أثر الدعائم التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية

إعداد

د. شيماء محمد علي حسن

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية ـ جامعة بورسعيد

مقدمة:

تعد اللغة أداة للتواصل بين الناس، وذلك لما لها من أهمية بالغة في نقل المعارف والأفكار بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، فهي تمثل إحدى أدوات التفكير التي تمد

التلميذ بالرموز، وتحدد له المفاهيم والمعاني، وتمكنه من إصدار الأحكاموفقًا لعمليات التحليل والتعليل.

وللرياضيات لغتها التي تعتبر أداة مهمة لتبادل الأفكار بوضوح ودقة، ووسيلة تساعد على التفكير وحل المشكلات، كما أن لأشكالها المختلفة (المكتوبة، الشفوية، التصويرية)دورًافعالاً في رفع مستوى التواصل داخل البيئة الصفية، بالإضافة إلى أن توظيف مهارات اللغة من قراءة، وكتابة، وتحدثٍ، واستماع، وترجمة رياضية، قد يساعد التلاميذ على فهم الرياضيات، وتوظيفها في المواقف الرياضية والحياتية (Cooke1& Buchholz ,2005) *

وتنفرد لغة الرياضيات بخصائص وأشكال تميزها عن غيرها من اللغات، وتجعلها جزءًا أساسيًا من الرياضيات؛ لكون هذه اللغة كما يرى (فريد أبو زينة وعبد الله عبابنة، 2007،٥٠) طريقة لتبادل الأفكار، وتوضيح المفاهيم، وإعطاء المعنى والديمومة للأفكار الرياضية ونشرها، وبذلك فإن للتواصل أهمية في تدريس الرياضيات؛ لكونه يساعد التلاميذ على تكوين الروابط والعلاقات بين ما يلاحظونه شكليًا وحسيًا وبين لغة الرياضيات ورموزها المجردة وغير المحسوسة مما يمكنهم من التعبير عنها بلغة لها معنى يسهل فهمها وتوضيحها للآخرين، وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجههم.

ويعد مجال صعوبات التعلم من المجالات المهمة والتي تظهر فيها الفروق بين لأفراد، فذوي صعوبات التعلم عاديون تماماً في معظم المظاهر إلا أنهم في الحقيقة يعانون عجز واضح في مجال أو أكثر من مجالات التعلم (محمد الديب،2000، 173).

وتمثل صعوبات تعلم الرياضيات أكثر أنماط صعوبات التعلم أهمية وشيوعاً واستقطاباً للاهتمام الإنساني بكل فئاته وتوجهاته، لذلك لابد من توفير فرص للتعلم لهذه الفئة ليصل كلاً منهم إلى مستوى مناسب وذلك عن طريق استخدام طرائق تدريسية تتلاءم مع خصائصهم التعليمية .

* يسير التوثيق في البحث على النحو التالي (اسم الباحث، سنة النشر، رقم الصفحة إن وجد)

وقد يؤدي تحسين مهارات ما وراء المعرفة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بشكل أو بأخر إلى التقليل من صعوبات تعلمهم، كما يمكن أن يسهم في الارتقاء بهم إلى مستويات متقدمة من التفكير والمعالجة والتوظيف، ولذا فهذه المهارات لها أهميتها لهؤلاء للتلاميذ لأنهم يعتمدون عليها كنوع من المعالجة التعويضية (هشام اسماعيل ،2011).

كما تساعد مهارات ما وراء المعرفة التلميذ ذوي صعوبات التعلم على التعامل بفاعلية مع المعلومات وكيفية توظيفها وإتقانها، وجعله أكثر قدرة على حل المشكلات التي تواجهه في الحياة اليومية، بما يمكنه من المشاركة الفعالة في العملية التعليمية، بالإضافة إلى مساعدته على التعلم التعاوني مما يساعد على تنمية مهاراته الاجتماعية.(ماجد عيسى،2005).

ويرى الباحثون أن مهارات ما وراء المعرفة تشكل البعد التطبيقي والعملي لما وراء المعرفة، حيث تتيح للتلميذ أن يدرك ويحدد ما يعرفه وما لا يعرفه، ويحدد ما يفكر فيه أثناء تعلمه، ويقيم مدى فهمه لموضوع التعلم، وذلك من خلال عمليتي: المراقبة الذاتية حيث يتابع التلميذ عمليات فهمه لموضوع التعلم؛ وعملية التنظيم الذاتي والتي تمكن التلميذ من ضبط عمليات التعلم من خلال التخطيط والتنظيم والمراقبة (Tok,2013).

وعلى جانب آخر فإن من الأفكار الجديدة في مجال التدريس ما يسمى التدريس الاستراتيجي والذي يمكن التلميذ من اكتساب العلم عن طريق تحسين وتفعيل التفكير ومهاراته بدلاً من التركيز على تعليم المعرفة .

فقد أشار(Chu, Nung .2009) إلى أنه من الإستراتيجيات المستخدمة في هذا النوع من التدريس إستراتيجية الدعائم التعليمية Scaffolding والتي تشير بشكل عام إلى توفير بيئة تعلم داعمة وميسرة للتعلم وخاصة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فهي تساعد على تنمية التواصل في البيئة الصفية بالإضافة إلى تحسين قدرة التلاميذ على تنظيم أفكارهم الشخصية والحكم على أفكار أقرانهم.

وتعد الدعائم التعليمية أحد الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلم في تعليم التلاميذ تعلماً عميقاً، حيث ينتقي المعلم العناصر الفعالة من الخبرات المختلفة التي تساعد التلميذ على أن يصبح متعلماً مستقلاً ، كما يقوم مفهوم الدعائم

التعليمية على تبادل الآراء والأفكار بين الأفراد الأكثر خبرة (المعلم-الأقران) والتلاميذ مما يتيح لهم المشاركة في الأنشطة المختلفة بجانب تحكمهم في عملية التعلم (أمنية الجندي، ونعيمة حسن،2004).

ويعد الهدف من استخدام الدعائم التعليمية هو أن يصبح التلميذ ذاتياً ومستقلا في أداء المهمة المتعلمة أي نقل مسؤولية إنجاز المهمة من الأفراد الأكثر خبرة إلى التلميذ، بحيث يصبحالتلميذ وظيفياً في أداء النشاط أو المهمة.

مشكلة البحث:

على الرغم من أهمية التواصل الرياضي كمفهوم أساسي في الرياضيات وأهمية تنمية مهاراته لدى التلاميذ كهدف تربوي رئيسي من أهداف تعليم الرياضيات، وقد أكدت على ذلك العديد من الأدبيات والدراسات التي أوضحت أن مهارات التواصل الرياضي من أهم المهارات التي يتعلمها التلاميذ كدراسة (أحمد الرفاعي،٢٠٠١)، (أشرف حسين، 2006)، (أحمد عفيفي ، 2008)، كما أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teacher of Mathematics,2002) على أهمية اهتمام معلمي الرياضيات بتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذهم، غير أن الواقع يشير إلى وجود مشكلة لدى التلاميذ تتعلق بضعف القدرة على قراءة وكتابة واستماع وتمثيل الرياضيات. بالإضافة إلى ضعف القدرة على التحدث بلغة رياضية سليمة وهو ما أشارت إليه بعض الدراسات السابقة كدراسة (أحمد الرفاعي،2001)، (أحمد ماهر،2004)، (وائل مسعد ،2004)، (Heinze,2004,41).

هذا وقد لاحظت الباحثة من خلال زيارتها الصفية أثناء الإشراف على التربية العملية للمرحلة الإعدادية بأن التلاميذ يعانون من ضعف في مقدرتهم على التعبير عن أفكارهم الرياضية وعدم الوضوح في صياغة العبارات الرياضية، والخلط بين المفاهيم الرياضية مما يؤدي إلى صعوبة في حل المشكلات الرياضية .

بالإضافة إلى ذلك قامت الباحثة بتطبيق مقياس لمهارات ما وراء المعرفة على عينة من التلاميذ بلغ عددهم (30 تلميذاً بالصف الأول الإعدادي، وقد

أشارت النتائج أن 75% من التلاميذ لديهم ضعف في مهارات ما وراء المعرفة.

ولما كان حل المشكلة الرياضية عملية تحليلية، تفاعلية، بنائية فأن حل المشكلة الرياضية لن يتحقق بصورة إجرائية إلا إذا توافر لدى التلاميذ قدر من المعرفة والوعي والتقييم لما يقومون به، مما يشير إلى أهمية محاولة تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ بصفة عامة والتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بصفة خاصة لما لهم من دور مهم لا يمكن تجاهله في المجتمع.

وفي ضوء ذلك تناول البحث معالجة هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:-

ما أثر الدعائم التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية

1. ما مهارات التواصل الرياضي التي يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية ؟
2. ما مهارات ما وراء المعرفة التي يجب تحسينها لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم المرحلة الإعدادية ؟
3. ما صورة وحدة في الرياضيات معدة في ضوء إستراتيجية الدعائم التعليمية لتنمية مهارات التواصل الرياضي وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى لتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟
4. ما فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟

5. ما فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى :-

1. تحديد مهارات التواصل الرياضي الواجب تنميتها لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

2. تحديد مهارات ما وراء المعرفة الواجب تحسينها لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

3. إعداد وحدة في الرياضيات قائمة على إستراتيجية الدعائم التعليمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

4. تنمية مهارات التواصل الرياضي للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

5. تحسين مهارات ما وراء المعرفية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

6. التحقق من فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

7. التحقق من فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي فيما يلي:

1. توجيه نظر الباحثين إلى أهمية نظرية التعلم الاجتماعي وأفكار فيجوتسكي وتطبيقاتها التربوية.

2. توجيه نظر المعلمين للاهتمام بفئة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات واستخدام إستراتيجية الدعائم التعليمية عند التعامل معهم .

3. تزويد الخبراء والمختصين في وزارة التربية والتعليم بإستراتيجية الدعائم التعليمية للاستفادة منها عند تطوير المناهج الدراسية.

4. يمثل البحث الحالي استجابة لتوصية التربويين بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التواصل في الرياضيات ومهارات ما وراء المعرفة.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

1. وحدة "الهندسة والقياس" المقررة على الصف الأول الإعدادي للعام الدراسي 2014/2013.

2. مهارات التواصل الرياضي التي ينبغي تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية (القراءة ، الكتابة، التحدث، الاستماع، التمثيل).

3. مهارات ما وراء المعرفة التي ينبغي تحسينها للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (التخطيط، التنظيم، المراقبة).

4. عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين إحداهما تجريبية من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تدرس باستخدام إستراتيجية الدعائم التعليمية، والأخرى ضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تدرس بالطريقة التقليدية وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على هاتين المجموعتين .

