراسى (٢٠١٩ – ٢٠٢٠م) فى الفصل الدراسى الأول.

التدريس للمجموعة الضابطة:

قام معلم الفصل بتدريس محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) لتلاميذ الصف السادس الابتدائى فى المجموعة الضابطة كما هو متبع فى عملية التدريس.

[٩] تم التدريس للمجموعة التجريبية بواسطة أ/ أمل عبد الباسط عبد الصمد معلم أول الرياضيات بالمدرسة

التطبيق البعدى لأداتى الدراسة:

بعد الانتهاء من تدريس محتوى وحدتى (النسبة – الهندسة والقياس) لتلاميذ مجموعتى الدراسة، تم تطبيق أداتى الدراسة (اختبار مهارات التواصل الرياضى، اختبار المفاهيم الرياضية)، وتم تصحيح أوراق إجابات تلاميذ مجموعتى الدراسة، وتم رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً، وتبع ذلك تحليل وتفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج الدراسة.

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها:

١- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول للدراسة والذى ينص على أنه **"يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للمهارات الفرعية التى يتضمنها اختبار مهارات التواصل الرياضى، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية"**، تم حساب اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي للرتب Rank biserial correlation (rrb) لمعرفة حجم تأثير استراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى مهارات التواصل الرياضى (أو قوة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع)، والجدول (١٣) يوضح ذلك.

جدول (١٣) " نتائج اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (rrb)	مستوى التأثير
القراءة الرياضية	التجريبية	١٣	١٦.٧٧	٢١٨.٠٠	٣.٠٠	٣.٩٤٥	٠.٠١	٠.٩٥٤	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٨٠	٥٨.٠٠					
التمثيل الرياضى	التجريبية	١٣	١٦.٦٩	٢١٧.٠٠	٤.٠٠	٣.٨٦٩	٠.٠١	٠.٩٣٨	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٩٠	٥٩.٠٠					
الكتابة الرياضية	التجريبية	١٣	١٦.٦٢	٢١٦.٠٠	٥.٠٠	٣.٨٠٢	٠.٠١	٠.٩٢٣	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٦.٠٠	٦٠.٠٠					
التعليل الرياضى	التجريبية	١٣	١٦.٤٦	٢١٤.٠٠	٧.٠٠	٣.٦٥٦	٠.٠١	٠.٩٧٩	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٢٠	٦٢.٠٠					
التحدث أو المناقشة الرياضية	التجريبية	١٣	١٦.٩٢	٢٢٠.٠٠	١.٠٠	٤.٠٩١	٠.٠١	٠.٩٨٤	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٦٠	٥٦.٠٠					
الإصغاء الرياضى	التجريبية	١٣	١٦.٤٢	٢١٣.٥٠	٧.٥٠	٣.٦٥٦	٠.٠١	٠.٨٨٤	قوى
	الضابطة	١٠	٦.٢٥	٦٢.٥٠					
الاختبار ككل	التجريبية	١٣	١٧.٠٠	٢٢١.٠٠	٠.٠٠	٤.٠٥٣	٠.٠١	١.٠٠	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠					

يتضح من الجدول (١٣) ما يأتى:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للمهارات الفرعية التى يتضمنها اختبار مهارات التواصل الرياضى، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، أي أن متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وفى جميع مهاراته الفرعية أعلى بدلالة إحصائية عن نظائرها لدى المجموعة الضابطة، مما يشير إلى تحقيق الفرض الأول.
- وتشير قيم معامل الارتباط الثنائي للرتب (rrb) التي تراوحت بين (٠.٨٨٤ – ١.٠٠) إلى: وجود تأثير قوي جدًا لـ (المعالجة التجريبية) في تنمية التواصل الرياضى ككل ، وفى جميع مهاراته عدا مهارة الإصغاء الرياضى كان التأثير فيها قوى، وليس قوى جداً.

٢- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الثانى:

لاختبار صحة الفرض الثانى للدراسة والذى ينص على أنه **" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الفرعية التى يتضمنها اختبار مهارات التواصل الرياضى، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى"**، تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب للدرجات المرتبطة Wilcoxon Signed Ranks Test، لحساب الفرق بين متوسطي رتب أزواج الدرجات المرتبطة لاختبار مهارات التواصل الرياضى، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (rprb) Matched- Pairs Rank biserial correlation لمعرفة حجم تأثير إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى (أو قوة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع)، كما تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، لبيان فاعلية المعالجة التجريبية، والجدولين (١٤)، (١٥) يوضحان ذلك:

جدول (١٤) نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test عند دراسة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية فى اختبار مهارات التواصل الرياضى في التطبيقين القبلي والبعدي

المهارة	الإشارات (البعدي- القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (rprb)	مستوى التأثير
القراءة الرياضية	السالبة(*)	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٢٤٠	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة(**)	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية(***)	٠						
التمثيل الرياضى	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٢٠٢	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						
الكتابة الرياضية	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٢١٩	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						
التعليل الرياضى	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٢١١	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						
التحدث أو المناقشة الرياضية	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٢٧٠	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						
الإصغاء الرياضى	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٨٤	٠.٠١	٠.٧١٤	قوي
	الموجبة	١٢	٦.٥٠	٧٨.٠٠				
	صفرية	١						
الاختبار ككل	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.١٨٣	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						

(*) الإشارة السالبة: عندما يكون: البعدي < القبلي.

(**) الإشارة الموجبة: عندما يكون: البعدي > القبلي.

(***) الإشارة صفرية: عندما يكون: البعدي = القبلي.

جدول (١٥) نسبة الكسب المعدلة لـ Blake ، في مهارات التواصل الرياضى

المهارات	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	النهاية العظمى للاختبار	درجة الكسب(*)	نسبة الكسب المعدلة لـ Blake
القراءة الرياضية	١.٨٥	٥.٠٧	٧	٣.٢٢	١.٠٩
التمثيل الرياضى	١.٣١	٥.٠٠	٧	٣.٦٩	١.١٨
الكتابة الرياضية	١.٠٨	٤.٩٢	٧	٣.٨٤	١.٢٠
التعليل الرياضى	١.٠٨	٥.٢٣	٧	٤.١٥	١.٢٩
التحدث أو المناقشة الرياضية	٠.٧٧	٥.١٥	٨	٤.٣٨	١.١٥
الإصغاء الرياضى	١.٣٠	٤.٨٤	٦	٣.٥٤	١.٣٤
الاختبار ككل	٧.٣٨	٣٠.٢٣	٤٢	٢٢.٨٥	١.٢٠

يتضح من الجدول (١٤)، (١٥) ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للمهارات الفرعية التى يتضمنها اختبار مهارات التواصل الرياضى، وكذلك الدرجة الكلية للاختبار ككل لصالح رتب درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى. أي أن متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية من التلاميذ ذوى صعوبات التعلم في التطبيق البعدي في الاختبار ككل وفى مهاراته الفرعية أعلى بدلالة إحصائية عن نظائرها في القياس القبلي.
- وتشير قيم معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (rprb) التي تساوي (١) إلى: وجود تأثير قوي جدًا لـ (المعالجة التجريبية) في تنمية التواصل الرياضى ككل، وفى جميع مهاراته الفرعية لدى الأطفال ذوى صعوبات التعلم بالمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي، عدا مهارة الإصغاء الرياضى كان التأثير فيها قوى، وليس قوى جداً.
- أن قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك فى التواصل الرياضى ككل وفى المهارات (الكتابة الرياضية – التعليل الرياضى – الإصغاء الرياضى) أكبر من أو يساوى القيمة (١.٢) التي اقترحها بلاك للحكم على فاعلية المعالجة التجريبية، وبالتالى فإن لاستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فعالية كبيرة فى تنمية التواصل الرياضى ككل، وفى مهاراته الثلاثة (الكتابة الرياضية – التعليل الرياضى – الإصغاء الرياضى)، وأن قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك فى المهارات (القراءة الرياضية – التمثيل الرياضى – المناقشة الرياضية) أكبر من القيمة (١) وأقل من القيمة (١.٢) مما يشير إلى

(*) درجة الكسب = (متوسط التطبيق البعدي – متوسط التطبيق القبلي).