مواد البحث:

استخدم البحث الحالي المواد الآتية:

1. قائمة بمهارات التواصل الرياضي (إعداد الباحثة)
2. قائمة بمهارات ما وراء المعرفة (إعداد الباحثة)
3. دليل المعلم (إعداد الباحثة)
4. كتيب عمل التلاميذ (إعداد الباحثة)

أدوات البحث:

استخدم البحث الحالي الأدوات الآتية:

1. بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي الشفهية (إعداد الباحثة)
2. اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية (إعداد الباحثة)
3. مقياس مهارات ما وراء المعرفة (إعداد الباحثة)

إجراءات البحث:

1. الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث للاستفادة منها في إعداد الدراسة النظرية والتجريبية .
2. التوصل لقائمة بمهارات التواصل الرياضي التي يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية وذلك من خلال مراجعة الكتب والمراجع والبحوث والدراسات العربية الأجنبية ذات الصلة بمهارات التواصل الرياضي، ثم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين لوضعها في صورتها النهائية و تعديلها في ضوء آراء المحكمين وإعداد الصورة النهائية لها .

3. التوصل لقائمة بمهارات ما وراء المعرفة التي يجب تحسينها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية وذلك من خلال مراجعة الكتب والمراجع والبحوث والدراسات العربية الأجنبية ذات الصلة بمهارات ما وراء المعرفة، ثم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين لوضعها في صورتها النهائية و تعديلها في ضوء آراء المحكمين وإعداد الصورة النهائية لها .

4. إعداد أدوات القياس والمتمثلة في : اختبار وبطاقة الملاحظة لمهارات التواصل الرياضي ومقياس ما وراء المعرفة، والتحقق من صدقها و ثباتها.

5. تحليل محتوى وحدة " الهندسة والقياس " والتحقق من صدق وثبات التحليل.

6. إعادة صياغة محتوى الوحدة المختارة وفقاً لإستراتيجية الدعائم التعليمية، وإعداد دليل المعلم وكتيب عمل التلميذ وعرضهما على مجموعة من السادة المحكمين .

6. اختيار مجموعة البحث والمتمثلة في تلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، حيث يتم التعرف عليهم من خلال محكات التعرف على التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والتي تتمثل في محكي التباعد والاستبعاد.

7. التطبيق القبلي لأدوات القياس .

8. تطبيق أدوات المعالجة التجريبية (التدريس وفقاً لإستراتيجية الدعائم التعليمية والتدريس بالطريقة التقليدية)

9. التطبيق البعدي لأدوات القياس .

10. جمع البيانات وإجراء المعالجات الإحصائية للتوصل لنتائج البحث التجريبية وتحليلها وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تسفر عنه النتائج.

مصطلحات البحث: يمكن تعريف مصطلحات البحث إجرائياً كما يلي:

1- إستراتيجية الدعائم التعليمية Scaffolding Strategy
مجموعة من المثيرات التي يقدمها المعلم للتلميذ حتى يشخص موقف التعلم بشكل يساعده على الاندماج بنفسه واختيار الإجراءات المناسبة للتعامل مع الموقف بهدف تنمية مهارات التواصل الرياضي ومهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

2-مهارات التواصل الرياضي Mathematical Communication skills

القدرة على تبادل الأفكار والمعلومات والآراء الرياضية بين المعلم والتلاميذ وبين التلاميذ وبعضهم البعض عن طريق التحدث،الاستماع، القراءة، الكتابة، التمثيل، ويقاس بدرجة التلميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في بطاقة الملاحظة والاختبار المعدان لذلك.

3- مهارات ما وراء المعرفة Meta cognitive skills

عمليات تحكم وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم لأداء الفرد في حل المشكلة، وتضم مهارات تنفيذية مهمتها توجيه وإدارة مهارات التفكير المختلفة العاملة في حل المشكلة .

4- التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

Students with Learning difficulties

مجموعة غير متجانسة من التلاميذ ذوي ذكاء متوسط أو فوق متوسط يظهرون تباعد واضح بين الذكاء وبين التحصيل الفعلي لديهم في الرياضيات، ولا ترجع صعوبة هؤلاء التلاميذ إلى إعاقات بدنية أو حسية ولا يعانون من الحرمان البيئي سواء كان ثقافياً أو اقتصادياً .

الإطار النظري للبحث:

أولاً : الدعائم التعليمية (تعريفها – أشكالها – مبادئها – مراحلها) :

يعرفها (stone,1998) بأنها عملية مساعدة مؤقتة من قبل المعلم للتلاميذ الذين لا يستطيعون إنجاز المهمة التي تكون أكبر من طاقاتهم المعرفية بحيث يساعدهم المعلم في إنجاز المهمة بجانب قدرة التلاميذ الشخصية.

كما تعرف لاوسن (Lawson,2002) الدعائم التعليمية بأنها العملية التي يقوم فيها المعلم بإمداد التلاميذ بإطار عمل مؤقت للتعلم، كما أنها تشير إلى كل أشكال المساعدة التي تقدم للتلميذ لإنجاح عملية تعلمه .

ويعرفها (ناصر عبد الرازق،2002) بأنها نظام يعمل على تقديم طرق يمكن من خلالها تزويد التلاميذ بجسور للربط بين ما هو معروف وما يجب معرفته.

كما تعرف بأنها الاستراتيجية التي يستخدمها المعلم في تعليم التلاميذ تعلماً عميقاً ، حيث ينتقي المعلم العناصر الفعالة من خبرات الحياة اليومية، ومن الكتاب المدرسي، والمواد التعليمية، والخبرات السابقة للتلاميذ، ومهارات التفكير كدعائم تعليمية تساعد التلاميذ على عبور الفجوة بين ما يعرفه وما يسعى لمعرفته، وتساعده ليصبح متعلماً مستقلاً (أمنية الجندي، ونعيمة حسن،2004).

كما تعرف بأنها الاستراتيجية التي يمد بها المعلم أو الفريق الأكثر قدرة التلميذ بأنواع التوجيه والمساندة، لتنمية المهارات التي لا يستطيع التلميذ أدائها بمفرده(أميمة عفيفي،2004، 37).

وبذلك يقوم مفهوم الدعائم التعليمية على تبادل الآراء والأفكار بين الأكثر خبرة (المعلم-الأقران)، والتلاميذ من ذوي صعوبات التعلم مما يتيح لهم المشاركة في الأنشطة المختلفة بجانب تحكمهم في عملية التعلم .

ومما سبق يتضح أن مفهوم الدعائم التعليمية يأخذ أربع هيئات يوضحها (Shen,2010,349)كالأتي:-

- تبادل الأفكار بين الأفراد الأكثر خبرة (المعلم-الأقران) والتلاميذ حيث يتم مشاركتهم في المعنى وفي الأنشطة بجانب فهم التلاميذ وتحكمهم في عملية التعلم .

- تحديد حجم المساعدة المقدمة من المعلمين أثناء تفاعلهم مع التلاميذ، وتحديد حجم المساعدة هذه يتم من خلال تشخيص مستوى فهم ومهارة التلاميذ وذلك لكي نكون حذرين في تقديم الدعم اللازم لمساعدتهم في إنجاز المهمة أو الهدف.

- التفاعل بين التلاميذ والمعلمين يتم من خلاله تقديم المعلمين أنواع مختلفة من الدعم يعتمد على طبيعة المهمة.

- تقديم مساعدة متدرجة ومؤقتة من قبل الأفراد الأكثر خبرة وذلك لتقوية تحول المسئولية من الأكثر خبرة (المعلم-الإقران) إلى التلميذ.

أشكال الدعائم التعليمية:

يقسم (Zhang Quintana , 2012 &) الدعائم التعليمية تبعاً لوقت تقديمها إلى:

- **دعائم لفظية** Proactive Scaffolding تقدم للتلميذ قبل أدائه للمهمة، وتأخذ هذه المساعدة ثلاث مستويات هي :

1. أن يخبر المعلم (لفظياً) التلميذ كيف يؤدي المهمة، ويقوم المعلم نفسه بأدائها.
2. أن يخبر المعلم (لفظياً) التلميذ كيف يؤدي المهمة، ويطلب منه إنجازها بمفرده.
3. أن يحث المعلم التلميذ بإنجاز المهمة.

- **دعائم تفاعلية** Reactive Scaffolding تقدم للتلميذ عند أول خطأ يقع فيه.

كما قسمت (أمينة الجندي ونعيمة حسن،2004) الدعائم التعليمية وفقاً للغرض منها إلى :

- **دعائم إجرائية** Procedural Scaffolding تقدم للتلميذ لتوجيهه عن كيفية استخدام المصادر والأدوات التعليمية.

- **دعائم مفهومية** Conceptual Scaffolding تقدم للتلميذ لتوجيهه عن أوجه التعلم المهمة أثناء عملية التعلم مع استبعاد الأجزاء غير المهمة.

- **دعائم ما وراء المعرفة** Metacongation Scaffolding تقدم للتلميذ لتوجيهه عن كيفية التفكير في المهمة.

- **دعائم استراتيجية** Strategic Scaffolding تقدم للتلميذ لتوجيهه عن أساليب حل المشكلة.

كما حدد(Bamberger & Cahill , 2013) نوعين من الدعائم التعليمية هما:

- **دعائم ميسرة** Facilitative Utterances يعمل المعلم من خلالها التأكيد على أفكار التلميذ من خلال تعزيز تلك الأفكار وإعطائه الثقة في استكمال المهمة.

- **دعائم تفاعلية** Reactive Scaffolding يطرحها المعلم لتزيد المناقشات بين التلاميذ كدعوة للوصف، والتوضيح، وذكر التفاصيل، والتبرير .

وقد استخدم البحث الحالي كل أنواع الدعائم التعليمية السابقة وذلك تبعاً للموقف التعليمي ومستوى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم خلال هذا الموقف.

مبادئ الدعائم التعليمية : تتضح مبادئ الدعائم التعليمية في الآتي:

1- الهدف من استخدام الدعائم التعليمية هو أن يصبح التلميذ ذاتياً ومستقلاً في أداء المهمة المتعلمة، أي أن يصبح التلميذ وظيفياً في أداء النشاط أو المهمة، وأن يكون حاكماً بدلاً أن يكون تابعاً لإرشادات الآخرين .

2- قبل تقديم الدعائم التعليمية يجب تقدير مستوى المهمة، ومعايرة Titration حجم المساعدة المقدمة من المعلم أو الأكثر خبرة إلى التلميذ وذلك حسب مستوى المهارة التي وصل إليها التلميذ (Pentimonti & Justice ,2010) فاستخدام الدعائم التعليمية يتطلب التعرف على المعارف، والمعلومات السابقة للتلميذ لجعل مستوى الدرس الجديد داخل منطقة النمو الوشيك للتعلم (أمنية الجندي، نعيمة حسن ،2004، 702).

3- الدعائم التعليمية مؤقتة، ومرحلية، أو متدرجة فكلما زادت قدرة التلميذ على أداء مهارة معينة أو اكتساب نمطاً من أنماط التفكير كلما قلت حاجته إلى الدعم، أي أنه توجد علاقة عكسية بين تقديم الدعائم ونمو المعرفة (إبراهيم سعيد، 2000& ;Vander,2002&Rodgers&Rodger,2004).

4- يجب مراعاة الفروق الفردية في عملية التدعيم Scaffolding والذي يعني كم وشكل التدعيم الذي يحتاجه كل تلميذ ليجاوز منطقة النمو الوشيك، مع مراعاة تنوع احتياجات التلميذ (Rodgers&Rodgers,2004)

5- الدعائم تشكل من خلال الملاحظة الجيدة لأداء التلميذ (Rodgers,Rodgers,2004) ولذلك يجب على المعلم الأخذ في الاعتبار الأتي:-

- استخدام الملاحظة وتسجيل سلوك التلميذ والتغير الذي وصل إليه.

- الاستجابة الفورية لما يحاول التلميذ أن يؤديه .

- تحديد أداء التلميذ في نفس الوقت وليس في وقت آخر، وذلك لان منطقة النمو الوشيك في الغالب تتغير من وقت لأخر.

مراحل الدعائم التعليمية :

في ضوء الدراسات والأدبيات التي تناولت إستراتيجية الدعائم التعليمية (إبراهيم سعيد ،،46 2000) &(أمنية الجندي ونعيمة حسن،2004 ،702) & (يوسف قطامي،2005، 369) يمكن تحديد مراحل تطبيق إستراتيجية الدعائم التعليمية في الأتي:-

1. **تقديم النموذج التدريسي** Present the new cognitive strategy

- استخدام التلميحات والدلالات والتساؤلات.
- التفكير الجهري للعمليات والمهارات العقلية المتضمنة في المهمة.
- كتابة الخطوات التي سوف تتبع في أداء المهمة.
- إعطاء نموذج لتعلم المهارات العقلية والعمليات المستهدفة.

2. **الممارسة الجماعية الموجهة Practice - Regulate Difficulty During Guided**

- يعمل التلميذ مع رفيقه ثم في مجموعات صغيرة.
- ملاحظة ورصد أخطاء التلاميذ والعمل الفوري على تصحيحها.
- توجيه التلاميذ لطرح الأسئلة وكذلك الاستفسار الذاتي - self Question عند أداء المهمة .

3. **الممارسة الموجهة لمحتوى علمي ومهام متنوعة**

Provide Varying context for student practice

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

4. **إعطاء التغذية الراجعة Provide Feed Back**

- إعطاء المعلم تغذية راجعة مصححة للتلاميذ.

- استخدام المعلم قوائم التصحيح والتي تتضمن جميع خطوات أداء المهمة.
- تقديم نماذج لأعمال معدة سابقاً.
- مساعدة التلميذ في تقويم عمله بنماذج معدة سابقاً.
- إتاحة الفرصة للتلميذ لاستخدام المراجعة الذاتية.

5. زيادة مسؤوليات التلميذ Increase Student Responsibility

ويتضمن ذلك بعض أنشطة التدعيم والتعزيز من أجل ربط الإجراءات والعطيات ببعضها، والعمل على إلغاء الدعم المقدم للتلميذ تدريجياً مع مراجعة أداء التلميذ .

6. إعطاء ممارسة مستقلة لكل تلميذ Provide Independent Practice

- يعمل المعلم على تيسير التطبيق لمهمة أخرى ومثال جديد.
- يعطي المعلم فرصاً للتلاميذ لممارسة التعلم بطريقة مكثفة وشاملة .

وقد اهتمت العديد من الدراسات باستخدام الدعائم التعليمية في تدريس الرياضيات كدراسة (شيرين عبد الحكيم ، 2010) والتي أشارت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية(الدعائم التعليمية) في تدريس الهندسة لتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، ودراسة (محمد عمر،2011) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الاعدادية.

كذلك دراسة (Quintana,2012Zhang&) والتي اهتمت باستخدام الدعائم التعليمية من خلال شبكة الإنترنت لطلاب المدارس المتوسطة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، وقام الباحثان بتصميم أداة برمجية scaffolded

لمساعدة الطلاب على الدعم عبر الإنترنت عن طريق دعم التخطيط والاستفسار، البحث عن المعلومات، والتحليل، والتوليف، وتم تطبيق هذه الأداة على عينة من التلاميذ بلغ عددها (16) تلميذاً ، وبتحليل أنشطة التلاميذ ومحادثتهم تبين فاعلية الدعائم التعليمية عبر الانترنت في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، كما هدفت دراسةCahill (Bamberger& ,2013) إلى بناء برنامج تدريبي لمعلمي المدارس المتوسطة على استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية والتعرف على أثرها في خفض القلق التدريسي لديهم، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحثان بإعداد بطاقة ملاحظة، واستبيانة، وتم تطبيق هذه الأدوات على عدد من المعلمين بلغ عدهم (9) معلماً، وعدد (38) تلميذاً بالمرحلة المتوسطة وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن الدعائم التعليمية ساعدت المعلمين على تنمية الابداع لدى تلاميذهم، كما ساعدت على خفض القلق التدريس لديهم.

ثانيـــاً: التواصـــل الرياضـــي (أهميتـــه- جوانبـــه – مهاراته) Mathematical communication

تعد تنمية مقدرة التلاميذ على التواصل في الرياضيات من أهم أهداف تعليم وتعلم الرياضيات، وتعد مهارات التواصل الرياضي من أهم مظاهر عملية التفاعل التعليمي بين التلاميذ وبعضهم البعض من ناحية وبين التلاميذ والمعلم من ناحية أخرى (علاء الدين متولي،2015،2006)

وتتمثل مهارات التواصل الرياضي في قدرة التلميذ على شرح وتوضيح الأفكار الرياضية للآخرين، وعمل التبرير الرياضي المناسب للحلول والاستنتاجات الرياضية لبيان صحتها، واستخدام لغة الرياضيات لوصف الأفكار، وتمثيل المواقف أو العلاقات الرياضية (أحمد رجائي،2001،64)

ويأخذ التواصل الرياضي داخل الصف صورًا مختلفة من اللغة ؛ حيث ذكر (رمضان بدوي، ٢٠٠٣، ٢٧٢) أن هذا التواصل قد يكون شفهيًا أو كتابيًا، كما أن التواصل الرياضي يتضمن جانبين مهمين ؛ هما: التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها، والذي يتضمن التعبير عن بعض المواقف الرياضية بلغة الرياضيات، والتواصل بلغة الرياضيات حول المواد التعليمية

الأخرى، وحول المواقف الحياتية، وتتضمن توظيف مفردات اللغة الرياضية في التعامل اليومي.

ومما سبق يتضح أن التواصل الرياضي يتمثل في قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات بأسلوب مترابط وواضح بما يمكنه من فهمها والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين في المواقف الرياضية المختلفة، كما أن هذا التواصل متعدد المستويات فقد يتم بين التلميذ والمعلم، أو التلاميذ فيما بينهم، أو بين التلميذ والمجتمع، كما يتمثل التواصل الرياضي في مجموعة من العمليات العقلية التي تسهم في تحسين تفكير التلاميذ، وإيجاد فهم مشترك للأفكار الرياضية، وتوليد دافعية للتعلم لديه، وتوفير جو تعليمي إيجابي.

أهمية التواصل الرياضي:

إن تعلم الرياضيات لابد أن يتضمن تعلم قراءتها، وكتابتها، والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها، ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك قواعد التعبير بها أو التعبير عنها، وتبرز أهمية التواصل الرياضي لكونه كما ذكر (أحمد الرفاعي، ٢٠٠١ ، ٤)، (أشرف حسين، 2006) يسهم في:

1. جعل البيئة الصفية أكثر حرية يعبر فيها التلاميذ عن أفكارهم، ويشرحونها للآخرين في حوار يسوده الاستمتاع بفهم الرياضيات ولغتها؛ مما قد يغريهم بالاطلاع والبحث في ميادينها، ويؤدي ذلك لزيادة التحصيل فيها، وتكوين اتجاه طيب نحوها.

2. جعل التلميذ يناقش وينصت ويقرأ ويكتب كأنشطة جوهرية لتعلم واستخدام الرياضيات .

3. جعل التلميذ يستخدم مصطلحات وكلمات الرياضيات القائمة على البنية المعرفية السابقة.

4. جعل التلميذ يمثل ويربط ويوضح الأفكار الرياضية بطرق متنوعة؛ مثل استخدام الصور، والكلمات، والأعداد ، والجداول، والأشكال الهندسية، والنماذج، والرسوم البيانية .

5. جعل التلميذ يشرح حلول المشكلات بوضوح ويبرر نتائجه واستنتاجاته شفهيًا وكتابيًا وفي هذا الصدد أوضحت دراسة (أحمد عفيفي ، 2008) فاعلية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

6. جعل التلميذ يشترك في المناقشات بفاعلية، ويمارس العصف الذهني ؛ حيث يطرح أسئلة، ويعمل تخمينات، ويقترح استراتيجيات لحل المشكلات وفي هذا الصدد توصلت دراسة (أحمد عبد الحميد،2004) إلى فاعلية التعلم التعاوني في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، كما أظهرت دراسة (ابتسام عبد الفتاح،2008) فاعلية إستراتيجية (فكر - زاوج - شارك) في تدريس الرياضيات علي تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما أثبتت دراسة (إيمان أحمد،2010) فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على خرائط المفاهيم والعصف الذهني وحل المشكلات في تنمية التحصيل ومهارات التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وفي ضوء ما سبق يتضح أن للتواصل الرياضي أهمية في تحقيق الأهداف المنشودة من تعليم وتعلم الرياضيات من خلال تمكينه التلاميذ من استخدام لغة الرياضيات والتعبير عنها وفهمها وتوظيفها بدقة في تبادل الأفكار، وتمثيل المواقف، وحل المشكلات، وإعطاء الأفكار والمعلومات الرياضية المجردة معانٍ محسوسة تظهر في المناقشة والتفكير والتعليل، مما يساعد على توحيد وتعزيز فهم التلاميذ للرياضيات.

جوانب التواصل الرياضي:

أوضح كلاً من (رمضان بدوي ،2003)، (رضا مسعد،2005)، أن للتواصل الرياضي ثلاثة جوانب رئيسة هي:

- التواصل حول الرياضيات communication about Mathematics ويقصد به التأمل والتفكير في العمليات المعرفية والأفكار الرياضية، ووصف الإجراءات والاستنتاجات الخاصة بحل المشكلات الرياضيةو إيجاد تفسيرات

وتبريرات الحلول الرياضية، ومناقشة الأفكار الرياضية، والتواصل مع الآخرين و إبداء وجهات النظر المختلفة.

- التواصل في الرياضيات communication in mathematics

ويعني به استخدام اللغة والرموز في التعبير عن الأفكار الرياضية واستخدام التمثيلات والرسوم البيانية والمعالجة الشفهية والكتابية للبيانات.

- التواصل بالرياضيات communication with Mathematics

يشير هذا المصطلح إلى استخدامات الرياضيات المختلفة التي تمكن التلاميذ من التعامل مع المشكلات الحياتية.