أن إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست لها فاعلية متوسطة فى هذه المهارات الثلاثة.

- مما سبق يتبين تحقق الفرض الثانى من فروض الدراسة، كما يتضح فاعلية إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى.

٣- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الثالث:

لاختبار صحة الفرض الثالث للدراسة والذى ينص على أنه **"يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، لصالح رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية"**، تم حساب اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي للرتب Rank biserial correlation (rrb) لمعرفة حجم تأثير استراتيجية دى بونو لقيعات التفكير الست فى المفاهيم الرياضية (أو قوة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع)، والجدول (١٦) يوضح ذلك.

جدول (١٦) " نتائج اختبار مان- ويتني Mann-Whitney Test لدلالة الفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية

البعد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (rrb)	مستوى التأثير
النسبة	التجريبية	١٣	١٧.٠٠	٢٢١.٠٠	٠.٠٠	٤.٠٤٧	٠.٠١	١.٠٠	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠					
الهندسة والقياس	التجريبية	١٣	١٧.٥٠٠	٢٢١.٠٠	٠.٠٠	٤.٠٤٧	٠.٠١	١.٠٠	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠					
الاختبار ككل	التجريبية	١٣	١٧.٠٠	٢٢١.٠٠	٠.٠٠	٤.٠٦٦	٠.٠١	١.٠٠	قوى جداً
	الضابطة	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠					

يتضح من الجدول (١٦) ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، لصالح رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية. أي أن متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الرياضية أعلى بدلالة إحصائية عن نظائرها لدى المجموعة الضابطة، مما يشير إلى تحقيق الفرض الثالث من فروض الدراسة.

– وتشير قيم معامل الارتباط الثنائي للرتب (rrb) التي التى بلغت جميعها (١.٠٠) إلى: وجود تأثير قوي جدًا لـ (المعالجة التجريبية) في تنمية المفاهيم الرياضية بالمجموعة التجريبية مقارنةً بالمجموعة الضابطة.

٤ـ عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الرابع:

لاختبار صحة الفرض الرابع للدراسة والذى ينص على أنه **" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، لصالح رتب درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى"**، تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب للدرجات المرتبطة Wilcoxon Signed Ranks Test، لحساب الفرق بين متوسطي رتب أزواج الدرجات المرتبطة لاختبار المفاهيم الرياضية، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (rprb) Matched-Pairs Rank biserial correlation لمعرفة حجم تأثير إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية المفاهيم الرياضية (أو قوة العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع)، كما تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، لبيان فاعلية المعالجة التجريبية، والجدولين الآتيين يوضحان ذلك:

جدول (١٧) نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test عند دراسة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية فى اختبار المفاهيم الرياضية في التطبيقين القبلي والبعدي

المهارة	الإشارات (البعدي- القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (rprb)	مستوى التأثير
النسبة	السالبة(*)	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.١٩٧	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة(**)	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية(***)	٠						
الهندسة والقياس	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.١٩٥	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						
الاختبار ككل	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.١٩٢	٠.٠١	١	قوي جدًا
	الموجبة	١٣	٧.٠٠	٩١.٠٠				
	صفرية	٠						

(*) الإشارة السالبة: عندما يكون: البعدي < القبلي.

(**) الإشارة الموجبة: عندما يكون: البعدي > القبلي.

(***) الإشارة صفرية: عندما يكون: البعدي = القبلي.

جدول (١٨) نسبة الكسب المعدلة لـ Blake ، في المفاهيم الرياضية

المهارات	متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	النهاية العظمى للاختبار	درجة الكسب(*)	نسبة الكسب المعدلة لـ Blake
النسبة	١.٧٧	١١.٦٩	١٤	٩.٩٢	١.٥٢
الهندسة والقياس	٢.١٥	١٢.٨٥	١٦	١٠.٧٠	١.٤٤
الاختبار ككل	٣.٩٢	٢٤.٥٤	٣٠	٢٠.٦٢	١.٤٧

يتضح من الجدول (١٧)، (١٨) ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار المفاهيم الرياضية، لصالح رتب درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى. أي أن متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية من التلاميذ ذوى صعوبات التعلم في التطبيق البعدي في لاختبار المفاهيم الرياضية أعلى بدلالة إحصائية عن نظائرها في القياس القبلي.
- وتشير قيم معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (rprb) التي تساوي (١) إلى: وجود تأثير قوي جدًا لإستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست في تنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي مقارنةً بالتطبيق القبلي.
- أن قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك فى اختبار المفاهيم الرياضية ككل وفى كل بعد من بعديه أكبر من القيمة (١.٢) التي اقترحها بلاك للحكم على فاعلية المعالجة التجريبية؛ مما يشير إلى أن إستراتيجية قبعات التفكير الست لدى بونو فعَّالة في تنمية المفاهيم الرياضية لدى مجموعة الدراسة.
- مما سبق يتبين تحقق الفرض الرابع من فروض الدراسة، كما يتضح فاعلية إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية المفاهيم الرياضية.

وأمكن تفسير النتائج الخاصة بفروض الدراسة كما يأتى:

إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست أسهمت فى تنمية مهارات التواصل الرياضى ككل وكذلك كل مهارة من مهاراته على حده كما أسهمت فى تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى ذوى صعوبات التعلم، وقد يرجع ذلك إلى:

- ما درسه التلاميذ ومروراً به من خبرات تعليمية على مدار الفصل الدراسى الأول فى مادة الرياضيات بفروعها المختلفة، أو فى المواد الدراسية الأخرى؛ والذى قد

(*) درجة الكسب = (متوسط التطبيق البعدي – متوسط التطبيق القبلي).

يكون أحد الأسباب التى أسهمت فى تنمية التواصل الرياضى ككل ومهاراته الفرعية ، وكذلك تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

- استخدام المعالجة التجريبية والمتمثلة فى إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست؛ والتى لها الدور الكبير والأساسى فى تنمية كل من مهارات التواصل الرياضى، والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ وهذا يتضح من خلال الجداول من (١٣) إلى (١٨)؛ حيث يُلاحظ وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$)، سواء بين رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبارى مهارات التواصل الرياضى، والمفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية أو بين رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى الاختبارين لصالح التطبيق البعدى، كما يُلاحظ ارتفاع قيم معامل الإرتباط الثنائي للرتب (rrb) ، وقيم معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (rprb)، وكذلك ارتفاع قيم نسبة الكسب المعدلة لـ بلاك، الأمر الذى يوضح دور إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التواصل الرياضى، والمفاهيم الرياضية.
- استخدام إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى التدريس للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم ساعد على:
  - ربط التلاميذ للمعلومات المقدمة لهم وما يقومون به من ممارسات تعليمية بألوان القبعات الست، حيث التركيز على الحقائق والمعلومات فقط بارتداء القبعة البيضاء، وتوجيههم لانتاج الأفكار بارتداء القعة الخضراء، والتركيز على النواحى الإيجابية فى المهمة التعليمية المقدمة بارتداء القبعة الصفراء، أو النواحى السلبية والمعوقات التى تواجههم بارتداء القبعة السوداء، وفسح المجال أمامهم للتعبير عما بداخلهم من مشاعر بارتداء القبعة الحمراء، أو ارتداء القبعة الزرقاء للتنسيق مع باقى أفراد مجموعته لكيفية حل المشكلة والتنسيق بين القبعات الأخرى وأوقات ارتدائها وهذا كله ساعد على تنمية مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.
  - عند ارتداء التلاميذ القبعة البيضاء كان يتم توجيههم لوصف المدلول الرياضى للألفاظ الواردة بمحتوى المشكلة أو وصف العلاقات بين الألفاظ الرياضية المختلفة؛ مما ساعد على تنمية مهارة القراءة الرياضية، كذلك كانوا يقومون بتقديم المعلومات فى تسلسل منطقى أو استخدام المصطلح الرياضى المعبر عن الموقف الرياضى؛ مما ساعد على تنمية مهارة الكتابة الرياضية، وكذلك كان يطلب منهم تقديم المعلومات الرياضية شفوياً من