مهارات التواصل الرياضي Mathematical communication Skills

أشار المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (2001 ,NCTM) في وثيقة المعايير المدرسية إلى وجوب تعلم التلاميذ لمهارات التواصل الرياضي في جميع المراحل الدراسية، ولإلقاء الضوء على مهارات التواصل الرياضي بشكل أدق تم تناول كل مهارة من المهارات من حيث التعريف، والأهمية، والأمثلة الموضحة لها، ودور المعلم في تنمية هذه المهارات على النحو التالي:

1- مهارة القراءة : Reading skill

تتضمن قراءة الرياضيات الاهتمام بقراءة الرموز والمصطلحات والعلاقات والرسوم البيانية والأشكال والجداول ؛ لذلك فعلى التلميذ أن يقرأ الرياضيات بتأنٍ ؛ حتى يستطيع فهم المعنى، ويتعرف المعنى الدقيق لكل مصطلح أو رمز رياضي، كما أن بإمكانه تكرار قراءة النص الرياضي أكثر من مرة؛ ليتضح له المعنى الصحيح والمقصود منه(وائل سلام ،2004)، ولكون القراءة الرياضية من أهم مقومات التعلم الجيد للرياضياتفبالرجوع إلى كلاً من (محبات أبو عميرة ،1996)؛(فاروق المقدادي، 2005)؛ (أحمد خليفة، 2006)؛ (محمد

حمادة،٢٠٠٧) تبين أن الاهتمام بتنمية مهارة قراءة الرياضيات يمكن أن يساهم في:

- استخدام التلاميذ للرموز والمصطلحات والمفردات الرياضية في حل مشكلات رياضية وغير رياضية.
- تمثيل وتوضيح التلاميذ للأفكار الرياضية بطرق متنوعة .
- مناقشة التلاميذ حول طرق حل المشكلات الرياضية المقروءة بدقة ووضوح، وصياغتها بلغة منطقية مفهومة، وتبرير إجاباته واستنتاجاته
- تعبير التلاميذ عما يدور في ذهنه من أفكار رياضية، وتفسيرها لأقرانه.
- تقدير التلاميذ لجمال لغة الرياضيات ودقتها وإيجازها وكفاءة رموزها في التعبير عن الأفكار الرياضية.
- تشجيع التلاميذ على القراءة والاطلاع والبحث في موضوعات ومجالات مادة الرياضيات .
- اشتراك التلاميذ في المناقشات بفاعلية، وممارستهم للعصف الذهني .
- جعل مادة الرياضيات مادة حيوية لها صلة وثيقة بالحياة اليومية .
- تطوير مهارة التعلم الذاتي لدى التلاميذ .

وليصبح للمعلم دور فعال في تنمية مهارة القراءة لدى التلاميذ يرى (وليم عبيد ، ٢٠٠٤) أن على معلم الرياضيات تطبيق مهارات القراءة في اللغة العادية القراءة الصامتة، القراءة الجهرية، القراءة الإستراتيجية) ؛ لكونها تنمي مهارة القراءة في الرياضيات، كذلك حث التلاميذ على قراءة النص الرياضي قراءة صحيحة وواضحة، وشرح المفردات الواردة فيه، وتوجيه

الأسئلة التفسيرية أثناء قراءة الأسئلة لاستنتاج المعطيات والمطلوب من السؤال.

وبذلك فإن القراءة الرياضية تحتاج إلى دقة وتركيز، وتستلزم أن يعرف التلميذ المعنى الدقيق لكل مصطلح أو رمز رياضي. كما أنها تؤدي دوراً حيوياً في فهم دلالة الرموز والمصطلحات والأشكال، وإدراك معنى الصيغ الرياضية؛ مما يزيد من دافعية التلاميذ في تعلم الرياضيات من خلال زيادة مشاركتهم في الحصص نتيجة لقراءتهم للرياضيات بدقة وفهم.

2- مهارة الكتابة: Writing Skill

تعد الكتابة أداة تواصل مهمة تساعد المعلم على مد تلاميذه بخبرات مكتوبة وحلول للمشكلات، كما يستخدمها التلاميذ في تسجيل أفكارهم واستجابتهم في المواقف التعليمية، وذكر كلاً من(محمود الابياري ،1998) (أيمن عبد القادر،2003)؛ (فايزة حمادة،2009) أن للكتابة الرياضية فوائد عديدة منها:

- تنمية الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات لدى التلاميذ .
- تمكين التلميذ من التفكير في المهمة الرياضية المسندة إليه، وذلك من خلال معرفته السابقة للمفاهيم والعلاقات الرياضية.
- تطبيق أساليب رياضية مناسبة في مواقف حل المشكلات .
- تزويد التلاميذ بفرص للتعرف، والمناقشة، ووصف الأفكار أو المفاهيم الرياضية .
- الكشف عن الفهم الخاطئ لدى التلاميذ .
- فتح قنوات للتواصل بين التلميذ والآخرين .
- زيادة كفاءة وثقة كل تلميذ بمادة الرياضيات .
- التعرف على فهم التلاميذ المتنوع للفكرة نفسها .

- إعطاء دليل واضح على قدرة التلاميذ على التواصل والتحصيل في الرياضيات .

وفي إشارة إلى دور المعلم في تنمية مهارة الكتابة لدى تلاميذه ذكر(Baxter,2005) الإرشادات العامة التي يجب على المعلم الأخذ بها عند استخدام الكتابة الرياضية؛ وهي:

- مساعدة التلاميذ على فهم أهداف كتابة الرياضيات وأنها أداة للتعلم، وطريقة لإقامة حوار مع المعلم.
- تشجيع التلاميذ على وصف ما قاموا به من خطوات في حل المشكلات الرياضية، وكتابة ما فعلوه .
- مساعدة التلاميذ على تخطي العقبات التي قد لا تشجعهم على كتابة الرياضيات .
- تشجيع التلاميذ على مناقشة بعضهم بعضا شفويًا فيما كتبوه، وذلك كخطوة نحو الكتابة من أجل التواصل.
- استخدام مهارات اللغة في الرياضيات من خلال الواجبات المنزلية .
- توجيهه أسئلة للتلاميذ تحثهم على الكتابة الرياضية.
- اهتمامه بقراءة كتابات التلاميذ، والتعليق على أوراقهم بالكتابة عليها، ثم إعادتها إليهم ، مع التركيز على صحة اللغة الرياضية عندهم.

٣ ـ مهارة التحدث: Speaking skill

تساعد المناقشة الرياضية الشفهية المعلمين على تقييم أفكار التلاميذ؛ لأن استقبال المعلومات يختلف تمامًا عن نقلها، ويضيف (Abdul Rahman .et al ,2012)أن لمهارة التحدث العديد من المزايا ؛ ومنها:

- مساعدة المعلمين على الوقوف دائمًا على مستوى التلاميذ .

- جذب انتباه التلاميذ، وإثارة اهتمامهم للرياضيات .
- مساعدة التلاميذ على اكتشاف روابط متعددة بين الموضوعات الرياضية .
- استثارة تفكير التلاميذ، ومساعدتهم على وضع إسهاماتهم بأسلوبهم الخاص .
- تنمية الاستماع الجيد لدى التلاميذ .

لكي يتمكن المعلم من تنمية مهارة التحدث لدى تلاميذه فعليه تهيئة المناخ المناسب، وذلك بإتباع ما يلي:

- طرح أسئلة أو مشكلات تجعل التلاميذ يفكرون ويشاركون بفاعلية ويوضحون ويبررون أفكارهم.
- الاستماع باهتمام شديد لأفكار التلاميذ .
- تشجيع كل تلميذ على المشاركة في المناقشات .
- تقرير متى يمكن إرشاد التلاميذ وتوجههم ومتى يتم تركهم ليواجهوا المسألة الرياضية بأنفسهم .

٤ ـ مهارة الاستماع: Listening Skill

يفيد الاستماع في تطوير استراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات من خلال الاستماع لآراء وأفكار الآخرين، كما أن الاستماع إلى ألفاظ رياضية منطوقة بصورة صحيحة تعمل على تنمية عملية المناقشة الرياضية، وتطوير قدرة التلميذ على نطق الألفاظ الرياضية بصورة صحيحة، ومن جانب آخر فإن استماع المعلم للتلاميذ يساعد في تقييمهم ومعرفة أخطائهم وسوء فهمهم لبعض المفاهيم والأفكار الرياضية؛ مما قد يساعد المعلم على وضع برامج علاجية واختيار أسلوب التعلم المناسب لمستوى تفكير التلاميذ.

ويوضح (Davis,2005) أن دور المعلم في تنمية مهارة الاستماع الرياضي يتمثل في :

- مساعدة التلاميذ على التفكير في أسئلة يوجهونها إلى الآخرين أثناء تحدثهم .
- تنمية احترام آراء الآخرين لدى التلاميذ .
- تنمية النواحي الإبداعية لدى التلاميذ من خلال الاستماع لأفكارهم .
- الطلب من التلميذ إعادة ما قاله زميله أو ما قاله المعلم .
- تسجيل الدرس، أو إعطاء التلميذ فرصة لتسجيل ما قد يسمعه داخل الفصل وفى نهاية الحصة أو بعد الدرس يتم الاستماع لما تم تسجيله ومقارنته بتسجيل كتابات بعض التلاميذ.

ومما سبق يتضح أن الاستماع في مواقف التواصل الرياضي يحتاج إلى اهتمام وانتباه للمحتوى والكلمات والعلاقات الرياضية، كما أن الاستماع بفهم لمدلولات الرموز والمفاهيم والعلاقات الرياضية التي تدور حولها عملية المناقشة سيؤدي إلى التمكن من حل المشكلات الرياضية بشكل صحيح.

5. **مهارة التمثيل:** Representation Skill

يوفر التمثيل الرياضي للرياضياتتعلماً ذا معنى من خلال نمذجة الأفكار الرياضية وتفسيرها، وتتضمن مهارة التمثيل الرياضي كما ذكر (وائل سلام، ٢٠٠٤، ٤٢) مهارة الترجمة من صورة إلى صورة أخرى بشرط أن تكون الصورة الثانية التي يترجم إليها مكافئةتمامًا للصورة الأولى التي يترجم منها . وتعتبر مهارة الترجمة الرياضية من المهارات التي تتميز بها الرياضيات عن المواد الأخرى.

وفي إشارة لدور المعلم في تنمية مهارة التمثيل الرياضي لدى التلاميذ أوضح كلاً من (محمود نصر،2009)؛ (منال رجب،2009) أنه على المعلم ما يلي:

- إثارة قدرات التفكير المختلفة من خلال موضوعات التعلم .
- تقديم التوجيه المناسب للتلاميذ .
- توفير الظروف المناسبة لبيئة التعلم .
- عرض الخبرات المختلفة للتلاميذ .
- تقويم إنتاج التلاميذ بصفة مستمرة .