وصف المعطى أو المطلوب أو غيره بشكل شفوى مما ساعد على تنمية مهارات التحدث أو المناقشة الرياضية، أما عند ارتدائهم القبعة الخضراء كان يتم توجيههم لانتاج الأفكار من خلال تمثيل الأعداد بصور مختلفة أو ترجمة الصياغات اللفظة إلى رسوم هندسية مما ساعد على تنمية مهارة التمثيل الرياضى، أو يطلب منهم إعطاء تبرير فى المكان المناسب أمام خطوات البرهان؛ مما ساعد على تنمية مهارة التعليل الرياضى، وتنمية مهارة الإصغاء الرياضى من خلال تنفيذه لكل ما يسمعه عند توجيهه لارتداء القبعات بمختلف أنواعها وتنفيذ المهمة التى تشير إليها القبعة التى تم ارتدائها وفقاً للونها، كما أن توجيه التلاميذ لارتداء القبعة الحمراء والتعبير عما بداخلهم من مشاعر يساعد على تنمية مهارة التحدث أو المناقشة الرياضية، وكذلك مهارة الكتابة الرياضية عندما يطلب منه التعبير عما بداخله كتابة بشكل رياضى.

- كما أن ارتداء القبعات بمختلف أنواعها ساعدت التلاميذ ذوى صعوبات التعلم على اكتساب المفاهيم الرياضية وتنميتها لديهم سواء فى الجبر من خلال وحدة النسبة أو فى الهندسة من خلال وحدة الهندسة والقياس، حيث كان يتم تعليمهم بنوع من المرح خلال ارتدائهم القبعات، وربط المهمات التعليمية بألون القبعات، مما جعل لديهم دافعية للتعلم، وأصبح لديهم مثابرة فى عملية التعلم؛ الأمر الذى ساعد على تحسين تحصيلهم للمفاهيم الرياضية الواردة فى محتوى الوحدتين "النسبة – الهندسة والقياس".
- المهمات والأنشطة التعليمية التى كانت تقدم فى كل درس من الدروس ساهمت فى تنمية مهارات التواصل الرياضى المختلفة، فهناك مهمات وأنشطة تعليمة تطلب من التلاميذ تقديم شرح كتابى تفصيلى لخطوات الحل، مما نمى لديهم الكتابة الرياضية، وهناك أنشطة تطلب من التلميذ شرح ما تم التوصل إليه لباقى أقرانه فى مجموعته أو فى فصله؛ مما ساعد على تنمية مهارة التحدث والمناقشة الرياضية، بجانب بعض الأنشطة التى تطلب من التلاميذ تبرير ما تم التوصل إليه من حل، وتبرير كل خطوة من خطوات الحل؛ مما ساعد على تنمية مهارة التعليل الرياضى، وهناك انشطة وأسئلة شفهية كان يلقيها المعلم على تلاميذه مما ساعد على تنمية مهارة الإصغاء الرياضى وفهم المطلوب تحديداً من خلال ما قاله المعلم، بالإضافة إلى بعض الأنشطة التى كانت تطلب من التلاميذ تحويل نسبة ما من صورة إلى أخرى أو الوصول إلى أبسط صورة ممكنة أو غير ذلك؛ مما ساعد على تنمية مهارات التمثيل الرياضى.

- المهمات والأنشطة التعليمية التى كانت تقدم للتلاميذ فى وحدتى " النسبة – الهندسة والقياس" تضمنت جميع المفاهيم الرياضية المتضمنة فى الوحدتين، وتم تقديمهم للتلاميذ فى أكثر من موضوع وأكثر من شكل وطريقة مستخدمين فى ذلك قبعات التفكير الست، مما ساعد التلاميذ على اكتساب جميع المفاهيم الرياضية الواردة فى وحدتى " النسبة – الهندسة والقياس"، وتنميتها لديهم.
- التغذية الراجعة المستمرة التى يقدمها المعلم للتلاميذ عند حدوث أى خطأ أثناء استخدام قبعات التفكير الست، والتذكير الدائم لمحددات كل قبعة والوظيفة التى تشير إليها، ساعد على تنمية مهارات التواصل الرياضى وتنمية المفاهيم الرياضية.
- حرص التلاميذ على استخدام كل قبعة بطريقة صحيحة؛ حيث أظهرت استجابات التلاميذ أثناء التطبيق على أنها تجعلهم أكثر فاعلية، كما أنها تطفى نوع من المتعة والتشويق بالنسبة لهم، وتجعلهم يستمتعون بالتفكير فى المهمات التعليمية المقدمة لهم.

وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات التى أكدت على فاعلية إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية بعض المتغيرات التابعة، ومنها: **دراسة إبراهيم حسن (٢٠١١)، ودراسة سامية هلال (٢٠١٣)، ودراسة أحمد عبد اللطيف (٢٠١٤)، ودراسة ليلى الصاعدى (٢٠١٥)، ودراسة أحمد الجبيلى (٢٠١٦)، ودراسة أبو هاشم حبيب (٢٠١٦)، ودراسة إيمان حمدى (٢٠١٦)، ودراسة سيد عبد الله (٢٠١٧)، ودراسة ابتسام عبد الفتاح (٢٠٢٠)**.

كما تتفق هذه النتيجة مع الدراسات التى أكد على إمكانية تنمية مهارات التواصل الرياضى باستخدام برامج وإستراتيجيات مختلفة، مثل: **دراسة احمد الثقفى (٢٠١٥ أ)، ودراسة ناديه العتيبي (٢٠١٧)، ودراسة لمياء هيبة (٢٠١٨)، ودراسة أمال محمود (٢٠١٩)، ودراسة حسن شوقى (٢٠١٩)**

واختلفت مع **دراسة نيفين البركاتى (٢٠٠٨)**؛ التى توصلت إلى عدم فاعلية إستراتيجية K.W.L فى تنمية مهارات التواصل الرياضى.

كما تتفق هذه النتيجة مع الدراسات التى أكد على إمكانية تنمية المفاهيم الرياضية باستخدام برامج وإستراتيجيات مختلفة، مثل: **دراسة أحمد مهدي (٢٠١٣)، ودراسة محمد علي (٢٠١٤)، ودراسة محمد الخطيب (٢٠١٨)، ودراسة محمد بن عيسي (٢٠١٩)**.

كما تتفق هذه النتيجة مع الدراسات التى أكد على ضرورة الاهتمام بالتلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وإمكانية تنمية العديد من المتغيرات التابعة باستخدام استراتيجيات

وبرامج تدريسية تتناسب مع خصائص وطبيعة هذه الفئة من التلاميذ، مثل: **دراسة فريال أبو ستة (٢٠١١)، ودراسة عبير أحمد (٢٠١٦)، دراسة محمد قنصوه (٢٠١٦)، ودراسة نبيل جاد (٢٠١٧)، ودراسة سامية جودة (٢٠١٨)، ودراسة مريم آل هتيلة، وبرهان حمادنة (٢٠٢٠)**.