ويعد قدرة التلميذ على التمثيل الرياضي المناسب للمشكلة الرياضيةمؤشراً حقيقيًا عن العمليات التفكيرية لديه ومدى فهمه للمشكلة؛ مما يساعده في عملية الحل نفسها .

وبصفة عامة يمكن للمعلم تنمية التواصل الرياضي لدى تلاميذه من خلال : عرض أسئلة تتحدى تفكير التلاميذ، كذلك اختيار المهام التي تتطلب من التلميذ أن يناقش ويفسر ويمثل أفكاره في مادة الرياضيات، أيضاً استخدام لغة الرياضيات لوصف العلاقات وتحليلها، كذلك تقديم مجموعة من النصوص المسموعة الخاصة بمادة الرياضيات، وتقديم أنشطة تساعد التلاميذ على إتقان مهارة القراءة، أيضاً مساعدة التلاميذ على توظيف الرياضيات في المواقف الحياتية المختلفة.

ويتضح من العرض السابق تنوع مهارات التواصل الرياضي ما بين قراءة وكتابة وتحدث واستماع وتمثيل وكل مهارة من هذه المهارات تكمل الأخرى، ولا يمكن الفصل بينهم، فالقراءة والكتابة مهاراتان متكاملتان معاً، كما أن مهارة التمثيل مرتبطة بمهارة الكتابة، ولكي يتمكن التلميذ من الكتابة الجيدة لمادة الرياضيات لابد أن يكون مستمعاً جيداً في حصة الرياضيات.

ومن ثم فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية التواصل الرياضي كدراسة هوانج وآخرون (Hwang & et.al ,2007) والتي اهتمت بتنمية التواصل الرياضي من خلال استخدام برنامج whiteboard الكمبيوتري متعدد الوسائط التعليمية لتلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال تعرضهم لإحدى

وعشرين مشكلة هندسية، وقد توصلت نتائج الدراسة أن مهارات التواصل الرياضي تمثل مفاتيح لحل المشكلات الرياضية.

كما استخدمت دراسة (محمد سعد إبراهيم، ٢٠٠٤) أساليب التقويم البديل المتمثلة في حقائب التلاميذ Portfolios ومهمات عملية (مواقف حقيقية) Authentic Tasks لتحسين التواصل الرياضي لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية، كما استخدمت دراسة (مروة إبراهيم، ٢٠٠٥) دورة التعلم في تنمية التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وأثبتت فاعليتها، أما دراسة (عبد الجواد بهوت، عبد القادر محمد، ٢٠٠٥) فقد استخدمت مدخل التمثيلات الرياضية لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثالثاً : مهارات ما وراء المعرفة(تعريفها – تصنيفاتها):

Met cognitive skills

يرجع مفهوم ما وراء المعرفة إلى العالم فلافل Flavell والذي قصد به وعي الفرد بعملياته وقدرته على ضبط هذه العمليات وإدارتها بنشاط، واقترح فلافل أن معظم الأنشطة النفسية مثل العمليات المعرفية والدوافع والانفعالات والمهارات الحركية الواعية منها وغير الواعية يمكن أن تكون ضمن ما وراء المعرفة (Flavell.et al,1993).

كما عرفها كل من (عادل العدل وصلاح عبدالوهاب ،2003) على أنها مهارات الفرد في إدراك الشيء الذي يتعلمه، والتفكير فيما يقوم بتعلمه، وتحكمه في هذا التعلم، بأن يكون قادراً على الاستفادة مما يتعلمه في موقف معين، واختيار الاستراتيجيات اللازمة وتعديلها أو التخلي عنها، واختيار استراتيجيات جديدة، وقدرته على وضع خطط معينة للوصول إلى أهدافه والمراجعة الذاتية الواعية لمعرفة ما إذا كانت أهدافه تحققت أم لا .

وقد ذكر (محمد حمادة،27،2007) أن مصطلح ما وراء المعرفة يقصد به نشاط عقلي يتضمن وعي التلميذ بمعرفته وقدرته على التحكم والتوجيه والضبط الذاتي المنتظم لمسارات تفكيره، وأساليب تعلمه، والعمليات الذهنية التي تستخدم ، كذلك تنظيم المعارف والمهارات قبل وأثناء وبعد التعلم .

كما عرفت كرلوس (Corliss,2006) مصطلح ما وراء المعرفة بأنه وعي الفرد وتحكمه في تفكيره وعمليات تعلمه (معرفته بكيفية معرفته وعدم معرفته وماذا يفعل حيال عدم معرفته)، ويتضمن ذلك الوعي الذاتي للفرد والذي يشمل معرفته لتفكيره الذاتي، وكيف ومتى يستخدم استراتيجيات محددة لحل مشكلات محددة ، كما يتضمن الضبط الذاتي للتفكير ويشمل قدرة الفرد على التخطيط والمراقبة والتقويم والتنظيم .

ويتفق ذلك مع ما ذكره (Mengelkamp& Bannert, 2008) بأن مصطلح ما وراء المعرفة هو تأملات الفرد عن المعرفة والتفكير في التفكير، ويرتبط هذا المفهوم بثلاث أنواع من السلوك العقلي هي:

- معرفة التلميذ عن عمليات فكره الشخصي، ومدى دقته في وصف تفكيره .
- التحكم والضبط الذاتي ومدى متابعته لما يقوم به عند انشغاله بعمل عقلي.
- معتقداته وحدسه الوجداني فيما يتعلق بفكره عن المجال الذي يفكر فيه ومدى تأثير هذه المعتقدات في طريقة تفكيره.

كذلك أكدت (فتيحة بطيخ ،2007 ، 456)على أن ما وراء المعرفة يرتبط بتفكير الفرد في تفكيره عن نفسه وكيفية تفكيره وماذا يستطيع أن يفعله وخبراته المعرفية، وقدرته على ضبط أفعاله، وتقييم درجة فهمه للمشكلة والتخطيط لاستراتيجية الحل وضبط ومراقبة أدائه في عملية الحل .

وقد عرفت (مكة البنا، 2008 ، 46) مهارات ما وراء المعرفة بأنها عبارة عن مهارات ذهنية معقدة تعد من أهم مكونات السلوك الذكي في معالجة المعلومات، وتنمو نتيجة للخبرات المتنوعة التي يمر بها الفرد، حيث تقوم بمهمة السيطرة على جميع الأنشطة الموجهة لحل المشكلات المختلفة، مع استخدام القدرات المعرفية للفرد في مواجهة متطلبات مهمة التفكير .

ومما سبق يتضح أن ما وراء المعرفة هي أحد العمليات العليا للتفكير فهي تعني قدرة الفرد على الوعي بعمليات التفكير المعرفية الخاصة به وفهمها والتحكم فيها والسيطرة عليها أثناء القيام بحل المشكلة، ويتضمن ذلك إدراك المعرفة الموجودة مسبقاً والتخطيط ووضع الأهداف اللازمة واختيار المهمات والاستراتيجيات، ومراقبة عمليات التفكير وذلك في إطار التوجه نحو تحقيق الأهداف المطلوبة .

تصنيفات مهارات ما وراء المعرفة:

أشارت العديد من الأدبيات التربوية إلى بعض التصنيفات الخاصة بمهارات ما وراء المعرفة يمكن ذكر بعضها فيما يلي :

1- تصنيف (حمدي الفرماوي ووليد حسن،2004)

ويعد هذا التصنيف أكثر إجرائية لمهارات ما وراء المعرفة، وذلك في إطار متكامل يسمح بتطبيق هذه المهارات في عملية التعليم والتدريب، كما هو موضح :

- الحس الما وراء معرفي. - مهارة التخطيط - مهارة المراقبة الذاتية.

- مهارتا اتخاذ القرار وانتقاء الإستراتيجية الملائمة .

- مهارة التوجية الما وراء معرفي والمعالجة التنفيذية لصعوبات التقدم في المهمة . - مهارة التقويم الذاتي . - مهارة الحوار الشخصي الموجه ذاتياً لأنشطة التنظيم المعرفي

2- تصنيف لي وبايلور (Paylor & Lee , 2006، 446-447)

- مهارة التخطيط - مهارة المراقبة الذاتية (التحكم الذاتي)

- مهارة الوعي - مهارة التقويم - مهارة المراجعة

3- تصنيف جاما Gama (عدنان العتوم وآخرون،273،2007-274)

- الوعي بمستوى فهم الفرد للمشكلة . - وعي الفرد بمواطن القوة والضعف في أفكاره. - وعي الفرد بخبراته السابقة .
- تنظيم المعرفة السابقة لاستخدامها في مواقف مشابهة.

- تنظيم الاستراتيجيات.

- تنظيم الأعمال والقدرات لتتوافق مع الخطة الجديدة للحل.

- تقويم الخطط المستخدمة تجاه الحل - تقويم فاعلية الإستراتيجية المختارة.

4- تصنيف مارازانو وآخرون في (مكة البنا ، 2008، 47) ويشمل هذا التصنيف المهارات التالية :

- مهارة التنظيم الذاتي - مهارات الوعي بالمعرفة
- مهارات الضبط الإجرائي .

5- تصنيف هوارد وآخرون (Howard &Etal ,2009, 24-27)

في ضوء هذا التصنيف تتخذ مجموعة المهارات الخاصة بما وراء المعرفة شكلاً عنقودياً مرتبطاً ببعضه البعض، ومرتباً بطريقة منتظمة، وهي كالآتي :

- مهارة التنظيم الذاتي - مهارة توظيف المعرفة لأداء المهمة العلمية .

- مهارة الضبط الإجرائي . - مهارة التقويم .

- مهارة التخطيط . - مهارة عمليات التنظيم .

وقد تبنى البحث الحالي تصنيف مارازانو وآخرون باعتباره الأقرب لموضوع البحث، والمناسب لخصائص التلاميذ عينة البحث والتي تشمل (التخطيط – المراقبة – التقييم).

1- التخطيط : يعني اختيار الخطط المناسبة التي تفيد في الوصول إلى الهدف، ويشير (Bannert&Mengelkamp2008) إلى أن اهم مكونات الوعي بالتفكير هو وضع خطة عمل مناسبة والاحتفاظ بها في العقل مما يساعد على متابعة خطوات هذه الخطة، وتقييم ما نقوم به، الأمر الذي يؤثر على ادراكنا وقرارتنا وسلوكنا في الجانب الدراسي والحياتي.

2- المراقبة الذاتية : تعني معرفة التلميذ متى يتم إنجاز الأهداف الفرعية، وتقرير متى يتم الاستمرار في العملية القادمة أو الإجراء التالي، كذلك اتخاذ قرار بمدى الاستمرار في الاستراتيجية المتبعة أم إتباع استراتيجية أخرى.

3- التقويم : وهي مهارة تتضمن التقويم المبدئي لمدى توافر المعلومات اللازمة لإنجاز المهمة، وتحديد مدى كفاية المعطيات المتاحة لإنجاز المهمة، وقيام التلميذ بتقييم مدى إنجازه لأهدافه الرئيسة والفرعية وذلك في ضوء خططه المستقبلية، مما يساعده على إحداث نوع من التعزيز الذاتي .