توصيات الدراسة:

فى ضوء نتائج الدراسة يوصى الباحثان بما يأتى:

١- عقد دورات تدريبية للمعلمين حول إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست، وكيفية تصميم الأنشطة والمهمات التعليمية وفق هذه الإستراتيجية.
٢- تشجيع المعلمين على الاهتمام بمهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية، وتدريبيهم على كيفية تنميتهما لدى تلاميذهم وتصميم الأنشطة والمهمات التعليمية فى مادة الرياضيات التى تساعد على ذلك.
٣- تضمين كتب الرياضيات فى المراحل الدراسية المختلفة العديد من الأنشطة والمهمات التعليمية التى قد تسهم فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ.
٤- الإطلاع المستمر والدائم على أحدث طرق التشخيص والعلاج للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم.
٥- عقد دورات تدريبية للمعلمين لكيفية تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم وتدريبيهم على كيفية تصميم مناهج وبرامج تدريسية تتناسب مع هذه الفئة من التلاميذ.
٦- تشجيع معلمى الرياضيات على استخدام إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى التدريس وتصميم الأنشطة والمهمات التعليمية وفق هذه الإستراتيجية، بالإضافة إلى تشجيعهم على اكتشاف التلاميذ ذوى صعوبات التعلم داخل فصولهم، والاهتمام بهم بالطريقة المناسبة.
٧- الاهتمام بتوفير مواقف ومهمات تعليمية مختلفة يمكن أن تتيح الفرصة للتلاميذ لممارسة مهارات التواصل الرياضى المختلفة بشكل أفضل.
٨- التنوع فى أساليب التقويم المتبعة والتى تعمل على تقويم مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية لدى التلاميذ.

البحوث والدراسات المقترحة:

فى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن اقتراح مجموعة البحوث والدراسات الأتية:

١- إجراء دراسات أخرى مماثلة تهتم بالتعرف على فاعلية إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست فى تنمية متغيرات تابعة أخرى لدى التلاميذ مثل: التفكير المستقبلى، والتفكير الإبداعى، وحل المشكلات، والذكاء الوجدانى، ومهارات اتخاذ القرار، والمهارات الحياتية .....

٢- إجراء دراسات أخرى مماثلة تهتم بتوظيف إستراتيجيات ونماذج وطرق تدريسية وكذلك بناء مناهج برامج بهدف قياس أثرها فى تنمية مهارات التواصل الرياضى، والمفاهيم الرياضية.

٣- إجراء دراسات مقارنة تهدف إلى مقارنة فاعلية إستراتيجية دى بونو لقبعات التفكير الست بغيرها من الإستراتيجيات والنماذج التدريسية فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والمفاهيم الرياضية وغيرها من المتغيرات التابعة.

٤- إجراء دراسات أخرى مشابهة تهتم بتنمية نواتج التعلم المختلفة لدى فئات أخرى من ذوى الاحتياجات الخاصة، مثل: (المتفوقين – المتفوقين ذوى صعوبات التعلم – بطيىء التعلم – المعاقين عقلياً القابلين للتلعم - معاقين سمعياً – معاقين بصرياً.....إلخ).

المراجع:

١- ابتسام عز الدين عبد الفتاح (٢٠٢٠): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قبعات التفكير الست فى تدريس الرياضيات لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. يناير، المجلد (٢٣)، العدد (٢)، ص ص ١٦٢ – ٢٣٠.

٢- إبراهيم أحمد عطية، ومحمد أحمد صالح (٢٠٠٨): فعالية استراتيجيتى (K.W.L.A) و (فكر – زاوج – شارك) فى تدريس الرياضيات على تنمية التواصل الإبداع الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. **مجلة كلية التربية ببنها.** المجلد (١٨)، العدد (٧٦)، ص ص ٥٠ – ٨٥.

٣- إبراهيم بن الحسين خليل (٢٠١٥): مستوى التواصل الرياضى الكتابى لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى وعلاقته بالتحصيل الدراسى. **المؤتمر العلمى الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين،** المنعقد فى دار الضيافة – جامعة عين شمس، الفترة ٨ – ٩ أغسطس، ص ص ٢٢٠ – ٢٤٩.

٤- إبراهيم محمد عبد الله حسن (٢٠١١): فاعلية استخدام استراتيجية قبعات التفكر الست فى تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. **مجلة تربويات الرياضيات،** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات المجلد (١٤)، العدد (٣)، إبريل ص ص ٦ – ٣٠.

٥- أبو هاشم عبد العزيز سليم حبيب (٢٠١٣): فاعلية استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست فى تنمية التحصيل الهندسى والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الساد(١٦)، العدد (٤)، ص ص ١٧٩ – ٢٢٧.

٦- أحمد إبراهيم أبو الحسن (٢٠١٨): أثر استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست فى تدريس علم النفس على تنمية مهارات الذكاء الوجدانى والعادات العقلية المنتجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الإجتماعية.** العدد (٩٧)، يناير، ص ص ٧٧ – ١٠٤.

٧- أحمد أمين كامل العكة (٢٠١٤): فاعلية التدريس بدورة التعلم الخماسية والقبعات الست فى تنمية جل المسائل الهندسية لدى طلاب الصف الثامن بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية: الجامعة الإسلامية بغزة.

٨- احمد بن سالم الثقفى (٢٠١٥ أ): فاعلية استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى طلاب المرحلة المتوسطة. **مجلة تروبات الرياضيات.** المجلة المصربة لتربويات الرياضيات. المجلد (١٨)، العدد الأول، الجزء الأول، ص ص ٣٨ – ٨٣.

٩- احمد بن سالم الثقفى (٢٠١٥ ب) فاعلية استخدام نموذج بوسنر في تعديلات التصورات البديله لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحله المتوسطة، **دراسات عربيه في التربيه وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٦٠)، إبريل، ص ص ١٨٧ :٢١٣.

١٠- أحمد حسنى عبد اللطيف (٢٠١٤): فعالية برنامج مقترح فى الجبر قائم على قبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا. **مجلة البحث**

العلمى فى التربية. كلية البنات للآداب والعلوم والتربية – جامعة عين شمس، المجلد (٢)، العدد (١٥)، ص ص ٢٩١ – ٣٢٨.

١١- أحمد على إبراهيم خطاب (٢٠١١): فعالية برنامج مقترح للطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى تلاميذهم. رسالة دكتوراه، كلية التربية: جامعة الفيوم.

١٢- أحمد على إبراهيم خطاب (٢٠١٣): أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة القراءة والمعرفة.** الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد (١٤٤)، أكتوبر، ص ص ١٨٣ – ٢٥١.

١٣- أحمد مهدى أبو الليل (٢٠١٣): فعالية استخدام استراتيجيات التعلم النشط فى تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى الطفل المتوحد، **مجلة تربويات الرياضيات.** المجلة المصرية لتربويات الرياضيات. المجلد (١٦)، العدد (٤)، أكتوبر، الجزء الاول، ص ص ٦ – ٦١.

١٤- أحمد يحيى الجبيلى (٢٠١٢): أثر استخدام طريقة القبعات الست فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس فى مادة الرياضيات.**مجلة العلوم التربوية،** كلية الدراسات العليا – جامعة القاهرة، المجلد (٢٠)، العدد الأول، يناير، ص ص ١٠٠ – ١٣١.

١٥- إدوار دي بونو (٢٠٠١): **قبعات التفكير الست.** ترجمة خليل الجيوسى، مراجعة محمد البيلى، أبو ظبى: المجمع الثقافى.

١٦- إدوار دي بونو (٢٠٠٥): **الإبداع الجاد.** ترجمة باسم النورى، الرياض: مكتبة العبيكان.

١٧- إدوار دي بونو (٢٠١٠): **قبعات التفكير الست.** ترجمة شريف محسن، القاهرة: نهضة مصر للطباعة والنشر.

١٨- إسماعيل محمد الأمين (٢٠٠١): **طرق تدريس الرياضيات: نظريات وتطبيقات.** القاهرة: دار الفكر العربى.