ما وراء المعرفة والدعائم التعليمية:

تسير الدعائم التعليمية جنباً إلى جنب مع تفكير التلميذ حيث تعمل الدعائم التعليمية على زيادة قدرة التلميذ على أن يشخص موقف التعلم تشخيصاً صحيحاً دقيقاً؛ وأن يختار إستراتيجية تعلم لمعالجة المشكلة المطروحة مما يزيد لديه القدرة على التخطيط الرياضي (مهارة التخطيط)، وأن يكون لديه الدافعية ليندمج في موقف التعلم حتى يتمكن من بناء تتابعات من المراقبة الرياضية (مهارة المراقبة)، ومراقبته للإستراتيجية المستخدمة يمكنه من تقويم أدائه في الرياضيات (مهارة التقويم) .

ويشير (حمدي الفرماوي، وليد حسن،2004) أن الدعائم التعليمية تعد أكثر الأساليب في البرامج المعرفية والما وراء معرفية التي يمد فيها المعلم التدعيم والمساندة للتلاميذ كي يمكنهم من إنجاز أهدافهم، وهذا التدعيم يكون مؤقتاً حيث أن الهدف من استخدام هذه الإستراتيجية هو جعل التلاميذ مستقلين تعليمياً.

كما أوضح (James et al,2013) أن الدعائم التعليمية تعد أدوات معرفية تهدف إلى تسريع عملية التعلم، حيث أنها تمثل نقطة مرجعية تساعد التلميذ بتنظيم وتحليل ومتابعة ما يتعلمه، الأمر يوضح العلاقة بين إستراتيجية الدعائم التعليمية ومهارات ما وراء المعرفة.

وتعد الدعائم الما وراء معرفية Meta cognation Scaffolding أحد أنواع الدعائم التعليمية والتي تقدم توجيهات للتلميذ عن كيفية التفكير في المهمة المطلوب إنجازها.

ونظراً لأهمية تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة فقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية مهارات ما وراء المعرفة مثل دراسة التي قام بها بوجلي (Pugalee,2001) والتي حاولت التنبؤ بمهارات ما وراء المعرفة من خلال القدرة على حل المشكلات لدى عينة بلغت عددها (٢٩) طالبًا من المتفوقين بالمرحلة الثانوية، وانتهت النتائج إلى أنه يمكن التنبؤ بمهارات ما وراء المعرفة من خلال أداء الطلاب لمهام حل المشكلات، والكشف عن نسبة الطلاب الذين يستخدمون مهارات ما وراء المعرفة في حل المشكلات الحسابية المصاغة لفظيًا، كما تم تطبيق أدوات الدراسة على (١٥)مراهقًا من منخفضي القدرة العقلية، وانتهت النتائج إلى أن أكثر من نصف الطلاب يستخدمون مهارات ما وراء المعرفة في حل المشكلات رغم انخفاض مستوى ذكائهم.

أما دراسة كورلس (Corliss, 2006) فقد هدفت إلى تحديد أثر الدعم التأملي والتعلم التعاوني أثناء حل الطلاب للمشكلات في بيئات التعلم القائمة على الكمبيوتر على تطور مهارات حل المشكلة ومهارات ما وراء المعرفة لدى عينة من التلاميذ بالمرحلة الإعدادية، وقد كشفت الدراسة أنه لا يوجد أثر دال لكل من الدعم التأملي أو التعلم التعاوني أو للتفاعل بينهما على أي من المتغيرات التابعة سواء الأداء على حل المشكلة المطروحة أو على مهمة

الانتقال القريبة أو البعيدة أو على قائمة الوعي ما وراء المعرفي، أما دراسة (أحمد غريب،2009) فقد هدفت إلى تعرف أثر إستراتيجية مقترحة قائمة على استراتيجيات ما وراء المعرفة ونموذج مارازونو بمساعدة الوسائط المتعددة في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية الإستراتيجية المقترحة، كما هدفت دراسة توك (Tok,2013)إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بتطبيق مقياس ما وراء المعرفة ومقياس القلق في الرياضيات على عينة من التلاميذ بلغ عددهم (55) تلميذاً وأشارت النتائج إلى فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وخفض القلق الرياضي لدى التلاميذ .

رابعاً: صعوبات تعلم الرياضيات (خصائصها – مظاهرها – تصنيفاتها – تشخيصها):

تعد صعوبات تعلم الرياضيات من أكثر أنماط صعوبات التعلم الأكاديمية أهمية وشيوعاً واستقطاباً للاهتمام الإنساني، نظراً للأهمية التي تحتلها مادة الرياضيات بين العلوم الأخرى وفي المواقف الحياتية المختلفة.

ويواجه التلميذ الذي يعاني من صعوبات في تعلم الرياضيات العديد من المشكلات على النحو التالي (مجدي عزيز،2008، 48):

- مشكلات معرفية تتمثل في: عدم القدرة على استدعاء الحقائق الرياضية الأساسية لحل المسائل الرياضية، والافتقار إلى الدقة أثناء العمل الرياضي، وصعوبات في قراءة وكتابة الرياضيات، وصعوبات في تذكر النماذج والحالات المشابهة.

- مشكلات تنظيمية تتمثل في : صعوبات في متابعة خطوات حل المسائل الرياضية، وصعوبات في ترتيب الخطوات المستخدمة في حل المسائل الرياضية.

خصائص ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات:

من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات التربوية في هذا المجال (نبيل حافظ ،2004؛ Smedt et al 2012 ,) يمكن إيجاز هذه الخصائص في :

- صعوبات في الجوانب الأكاديمية مثل : صعوبات الكتابة ، أو صعوبات القراءة .
- صعوبات في الإدراك الحسي المكاني.
- صعوبات في عمليات التفكير الرياضي مثل : عدم القدرة على التركيز ، ضعف في التفكير المجرد، عدم الاهتمام بالتفاصيل، عدم اتباع التعليمات أو نسيانها، استغراق وقت طويل في الاجابة، القصور في تنظيم أوقات العمل .
- صعوبات سلوكية مثل : الحركة الزائدة والاندفاعية، والتهور، الافتقار إلى التنظيم، مع الصعوبة في فهم التعليمات، والبطء الشديد في إتمام المهمات، وتجنب أداء المهام خوفاً من الفشل .
- صعوبات قراءة الرياضيات وكتابتها مثل: الصعوبة في قراءة الرموز والاختصارات الرياضية وكتابتها، والتعثر في اختيار الكلمات المناسبة وتكرارها، واستخدام جمل منقطعة لا معنى لها .

مظاهر صعوبات تعلم الرياضيات:

بالرجوع إلى بعض الدراسات (فتحي الزيات ،2002؛ خالد زيادة ،2005؛ إيهاب مشالي ، 2008 ، 33-35) يمكن استخلاص مظاهر صعوبات تعلم الرياضيات كالآتي :

- ضعف الإعداد المسبق لتعلم الرياضيات، والتي تتمثل في الأساسيات الرياضية مثل الجمع ، والطرح والضرب والقسمة وكذلك المفاهيم الأساسية في الهندسة .

- اضطراب إدراك العلاقات المكانية وعدم تمييزهم بين مفاهيم أعلى / أدنى ، فوق / تحت ، قريب / بعيد ، أمام / خلف ، بداية / نهاية ، أطول / أقصر .... ، وكذلك ارتكابهم في أداء الأنشطة التي تنمي لدى التلميذ الإحساس بالحجم، المسافة، أكبر من، أصغر من .

- اضطرابات الإدراك البصري والتعرف على الرموز والصعوبة في إدراك العلاقات المكانية حيث يجدون صعوبة بصرية في استقبال وإدراك الأشياء الهندسية وهى صعوبة منشأها صعوبات الإدراك البصري ومن ثم إصدار أحكام أو تقديرات للأشكال ثنائية البعد أو ثلاثية البعد وفي إدراك الأعداد والحروف، وقصور في كتابة وقراءة الأرقام أو الأعداد والتمييز بين خانات الآحاد والعشرات .

- اضطرابات اللغة وصعوبة قراءة وفهم المشكلات الرياضية وصعوبة تفسير التلميذ للمفاهيم أو الألفاظ الرياضية أو الحسابية والصعوبة في حل المشكلات الحسابية التي تصاغ في قالب لفظي، وعدم قدرتهم على ترجمة هذه الصياغات إلى معادلات أو مفاهيم رياضية أو حسابية .

- اضطرابات الذاكرة أو نظام تجهيز ومعالجة المعلومات والصعوبة فى استرجاع عدد من الحقائق بالسرعة أو الكفاءة أو الفاعلية المطلوبة .

تصنيفات ذوي صعوبات التعلم:

تشير الأدبيات إلى أن صعوبات التعلم تنقسم إلى مجالين رئيسين هما: صعوبات التعلم النمائية، وصعوبات التعلم الأكاديمية وسوف يشار لهما بإيجاز فيما يلي:

- **مجـال صـعوبات الـتعلم النمائيـة:** Developmental Learning Disabilities

يقصد بصعوبات التعلم النمائية تلك الصعوبات التي تتناول العمليات ما قبل الأكاديمية، والتي تتمثل في العمليات المعرفية المتعلقة بالانتباه والإدراك والذاكرة والتفكير واللغة التي يعتمد عليها التحصيل الأكاديمي (يحيى القبالى ، 2003، 72)، ويؤكد على ذلك "(نبيل حافظ ، 2004) فيذكر أن الاضطرابات تتمثل فى نمو عدد من الوظائف اللغوية والمعرفية التى تتضمن صعوبات (الانتباه، الإدراك، التذكر) كصعوبات أولية، وصعوبات (التفكير، واللغة) كصعوبات ثانوية تنشأ عن الصعوبات الأولية . وترجع مشكلات صعوبات التعلم هنا الى أسباب داخلية المنشأ تتعلق بالخلل فى وظائف الجهاز العصبي المركزي .

- **مجـال صـعوبات الـتعلم الأكاديميـة:** Academic Learning Difficulties

يتفق كل من (حسن شحاته و زينب النجار ، 2003) و(نبيل حافظ ،2004) على أن صعوبات التعلم الأكاديمية هى الصعوبات التى تتعلق بالموضوعات الدراسية الأساسية، تشتمل على أنواع فرعية مثل صعوبات القراءة، والكتابة، والتهجى، والعمليات الحسابية، المفاهيم العلمية، ويستدل على هذه الصعوبات من انخفاض التحصيل الدراسى والتباعد بين الأداء المتوقع والأداء الفعلي، وترجع مشكلات تعلم التلاميذ هنا الى ظروف تعليمية خارجية كالمنهج وأنشطة التعلم ومدى ملاءمتهما للتلميذ وخصائصه، إلا أن (لوريس عبد الملك ،2007) أوضحت أن صعوبات التعلم الأكاديمية تنقسم أيضاً إلى نوعين هما:

- **صعوبات تعلم أكاديمية:** Academic Learning Disabilities

وهى التى ترجع إلى صعوبات التعلم النمائية، وترجع مشكلات تعلم التلاميذ هنا إلى أسباب داخلية تتعلق بالوظائف الدماغية والاضطرابات الوظيفية فى الجهاز العصبى المركزى، ولا ترجع إلى انخفاض نسبة الذكاء.

- **صعوبات التعلم الأكاديمية الدراسية:** Learning Difficulties

ويستدل عليها من انخفاض التحصيل الدراسى، وترجع مشكلات تعلم التلاميذ هنا إلى أسباب تعليمية خارجية تتمثل فى المنهج ومحتواه وطبيعته ومستواه وطريقة تقديمه، ويمثل مصطلح Learning Difficulties محور اهتمام البحث الحالي فى تناوله لصعوبات التعلم الأكاديمية المرتبطة بمادة الرياضيات.

تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات:

لعل عملية تشخيص وتحديد ذوى صعوبات التعلم الأكاديمية من أهم العمليات التى تقوم عليها البرامج التعليمية لهؤلاء التلاميذ، ولذلك فالمتأمل فى الأدبيات والدراسات التى تناولت صعوبات التعلم الأكاديمية يجدها قد اهتمت اهتماماً بالغاً بأساليب ومحكات التشخيص؛ حيث تستخدم عدة محكات تشخيصية ولكن أهم هذه المحكات وأكثرها شيوعاً محك التباعد، ومحك الاستبعاد، ومحك التربية الخاصة .

1. **محك التباعد**: Discrepancy Criterion

من خلال حساب التباعد بين الذكاء والتحصيل، ويتم ذلك عن طريق حساب التباعد بين الدرجات المعيارية للذكاء والدرجات المعيارية للتحصيل.

2. محك الاستبعاد: Exclusion Criterion

من خلال استبعاد حالات الإعاقة البصرية، أو السمعية، أو البدنية، أو الاضطراب الانفعالى، أو التخلف العقلى ، والتى قد تكون الإعاقة سبباً فى إحداث التباعد بين الذكاء والتحصيل .

3. **محك التربية الخاصة:** Special Education Criterion

من خلال استبعاد حالات التأخر الدراسي، أو بطء التعلم نظرا لأن هذه الحلات تتسمبقدرات عقلية منخفضة أساساً , في حين أن ذوي صعوبات التعلم يقع ذكاؤهم ضمن المتوسط أو أعلى من المتوسط (عالية السادات ، 2001)، وسيتم الاعتماد على محك التباعد والاستبعاد في البحث الحالي لتحديد ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

صعوبات تعلم الرياضيات والدعائم التعليمية:

أشارت هاليوبك (Hallenbeck, 2002) إلى حاجة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم للتعلم باستخدام استراتيجيات متنوعة كإستراتيجية الدعائم التعليمية وذلك لما يتميزون به من عدم القدرة على الضبط والدقة واختيار استراتيجيات مناسبة وضعف الثقة بالنفس، وعدم القدرة على توليد الأفكار.

كما أوضح (مراد عيسى وآخرون، 242،2006) بأنه يمكن النظر إلى فائدة الدعائم التعليمية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم من حيث أنها تقلل من مقدار التعليمات المطلوبة للوصول إلى الهدف التعليمي عند أداء التلاميذ للمهمة بأنفسهم، بالإضافة أنها تحد من الاحباطات والاستجابات السلبية لذوي صعوبات التعلم. حيث تعمل الدعائم التعليمية على إعطاء إرشادات وتوجيهات واضحة بحيث تضمن توجيه التلاميذ إلى الخطوات التالية في المهمة المطلوبة، وبذلك يستمر التلميذ في أدائه مما يساعده على تحقيق هدفه.

صعوبات تعلم الرياضيات وما وراء المعرفة:

يري بعض علماء التربية وجود علاقة وثيقة بين ما وراء المعرفة والتربية الخاصة بصفة عامة وما وراء المعرفة وذوي صعوبات التعلم بصفة خاصة، حيث أشار (Montague& Jitendra,2012) أن المكون النظري لمهارات ما وراء المعرفة يبدو أكثر وضوحاً لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، فالتلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم أكاديمية يمكن تنمية قدرتهم على التنظيم والتخطيط والمراقبة، وذلك لما يمتلكونه من قدرة على الانتباه والتذكر والتركيز.

وفي هذا الصدد توصلت دراسة (ماجد عيسى،2005) إلى تحسن المستوى التحصيلى وكذلك الوعي بما وراء المعرفة لدى الطلاب ذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى المجموعة التجريبية التى تم تدريبهم على استراتيجيات ما وراء المعرفة، كما أشارت دراسة (هشام إسماعيل،2011) إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ما وراء المعرفة في تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

وبصفة عامة فقد اهتمت العديد من الدراسات بالتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كدراسة" كاثرين وآخرين (Katherine,etal,2008) حيث هدفت إلى تعرف فعالية تكنولوجيا الوسائط المتعددة، في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، في حين هدفت دراسة (سماح عبد الحميد،2010) إلى تحديد فعالية الأنظمة التدريسية المتكاملة في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لذوي صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها، كذلك دراسة (محمد عمر ،2011) والتي هدفت إلى التحقق من فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات البرهان الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

فروض البحث:

في ضوء الدراسات السابقة وما جاءت به من نتائج توصلت الباحثة إلي احتمال إمكانية تنمية مهارات التواصل الرياضي، وتحسين مهارات ما وراء المعرفة باستخدام الدعائم التعليمية، ومن ثم وضعت الفروض التنبؤية التالية :

1. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الدعائم التعليمية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي الشفهية بالنسبة لمهارات (القراءة، التحدث، الاستماع) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الدعائم التعليمية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية بالنسبة لمهارتي (الكتابة والتمثيل) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

3. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الدعائم التعليمية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق

البعدي لمقياس مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط ، المراقبة ، التقويم) والمهارات ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية .

إعداد مواد وأدوات البحث وتجربته الميدانية :

المحور الأول : إعداد المواد التعليمية :

أولاً : إعداد قائمة بمهارات التواصل الرياضي الشفهية المناسبة للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات بالمرحلة الإعدادية:

قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات التواصل في الرياضيات التي يلزم تنميتها للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالصف الأول بالمرحلة الإعدادية وذلك وفقاً للخطوات التالية :

1- تحديد الهدف من القائمة :

استهدفت القائمة تحديد مهارات التواصل في الرياضيات المناسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية

2- تحديد مصادر اشتقاق القائمة :

تم اشتقاق القائمة من مصادر متعددة منها :

- مراجع وأدبيات البحث حول مهارات التواصل في الرياضيات .
- البحوث والدراسات السابقة التي تناولت التواصل الرياضي وخاصة بالمرحلة الإعدادية كدراسة (وائل سلام ،2004)، (فاروق المقدادي، 2005)،(Baxter,2005)، (Davis,2005) ، (أحمد خليفة، 2006)، (محمد حمادة،٢٠٠٧)،(Hwang & et.al ,2007)، Abdul (Rahman .et al ,2012)
- البحوث والدراسات السابقة التي تناولت التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وخاصة بالمرحلة الإعدادية كدراسة (سمر عبد الفتاح

لاشين،2000)، (شعبان حفني شعبان عيسوي،2000)، (إبراهيم رفعت ، 2006)، (منال أحمد رجب ،2009) ، (سماح عبد الحميد سليمان ،2010).

- الإطار النظري للبحث .
- مقابلة بعض موجهي ومعلمي الرياضيات حول ماهية مهارات التواصل في الرياضيات الشفهية والكتابية اللازمة لتلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية وخاصة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

3- إعداد الصورة الأولية للقائمة :

تكونت الصورة الأولية للقائمة من عدد من المهارات التي تم اشتقاقها من المصادر المشار إليها.

4- ضبط القائمة :

تم عرض الصورة الأولية لقائمة مهارات التواصل الرياضي على مجموعة من السادة المحكمين[1] بهدف إبداء الرأي حول :

* المهارات العامة :

- مدى انتماء المهارة العامة لمهارات التواصل الرياضي.
- مدى مناسبة صياغة المهارات العامة .

* المهارات الفرعية :

- مدى انتماء المهارة الفرعية لكل مهارة عامة .
- مدى مناسبة صياغة المهارة الفرعية .

[1] **1 ملحق (1) : أسماء السادة محكمي أدوات البحث**

كذلك أبدى السادة المحكمين ملاحظاتهم ومقترحاتهم وذلك فيما رأوه غير مناسب من مهارات التواصل الرياضي، وما رأوه مناسباً من مهارات أخرى لم يتم تضمينها .

5- الصورة النهائية للقائمة:

بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت القائمة في صورتها النهائية[2] تمهيداً لاستخدامها حيث اشتملت على خمس مهارات رئيسة وأربع وثلاثون مهارة فرعية، وبذلك تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث وهو: ما مهارات التواصل الرياضي التي يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية ؟

ثانياً : إعداد قائمة بمهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات المناسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية:

قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات التي يلزم تنميتها لتلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية وذلك وفقاً للخطوات التالية :

1- تحديد الهدف من القائمة :

استهدفت القائمة تحديد مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات المناسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية.

2- تحديد مصادر اشتقاق القائمة :

تم اشتقاق القائمة من مصادر متعددة منها :

- البحوث والدراسات السابقة التي تناولت ما وراء المعرفة في الرياضيات كدراسة (أيمن حبيب،2002) ،(Don Miles & et al ,2003) (2005, Panaoura&philippou)،(Corliss,2006)،(فتيحة بطيخ ،2007)،(مكة البنا ،2008)،(أحمد غريب،2009)،(Tok,2013).

[2] ملحق (2): قائمة مهارات التواصل الرياضي

- البحوث والدراسات السابقة التي تناولت ما وراء النعرفة مع التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كدراسة (ماجد محمد عثمان عيسى،2005)، (هشام إبراهيم اسماعيل ،2011)، (Montague& Jitendra,2012).

- الإطار النظري للبحث .

- مقابلة بعض موجهي ومعلمي الرياضيات حول ماهية مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات اللازمة لتلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية وخاصة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

3- إعداد الصورة الأولية للقائمة :

تكونت الصورة الأولية للقائمة من عدد من المهارات التي تم اشتقاقها من المصادر المشار إليها.

4- ضبط القائمة :

تم عرض الصورة الأولية لقائمة مهارات ما وراء المعرفة على مجموعة من السادة المحكمين بهدف إبداء الرأي حول الآتي :

* بالنسبة للمهارات العامة :

- مدى انتماء المهارة العامة لمهارات ما وراء المعرفة.
- مدى مناسبة صياغة المهارات العامة .

* بالنسبة للمهارات الفرعية :

- مدى انتماء المهارة الفرعية لكل مهارة عامة .
- مدى مناسبة صياغة المهارة الفرعية .