١٩- العزب محمد زهران، وأحمد ماهر عبد الله (٢٠٠٦): **اتجاهات حديثة فى تطوير المناهج وطرق التدريس.** بنها: مركز الشرق الأوسط للخدمات التعليمية.

٢٠- اقبال مطشر عبد الصاحب، وأشواق نصيف جاسم (٢٠١٢): **ماهية المفاهيم وأساليب تصحيح المفاهيم المخطوءة.** عمان ، دار الصفا للنشر والتوزيع.

٢١- السعيد محمود عراقى (٢٠١٣): فاعلية نموذج "بوسنر" في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدليل طلاب قسم التربية الخاصة بكلية التربية جامعة الطائف. **مجلة التربيه كلية التربيه جامعة الازهر،** القاهرة، العدد (١٥٤)، الجزء الأول، يوليو، ص ص ٥٣١ ـ٥٦٦.

٢٢- أمال جمال مسلم (٢٠١٥): أثر استخدام أنموذج دانيال فى تنمية المفاهيم الرياضية والتواصل الرياضى لدى طالبات الصف السابع الأساسى بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية: الجامعة الإسلامية بغزة.

٢٣- أمال محمود على (٢٠١٩): فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضى فى الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى. رسالة ماجستير . كلية التربية: جامعة بنها.

٢٤- إنعام محمد نايفة (٢٠٠٥): أثر فاعلية التعليم بأسلوب التفكير بالقبعات الست على مستوى تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسى فى مبحث الرياضيات.رسالة ماجستير، عمادة الدراسات العليا: جامعة مؤتة بالأردن.
٢٥- إيمان سمير حمدى (٢٠١٦): فاعلية استخدام استراتيجية قبعات التفكير الست فى تنمية التحصيل والقوة الرياضية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩)، العدد (٦)، إبريل، ص ص ١١٨ – ١٩٤.
٢٦- إيمان أسعد طافش (٢٠١١): أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية: جامعة الأزهر فى غزة.
٢٧- إيمان طاهر (٢٠١١)**: صعوبات التعلم ، الأسس النظرية التشخيص والعلاج**. الجيزة: دار الكتب المصرية.
٢٨- إلهام على أحمد الشلبى (٢٠١٥): أثر استخدام قبعات التفكير الست على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثانى المتوسط بمادة العلوم فى مدينة الرياض. **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس.** العدد (٢١٠)، نوفمبر، ص ص ٧٧ – ١١٦.
٢٩- بطرس حافظ بطرس (٢٠٠٤): تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسه ، دار المسيرة: عمان.
٣٠- بهجت حمد التخاينة (٢٠١٦): أثر استخدام استراتيجية التدريس المباشر المدعمة بالاستقصاء فى التحصيل والقدرة على حل المشكلات الجبرية لدى الطلاب ذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى مدارس عمان. **مجلة دراسات العلوم التربوية** – الأردن، المجلد (٤٣)، العدد (٣)، ص ص ١٩٦٩ – ١٩٧٩.
٣١- جمال مثقال القاسم (٢٠١٥): **أساسيات صعوبت التعلم.** الطبعة الثالثة، الأردن، عمان: دار صفاء.
٣٢- حاتم حسين البصيص (٢٠١٨): مستوى تمثيل مهارات التواصل الرياضى فى محتوى كتاب الرياضيات للصف السادس الاساسى فى الجمهوريه العربيه السوريه: دراسة تحليلية، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة،** المجموعة الدولية للاستشارات والتدريب ،المجلد (٧)، العدد (٧)، ص ص ٤٦ : ٦٣.
٣٣- حامد سالم الزهرانى (٢٠١٨): فاعلية تصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل لعلاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات الديسكلكوكيا لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. **المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة – المؤسسة العربية للتربية والآداب،** مصر، العدد (٣)، إبريل، ص ص ٢٣١ – ٢٧٩.
٣٤- حسن شوقى على (٢٠١٩): أثر استخدام السقالات التعليمية فى تنمية مهارات الحس العددى والتواصل الرياضى لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، **مجلة البحث العلمي فى التربية،** جامعة عين شمس، المجلد (١٤)، العدد (٢٠)، ص ص ٣٨٩ : ٤٢٢.
٣٥- حسنى محمد العتال (٢٠١٢): فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل فى تنمية بعض مهارات التفكير الرياضى لدى طلاب الصف السابع الأساسى. رسالة ماجستير، كلية التربية: الجامعة الإسلامية بغزة.

٣٦- حنان خليل محمد المدهون (٢٠١٢): أثر استخدام برنامج قبعات التفكير الست فى تنمية مهارات التفكير الإبداعى فى مبحث حقوق الإنسان لدى تلاميذ الصف السادس بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية: جامعة الأزهر بغزة.
٣٧- خالد قاسم على (٢٠١٠): أثر تدريس العلوم وفق إستراتيجيتى الذكاءات المتعدده والقبعات الست فى اكتساب المفاهيم العلميه ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف السابع، رسالة دكتوراة، جامعة اليرموك، الأردن.
٣٨- ذوقان عبيدات، وسهيلة أبو السميد (٢٠٠٩): **استراتيجيات التدريس فى القرن الحادى والعشرين،** عمان: ديبونو للطباعة.
٣٩- زيد محمد الهويدى (٢٠٠٦): **أساليب وإستراتيجيات تدريس الرياضيات**. دار الكتاب الجامعى، الإمارات.
٤٠- رائد أحمد الكريمين (٢٠١٧): أثر التدريس باستخدام استراتيجية قبعات التفكير الست فى التحصيل الدراسى وتنمية مهارات حل المشكلة ودافعية الإنجاز لدى طلاب الصف العاشر الأساسى بالأردن. **مجلة دراسات العلوم التربوية.** الأردن، المجاد (٤٤)، ص ص ١٧ – ٣٨.
٤١- رشدى أحمد طعيمة (٢٠٠٤): **تحليل المحتوى فى العلوم الإنسانية.** القاهرة: دار الفكر العربى.
٤٢- رفاعى شوقى حسين (٢٠١٥): القدرة المكانية وعلاقتها بقلق الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين بالصف الرابع الابتدائى. **مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية ولاجتماعية.** كلية التربية – جامعة الأزهر، العدد (١٦٥)، الجزء (٣)، أكتوبر، ص ص ١٢ – ٦٢.
٤٣- رمضان مسعد بدوى (٢٠٠٨): **تضمين التفكير الرياضى في الرياضيات المدرسية،** عمان: دار الفكر العربي.
٤٤- رياض فاخر حميد الشرع (٢٠١٣): فاعلية استخدام أنموذج التعلم التوليدي "G.L.M." لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، **مجلة الفتح. العراق،** المجلد (٩)، العدد (٥٣)، ص ص ١٣٩ – ١٦٨.
٤٥- زينات يوسف دعنا (٢٠١٤): **المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة.** دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان.
٤٦- سالم بن مزلوه العنزى، وعمر بن سعد التمران (٢٠١٨): فاعلية استراتيجية الجيجسو٢ (Jiqsaw2) في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (٢١)، العدد (٥)، ص ص ١١٧ – ١٤٨.
٤٧- سامية حسنين هلال (٢٠١٣): فاعلية استراتيجية قائمة على قبعات التفكير الست فى تحصيل الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوى. **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس،** رابطة التربويين العرب، العدد (٤٤)، المجلد الأول، ديسمبر، ص ص ١٢٣ – ١٦٨.
٤٨- سامية حسين جودة (٢٠١٨): استخدام الواقع المعزز فى تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية والذكاء الإنفعالى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات

بالمملكة العربية السعودية. **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس.** العدد (٩٥)، مارس، ص ص ٢٣ – ٥٢.

٤٩- سامية حسين جودة، وإبراهيم التونسى السيد (٢٠٢٠): **صعوبات التعلم الأكاديمية.** المملكة العربية السعودية، الرياض: دار الزهراء.

٥٠- سحر محمد يوسف عز الدين (٢٠١٠): أثر استخدام فنية دي بونو لقبعات التفكير الست على تنمية مهارات الحل الإبداعى للمشكلات فى الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية. رسالة ماجستير، كلية التربية: جامعة بنها.

٥١- سليمان عبد الواحد يوسف (٢٠٠٧): **المخ وصعوبات التعلم: رؤية فى إطار علم النفس العصبى المعرفى.** القاهرة: الأنجلو المصرية.

٥٢- سناء رضوان (٢٠١٢): أثر استخدام استراتيجية قبعات التفكير فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثامن الأساسى بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية: الجامعة الإسلامية بغزة.

٥٣- سيد محمد عبد الله (٢٠١٦): أثر استخدام مسرحة المناهج فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثانى الابتدائى. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٩)، العدد (٣)، الجزء (٣)، يناير، ص ص ٥٧ – ١٦٣.

٥٤- سيد محمد عبد الله (٢٠١٧): الفاعلية النسبية لقبعات التفكير الست والتعلم المنظم ذاتياً فى تنمية التحصيل والتفكير الجانبى، ودافعية الإنجاز فى تدريس الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (٢٠)، العدد (٤)، إبريل، ص ص ١٧٧ – ٢٦٧.

٥٥- شيخه رجعان الشمرى (٢٠١٧): الكشف عن المفاهيم الرياضية البديلة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. **المجله التربويه الدوليه المتخصصة**. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية ، المجلد (٦)، العدد (٥)، الجزء الأول، ص ص ١٥٤- ١٦٥.

٥٦- صبحى حمدان أبو جلالة (١٩٩٩): **اتجاهات معاصرة فى التقويم التربوى وبناء الاختبارات وبنوك الأسئلة.** الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٥٧- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠): **القياس والتقويم التربوى والنفسى (أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة).** القاهرة: دار الفكر العربى.

٥٨- صلاح مراد، ومحمد عبد الغفار (١٩٨٥): **اختبار اوتس – لينون للقدرة العقلية العامة المستوى المتوسط (١١ – ١٦) عاماً.** القاهرة: دار النهضة العربية.

٥٩- عاشور محمد حافظ (٢٠١٥): أثر استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست فى تدريس الرياضيات على تنمية المهارات الرياضية وعادات العقل لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراة، كلية التربية: جامعة عين شمس.

٦٠- عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٠): فاعلية استخدام قبعات التفكير الست فى تدريس العلوم فى تنمية التحصيل المعرفى والوعى الصحى ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى. **المجلة التربوية – جامعة سوهاج**. العدد (٢٨)، ص ص ٣١١ – ٣٨٥.

٦١- عبد الجواد عبد الجواد بهوت، وعبد القادر محمد عبد القادر (٢٠٠٥): تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى. **المؤتمر العلمى الخامس. التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. المنعقد فى بنها فى الفترة ٢٠ – ٢١ يوليو، ص ص ٢٢٤ – ٢٧٨.

٦٢- عبير طوسون أحمد (٢٠١٦): فاعلية برنامج قائم على استراتيجية التعلم التعاونى فى تحسين مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات الرياضيات. **مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والإجتماعية.** كلية التربية – جامعة الأزهر. المجلد الأول، العدد (١٧١)، ديسمبر، ص ص ١٤٨ – ١٨٠.

٦٣- عثمان باعتمان (٢٠٠٦): **استراتيجية القبعات الست فى التفكير.** مكة المكرمة: مركز الراشد.

٦٤- عفت محمد أحمد محمد (٢٠١٢): فاعلية برنامج تدريبى قائم على نظرية الذكاءات المتعددة لتنمية بعض المهارات الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات التعلم. رسالة دكتوراه، كلية التربية: جامعة بنى سويف.

٦٥- على عبد الكريم محمد الكساب (٢٠١٥): فاعلية استخدام استراتيجية قبعات التفكير الست فى تدريس مقرر الدراسات الإجتماعية بالصف الثالث المتوسط فى تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلة ودافعية الإنجاز. **مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد.** العدد (١٨)، يونيو، ص ص ٣٦٥ – ٣٦٩.

٦٦- على محمد الصمادى، وياسر فارس خليل، نعيم على العتوم (٢٠١٦): أثر استخدام التعلم التعاونى فى تحصيل الطلبة ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات جامعة جدارا. **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس.** السعودية، العدد (٦٩)، يناير، ص ص ١٨٤ – ١٦٩.

٦٧- عيسى رمانة (٢٠١٨): فعالية العمليات العقلية كمحكات لتشخيص صعوبات تعلم مادة الرياضيات: دراسة مقارنة لحالات تلاميذ التعليم الابتدائى من ذوى النتائج الضعيفة والنتائج المرتفعة فى الرياضيات. **مجلة دراسات نفسية وتربوية – جامعة قاصد مرباح**، الجزائر، العدد الاول، المجلد (١١)، ص ص ١٠١ – ١٢٤.

٦٨- فاروق عبد الفتاح موسى (١٩٨٤): **دليل اختبارات القدرة العقلية للأعمار: ١٢ – ١٤ سنة، كراسة التعليمات.** القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٦٩- فتحى مصطفى الزيات (١٩٩٨): **صعوبات التعلم الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية.** القاهرة: دار النشر للجامعات.

٧٠- فتحى مصطفى الزيات (٢٠٠٢): **صعوبات التعلم: الأسس النظرية التشخيصية والعلاجية: اضطرابات العمليات المعرفية والقدرات الأكاديمية.**

٧١- فتحى مصطفى الزيات (٢٠٠٧): **بطارية مقاييس التقدير التشخيصية لصعوبات التعلم – دليل البطارية.** القاهرة: دار النشر للجامعات.

٧٢- فتحى مصطفى الزيات (٢٠٠٨): **قضايا معاصرة فى صعوبات التعلم: سلسلة علم النفس المعرفى (٩).** القاهرة: دار النشر للجامعات.

٧٣- فتحى مصطفى الزيات، وعبد الرحمن عبد الكريم الناصر (٢٠١٧): دور القدرات العقلية والاستراتيجيات المعرفية فى صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية بالمملكة

العربية السعودية. **مجلة العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا - جامعة القاهر**، المجلد (٢٥)، العدد الأول، يناير، ص ص ٢٦٨ – ٣٠١.
٧٤- فريد كامل أبو زينة (٢٠١٠): **تطوير مناهج الرياضيات المدرسيه وتعليمها**. عمان، الأردن: دار وائل للنشر.
٧٥- فريد كامل أبو زينة، وعبد الله يوسف عبابنة (٢٠٠٧): **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى.** عمان: دار المسيرة.
٧٦- فريال عبده أبو ستة (٢٠١١): أثر برنامج مقترح لتنمية الذاكرة البصرية فى الرياضيات على مهارات حل المشكلات الهندسية وتقدير الذات لذوى صعوبات ذوى صعوبات التعلم من طلاب المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٤)، الجزء (٢)، يناير، ص ص ٦ – ٣٨.
٧٧- **فريد جبرائيل (١٩٦٠) : قاموس التربيه وعلم النفس التربوى.** منشورات دائرة التربيه، الجامعه الامريكيه ، بيروت.
٧٨- فهيم مصطفى (٢٠٠٢): **مهارات التفكير فى التعليم العام رؤية مستقبلية للتعليم فى الوطن العربى**، القاهرة: دار الفكر العربى.
٧٩- فهيم مصطفى (٢٠٠٧): **تعليم التفكير الإبداعى من الطفولة إلى المراهقة: منهج تطبيقى شامل لتنمية التفكير فى مراحل التعليم العام.** القاهرة: دار الفكر العربى.
٨٠- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣): **التدريس لذوى الاحتياجات الخاصة**. القاهرة: عالم الكتب.
٨١- لمياء أحمد هيبة (٢٠١٨): فاعلية المدخل الإنسانى فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. رسالة ماجستير، كلية التربية: جامعة بنها.
٨٢- ليلى سعد سعيد الصاعدى (٢٠١٥): فاعلية برنامج قائم على استخدام قبعات التفكير الست فى تنمية التحصيل المعرفى والتفكير الرياضى لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٨)، العدد (٨)، أكتوبر، ص ص ٦-٤٩.
٨٣- ماجدة السيد عبيد (٢٠٠٩): **صعوبات التعلم وكيفية التعامل معها.** الأردن، عمان: دار صفا.
٨٤- مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٥): **تنمية الإبداع داخل الفصل الدراسي في القرن الحادي والعشرين.** القاهرة: دار الفكر العربي
٨٥- مجدى عزيز إبراهيم (٢٠٠٨): **تدريس الرياضيات لذوى صعوبات التعلم.** القاهرة: عالم الكتب.
٨٦- محسن عبد الله آل عزيز (٢٠١٣): **دمج برنامج (TRIZ) فى تدريس ذوى صعوبات التعلم.** الأردن، عمان: مركز دي بونو لتعليم التفكير.
٨٧- محمد احمد الخطيب (٢٠١١): **الإستقصاء وتدريس الرياضيات**. دار الحامد للنشر والتوزيع: عمان.
٨٨- محمد أحمد الخطيب (٢٠١٨): أثر استخدام الدراما التعليمية فى اكتساب المفاهيم الرياضية والعلمية لدى أطفال الروضة فى الأردن. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**. جامعة السلطان قابوس. المجلد (١٢)، العدد الأول، ص ص ١١٣ – ١٢٩.

٨٩- محمد أحمد القرشى (٢٠١٢): درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضى، رسالة ماجستير ، جامعة أم القرى: المملكة العربية السعودية.
٩٠- محمد الشحات عبد الفتاح قنصوه (٢٠١٦): فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الدافعية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية: جامعة بنها.
٩١- محمد بكر نوفل (٢٠٠٩): **الإبداع الجاد: مفاهيم وتطبيقات.** عمان: ديبونو للطباعة والنشر.
٩٢- محمد حمد الطيطى (٢٠١٠): **البنية المعرفية لاكتساب المفاهيم - تعلمها وتعليمها**.عمان: دار الأمل.
٩٣- محمد خليل عباس، ومحمد مصطفى العبسى (٢٠٠٧): **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا.** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
٩٤- محمد شحات الخطيب (٢٠١٢): أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائى فى التفكير الرياضى واستيعاب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسى. **دراسات العلوم التربوية.** الأردن، المجلد (٣٩)، العدد الأول، ص ص ٢٤١ – ٢٥٧.
٩٥- محمد عبد الوهاب حمزة، فهمى يونس البلاونة (٢٠١١): **مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها.** عمان: دار جليس الزمان.
٩٦- محمد على القبيلات، وأحمد محمد المقدادى (٢٠١٤): أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسى فى الأردن. **مجلة دراسات العلوم التربوية.** الأردن، المجلد (٤١)، ص ص ٣٣٣ – ٣٤٦.
٩٧- محمود عوض الله سالم، ومجدى الشحات، وأحمد حسن عاشور(٢٠٠٣): **صعوبات التعلم، التشخيص والعلاج.** عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.
٩٨- محمود مصطفى صالح (٢٠١١): صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس.** العدد (١٧٣)، أغسطس، ص ص ١٥١-١٦٧.
٩٩- مريم محد آل هتيلة، وبرهان محمود حمادنة (٢٠٢٠): أثر استراتيجية رياضة الدماغ فى تحسين الرياضيات لدى التلميذات ذوات صعوبات التعلم. **المجلة السعودية للتربية الخاصة،** جامعة الملك سعود، إبريل، العدد (١٢)، ص ص ٧٧ – ١١١.
١٠٠- منصور سمير الصعيدى (٢٠١٤): الألعاب التعليمية الإلكترونية فى تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التصور البصرى وبقاء أثر التعلم لدى المتفوقين ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (١٧)، العدد (٢)، الجزء (٢)، يناير، ص ص ٦٢ – ١١٢.
١٠١- منى سعد الغامدى (٢٠١١): تصميم وحدة رياضيات باستخدام طريقة القبعات الست لدي بونو واختبار العمليات المعرفية العليا ومقياس القدر على اتخاذ القرار لطالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. **مجلة دراسات العلوم التربوية.** المجلد (٣٨)، ص ص ٢٤٢٧ – ٢٤٤٥.
١٠٢- مها فاضل عباس (٢٠١٢): أثر استخدام قبعات التفكير الست على اكتساب المفاهيم التاريخية واستيفائها لدى طالبات الصف الرابع الأدبى فى مادة التاريخ. **مجلة البحوث التربوية والنفسية.** المجلد (٣١)، ص ص ٣٠٨ – ٣٥١.

١٠٣- مها محمد حميد العتيبى (٢٠١٣): أثر التدريس باستراتيجية قبعات التفكير الست فى التحصيل العلمى والميول نحو الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوى بمدينة مكة المكرمة. **مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية.** المجلد (٥)، العدد الأول، ص ص ٢٢٤ – ٢٣٦.

١٠٤- مها مسند الشمرى (٢٠١٣): أثر استخدام المخططات الخوارزميه على تنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائى بمدينة الرياض، رسالة ماجستير: جامعة الامام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية.

١٠٥- نائلة نجيب الخزندار (٢٠٠٧): مستوى تحصيل المفاهيم الرياضية وعلاقته بمستوى التفكير التجريدى لدى طلبة الصف العاشر الأساسى بغزة. **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس.** الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (١٢٧)، ص ص ٢٥٨ – ٢٨٦.

١٠٦- ناديه مطلق العتيبى (٢٠١٧): فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام النموذج التوليدى في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضى لدى طالبات الصف الرابع الابتدائى بمدينة الرياض، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعيه: جامعة الامام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية.

١٠٧- ناعم محمد العمرى، وإبراهيم محمد عبد الله، وهشام بركات حسين، ومسفر سعود السلولى (٢٠١٣): العوامل المؤثرة فى تدريس المفاهيم الرياضية فى المرحلة الإبتدائية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين. **مجلة العلوم التربوية والنفسية.** جامعة القصيم، المجلد (٦)، العدد (٢)، مايو، ص ص ٦٣٧ – ٧٠٨.

١٠٨- نبيل صلاح المصلحى جاد (٢٠١٧): فاعلية الخرائط الذهنية فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى. **مجلة تربويات الرياضيات.** المجلد (٢٠)، العدد (٥)، يوليو، ص ص ٩٠ – ١٢٠.

١٠٩- نشوة صبرى إبراهيم (٢٠١٧): برنامج إثرائى مقترح لمقرر العلوم البيولوجية فى ضوء فنية دي بونو لقبعات التفكير لتنمية التفكير الناقد لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية. **مجلة البحث العلمى فى التربية.** كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، العدد (١٨)، المجلد (٥)، ص ص ٩١ - ١٠٢.

١١٠- نضال ماجد الديب (٢٠١٥): فاعلية استخدام استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) فى تنمية مهارات التفكير البصرى والتواصل الرياضى لدى طلاب الصف الثامن الاساسى بغزه، رسالة ماجيستير، غزه، الجامعه الاسلاميه.

١١١- نعيمة إبراهيم محمد (٢٠١٨): استخدام قبعات التفكير الست لتنمية التفكير الإيجابى فى مادة العلوم لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى.**مجلة البحث العلمى فى التربية.** كلية البنات للآداب والعلوم والتربية – جامعة عين شمس، العدد (١٩)، المجلد (٦)، ص ص ٣٣٥ – ٣٥٥.

١١٢- نيفين حمزة شرف البركاتى (٢٠٠٨): أثرالتدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست، و K.W.L فى التحصيل والتواصل والترابط الرياضى لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة. رسالة دكتوراه، كلية التربية: جامعة أم القرى.

١١٣- هبه محمد عبد النظير (٢٠١٧): فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية فى تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية المتفوقين عقلياً

ذوى صعوبات تعلم الرياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات.** الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (٢٠)، العدد (١٠)، أكتوبر، ص ص ٤٨ – ٩١.

١١٤- هشام بركات حسين (٢٠١٧): فاعلية برنامج مقترح لتدريس المفاهيم الرياضية بالمرحلة الإبتدائية فى ضوء أساليب تعلم الموهوبين. **مجلة تربويات الرياضيات.** المجلة المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (٢٠)، العدد (٢)، يناير، الجزء الثانى، ص ص ٥٨ – ٩٨.

١١٥- هيا درويش عاشور (٢٠١٥): فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الابداعى ومهارات التواصل الرياضى لدى طلاب الصف الخامس الابتدائى، رسالة ماجستير: جامعة غزة الاسلامية.

١١٦- وجدى محمد رجب (٢٠١١): أثر استخدام مخططات المفاهيم في علاج المفاهيم الرياضية الخاطئه لدى طلبة الصف العاشر بغزة. رسالة دكتوراه، الجامعة الإسلامية، غزة.

١١٧- يحيى زكريا صاوى (أثر استخدام الحكايات الرياضية فى تدريس العمليات الحسابية لتنمية المفاهيم الرياضية واختزال القلق الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات.** المجلة المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (٢٢)، العدد (٥)، إبريل، ص ص ١١٧ – ١٤١.

١١٨- يسرى طه محمد (٢٠٠٥): أثر استخدام خرائط المفاهيم فى التحصيل والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ذوى صعوبات التعلم. **مجلة التربية العلمية.** الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٨)، العدد الأول، مارس، ص ص ٥١ – ٨٩.

١١٩- يسرى عبد القادر العروانى (٢٠١٦): القبعات الستة فى التفكير. **مجلة رسالة المعلم – وزارة التربية والتعليم.** المجلد الثالث والخمسون، العدد الأول، ص ص ٦١ – ٦٢.

120- Asad, R.; Bilal, A. and Ghaffar, A. (2011): Application of Six Thinking Hats in Education. **International Journal of academic Research.** Vol. 3, No.3, May, PP. 775 – 779.

121- Ayodel, J. (2011): effect of pre- exposure of students to Basic Mathematical concepts on their performance in quantitative aspects of chemical reactions. **European Journal of Educational students**, Vol. 3, No. 3.

122- David, R. & Nancy, R. (2003): Opportunities for enhanced mathematical communication, **On-Math Journal**, Vol.2, No.1.

123- Debono, E. (2000): **Six Thinking Hats**. London: enguin Books.

124- Debono, E. (2007). Thinking ahead. **The publication for Learning and Development Journal**, June, PP. 12-19.

125- Desoete, A. (2015): **Predictive indicators for Mathematical Learning Disabilities / Dyscalculia in Kindergarten Children.** The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties, London and New York: Routledge.

126- Farenga, S. and Ness, D. (2015): **Encyclopedia of education and Human development Armonk**. New York: Routledge.

127- Franny, F. Mcaleer (2007): Athinking Strategy For Tomorrows Six Thinking Hats. **Gifted Education Press Quarterly, Spring,** Vol. 21, No. 2, PP. 10 – 13.
128- Gitomer, D. (2000): Imagination Beats Knowledge Hands Down. **Longest and Business News.** Vol. 47, No. 42, PP. 33 – 86.
129- Jitendra, A. K.; Rodriguez, M.; Kanive, R.; Huang, J. P.; Church, C.; Corroy, K. A. and Zaslofsky, A.(2013): Impact of Small- Group Tutoring Interventions on The Mathematical Problem Solving and Achievement of Third- Grade Students with Mathematics Difficulties. **Learning Disability Quarterly**, Vol. 36, No. 1, PP. 21-35.
130- Keeny, L. (2003): Using Edward De Bono's Six Hats Game to Aid Critical Thinking And Reflection In Palliative Care. **International Journal Of Palliatve Nursing.** Vol. 9, No. 3, PP. 105-112. **Published Online at https://doi.org/10.12968/ijpn.2003.9.3.11484.**
131- Kivunja, C. (2015): Using De Bonoks Six Thinking Hats Model to Teach Critical Thinking and Problem Solving Skills Essential for Success in The 21st Century Economy. **Creative Education.** Vol. 6, PP. 380 – 391.
132- Kostos, K. Shin, E.-K. (2010): Using Math Journals to Enhance Second Graders' Communication of Mathematical Thinking. **Early Childhood Education Journal.** Vol. 6, No. 38, Oct, PP. 223-231.
133- Lazarus, K. U. (2014): Effect of peer tutoring and cooperative learning instructional strategies on mathematics achievement of student with learning disabilities in OYO state Nigeria. **African journal for psychological and social sciences issues**. Vol. 17, NO. 1, PP. 96 – 105.
134- Mary, P. and Joanes, W. (2004): De Bono Six Hats as An Approach to ethical dilemmas in Pharmacy. **American Journal of Pharmaceutical Education.** Vol. 68, No. 2, PP. 54 – 77.
135- Mazzocco, M. (2007): Early Predictors of Mathematical Learning Difficulties :Variations in Childrens Difficulties with Math. **Beginnings Work shop**. March, pp. 42- 46.
136- Morgan, C. (2005): **Communication mathematically in wider, Learning to teach mathematics in thesecondary school**. Second Edition, London: Route ledge.
137- Martinho, M.-H. & Ponto, J. – P. (2009): Communication in the classroom: Practice and reflection of a mathematics teache. Published

Online at **https://www.researchgate.net/publication/261215685_Communication_in_the_classroom_Practice_and_reflection_of_a_mathematics_teacher** At 4 / 3 / 2019.

138- Mousley, J. & Peery, B. (2009): Developing Mathematical Concepts in Australian Pre-school Srttings: The Background. **32nd annal conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**. Vol. 1.

139- Namung, J. M. and Fuchs, L. S. (2012): Early Numerical Competencies of Students With Different Forms of Mathematics Difficulty. **Learning Disabilities Research,** Vol. 27, No. 1, PP. 2-11.

140- NCTM (2000): **Principles and standards for school Mathematics.** Reston, VA, Oct

141- Qohar, A.& Sumarmom, U. (2014): Improving Mathematical Communication Ability and Self-Regulation Learning of Yunior High Students by Using Reciprocal. **Teaching on Mathematics Education**. Vol. 4, No. 1, PP. 59-74

142- Robinson, K. (2005): The Six Thinking Hats of Edwared De Bono. Published Online at **http://www.cse.unsw.edu.aul~se4921/six-thinkinghatssix-thinking-hats.html**. At 5 / 11 / 2018.

143- Sam, C.-L. & Meng. C.-C. (2007): Mathematical Communication in Malaysian Bilingual Classrooms. **3rd APEC-Tsukuba International Conference: Innovation of classroom teaching and learning through lesson study- focusing on mathematical communication,** Tokyo and Kanazawa, December, PP. 9- 14.

144- Sarsani, M. (2005): **Creativtyin Education**. New Delhi: UGC.

145- Yang, E., Chang, B., Chang, H. & Chan, T. (2016): Improving puplis mathematics communication abilities through computer-supported reciprocal peer tutorning. **Journal of Education Technology& Society**. Vol. 19, No. 3, PP. 157 – 169.