كذلك أبدى السادة المحكمين ملاحظاتهم ومقترحاتهم وذلك فيما رأوه غير مناسب من مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات أو ما رأوه مناسباً من مهارات أخرى لم يتم تضمينها .

5- الصورة النهائية للقائمة:

بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت القائمة في صورتها النهائية[3] تمهيداً لاستخدامها حيث اشتملت على ثلاث مهارات رئيسة وثلاث عشر مهارة فرعية، وبذلك تم الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث وهو: ما مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات التي يجب تحسينها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟

ثالثاً : دليل معلم تدريس وحدة " الهندسة والقياس" في ضوء إستراتيجية الدعائم التعليمية :

تم تنظيم تدريس وحدة " الهندسة والقياس" من خلال دليل معلم تم إعداده في ضوء إستراتيجية الدعائم التعليمية، حيث تضمن الدليل أنشطة تشمل مشكلات ومواقف تعليمية تساعد المعلم على تنمية مهارات التواصل الرياضي وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وفيما يلي توضيح للإجراءات التي تم إتباعها في إعداد الدليل :

(1) تحليل المحتوى العلمي للوحدة من حيث عدد المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة بالوحدة، ثم تم عرض التحليل على السادة المحكمين،كما تم إعادة التحليل مرة أخرى للتأكد من صدقه وثباته.

جدول (1) : تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس

م	التحليل	عدد المفاهيم	عدد التعميمات	عدد المهارات	المجموع
1	2013/8/1	55	52	41	148
2	2013/9/1	56	54	42	152

[3] ملحق (3): قائمة مهارات ما وراء المعرفة

(2) صياغة دليل المعلم وذلك على النحو التالي:

(2-1) شرح الهدف العام من الدليل وتضمن ذلك توضيح المقصود بإستراتيجية الدعائم التعليمية، وخطوات تنفيذها، إضافة للمقصود بمهارات التواصل الرياضي وما وراء المعرفة والتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

(2-2) صياغة الأهداف العامة للوحدة ككل.

(2-3) تقسيم موضوعات الوحدة وتحديد التوزيع الزمني لموضوعاتها .

(2-4) وضع خطة درس لكل موضوع من موضوعات الوحدة يتضح بها الأهداف السلوكية الخاصة بالموضوع وخطوات سير الدرس وطرق التدريس والوسائل الخاصة بكل موضوع .

(2-5) تحديد قائمة مراجع لوحدة الهندسة والقياس.

(2-6) تحكيم الدليل من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتحقق من (وضوح الأهداف العامة والإجرائية للوحدة، مناسبة تقسيم موضوعات الوحدة، مناسبة المواقف للتدريس وفق إستراتيجية الدعائم التعليمية، مناسبة الزمن المقترح لتدريس الوحدة) وفي ضوء ملاحظات السادة المحكمين تم وضع الدليل في صورته النهائية[4].

رابعاً : كتيب عمل التلاميذ [5]:

تم عمل كتيب عمل للتلميذ لوحدة" الهندسة والقياس " والتي يدون فيهما التلميذ استجاباته المختلفة التي يتوصل إليها من خلال المواقف المقدمة إليه وتشمل كل ورقة عمل على (عنوان الدرس، أهداف الدرس، أماكن خالية بعد كل موقف يدون فيها التلميذ إجابته) .

وبذلك تم الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو: ما صورة وحدة في الرياضيات معدة في ضوء إستراتيجية الدعائم التعليمية لتنمية مهارات التواصل الرياضي وتحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى لتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟

4 ملحق (4): دليل المعلم لوحدة الهندسة والقياس

5 ملحق (5) : كتيب عمل التلميذ لوحدة الهندسة والقياس.

المحور الثاني : إعداد أدوات القياس:

أولاً- بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الشفهي في مادة الرياضيات:

تستخدم بطاقة الملاحظة في تقويم أداء التلاميذ لمهارات التواصل الرياضي الشفهية(القراءة- التحدث – الاستماع), حيث يمكن من خلالها رصد التواصل الرياضي أثناء حدوثه بالفعل كما هو داخل حجرات الدراسة، لذلك تم تصميم بطاقة ملاحظة وذلك على النحو التالي :

(1) الهدف من بطاقة الملاحظة

هدفت بطاقة الملاحظة إلى التعرف على أداء التلاميذ لمهارات التواصل الرياضي الشفهية.

(2) إعداد بطاقة الملاحظة

اعتمد البحث أثناء إعداد بطاقة الملاحظة على بعض الأدبيات التربوية في مجال التواصل بصفة عامة ومجال التواصل في الرياضيات بصفة خاصة, وقد تضمنت بطاقة الملاحظة ثلاثة محاور رئيسية, وتم صياغة بنود بطاقة الملاحظة في صورة عبارات إجرائية روعي فيها الآتي:

- أن تكون محددة وواضحة يسهل ملاحظتها.
- أن تصف كل عبارة نمطاً أدائياً واحداً.
- أن تصف الأداء المراد ملاحظته بحيث لا يكون لها أكثر من تفسير للحكم عليه.
- أن تشتمل العبارة على الأداء المطلوب قياسه .
- أن ترتبط المؤشرات الأدائية بالمهارة الرئيسة التي تقيسها .

- إن توفر العبارات للملاحظ قياس الأداء مباشرة دون التفكير طويلا قبل الانتقال للمهارة التالية.

- أن ترتب المهارات ترتيبا منطقيا .

(3) الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة :

تم إعداد الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة من خلال الآتي:

أ. تحديد الجوانب المراد ملاحظتها وذلك بتحديد المهارات الفرعية ومؤشرات الأداء وقد تم الاعتماد على محتوى الوحدة وكذلك الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة .

ب. بناء بطاقة الملاحظة بصورة مبدئية واشتملت على ثلاث مهارات رئيسة وثمان عشر مهارة فرعية.

(4) صياغة تعليمات بطاقة الملاحظة

تم صياغة تعليمات بطاقة الملاحظة، وروعي فيها الدقة والوضوح، وقد تضمنت توضيح الهدف من البطاقة وطبيعتها وكيفية تسجيل الملاحظة فيها، بحيث تيسر إجراء الملاحظة للقائم بعملية الملاحظة على نحو صحيح دون غموض.

(5) صدق بطاقة الملاحظة Validity

للتأكد من صدق بطاقة الملاحظة تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس والمتخصصين في الرياضيات وموجهي الرياضيات، ذلك لإبداء الرأي حول النقاط التالية:

- سلامة صياغة العبارات ودقة ألفاظها.

- دقة العبارات الإجرائية في وصف الأداء المراد ملاحظتها.

- مدى انتماء العبارات الإجرائية للمهارة المراد ملاحظتها.

وقد أقر المحكمون بسلامة العبارات من حيث الصياغة والدقة والانتماء للمهارة الرئيسة، مع إجراء بعض التعديلات بناءً على آراء ومقترحات السادة المحكمين.

(6) حساب ثبات بطاقة الملاحظة:

لحساب ثبات البطاقة تم استخدام أسلوب اتفاق الملاحظتين، ذلك بالاشتراك مع أحد معلمي الرياضيات[6] حيث تم تطبيق البطاقة على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بلغ عددهم (30) تلميذاً في ثلاثة أسابيع متتالية بمدرسة التحرير الإعدادية بنات، ، وقد تم حساب نسبة الاتفاق من خلال معادلة كوبر التالية:

نسبة الاتفاق= [عدد مرات الاتفاق ÷ (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف)] × 100

وتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

- تخصيص بطاقتين لكل صف أحدهما مع الباحثة والأخرى مع المعلم.
- جلوس كل ملاحظ بعيداً عن الآخر مع مراعاة التمكن من رؤية التلاميذ أثناء تواصلهم أثناء الحصة.
- استخدام رمز موحد وهو علامة (√) أمام المهارة في الخانة التي يتم فيها تحقق المهارة بدرجة مناسبة من وجهة نظر كل ملاحظ على حده.
- تبدأ عملية الملاحظة منذ بداية الحصة إلى نهايتها وقد بلغت نسبة الاتفاق = 86,4% وهي نسبة تدل على ارتفاع ثبات البطاقة المستخدمة في قياس مستوى أداء التلاميذ لمهارات التواصل في الرياضيات.

6- أ. محمد أبو زيد : موجه عام الرياضيات ببورسعيد

(7) أسلوب تسجيل الملاحظة والتقدير الكمي للأداء:

تم تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة وتقدير الأداء حيث تم تحديد لكل مهارة فرعية أربعة خانات تمثل درجة تحقيق الأداء مقدرة تقديراً كمياً كالآتي:

- ثلاث درجات إذا حقق التلميذ أداء المهارة بدرجة كبيرة.
- درجتان إذا حقق التلميذ أداء المهارة بدرجة متوسطة.
- درجة واحدة إذا حقق التلميذ أداء المهارة بدرجة قليلة .
- صفر إذا لم يؤد التلميذ المهارة مطلقاً.

وبذلك بلغ تقدير النهاية العظمى لكل البطاقة (54) درجة والدرجة المتوسطة (36) درجة والدرجة الصغرى (18) فأقل، ودرجة مستوى الأداء المرغوبة في البحث الحالي (43) فأكثر المقابلة لـ 80% فأكثر .

(8) وضع الصورة النهائية للبطاقة: حيث أصبحت البطاقة على درجة عالية من الصدق والثبات وصالحة للتطبيق[7]

ثانياً : إعداد إختبار مهارات التواصل الكتابية في الرياضيات:

تم إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية (الكتابة – التمثيل)، وتكون من (24) مفردة اختبارية موزعة على ثلاثة مهارات رئيسة و24 مهارة فرعية؛ ويوضح ذلك الجدول (2) الاتى:

جدول (2):

مواصفات إختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

م	المهارات الرئيسة	المهارات الفرعية	عدد الأسئلة	تقدير درجة البعد
1	الكتابة	4	4	4×2.50= 10 درجة
2	التمثيل	12	12	12×2.50= 30 درجة
	المجموع الكلي		16	40 درجة

6 ملحق رقم (6) : بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

وحيث أن الاختبار يهدف الى قياس مهارات الكتابة والتمثيل في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، لذلك رأت الباحثة ضرورة أن تكون الأسئلة من نوع إنتاج الإجابة. وفى ضوء ذلك فقد تم وضع معيار لتصحيح كل مهارة وبالتالى مجموعة الأبعاد حسب التقديرات التى يوضحها الجدول (3) التالى:

جدول (3): تقدير مستويات أداء التلاميذ فى اختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية

مظاهر الأداء الدال على تحقيق مستوى كل بعد	الحل صحيح ومكتمل	الحل صحيح ولكنه غير مكتمل	جزء من الحل صحيح والاخر خطأ ولكن الصواب أكثر من الخطأ	جزء من الحل صحيح والاخر خطأ ولكن الخطأ أكثر من الصواب	الاجابة كلها خطأ أو متروكة
نسب الأداء فى كل بعد	100%	من 80% الى أقل من 100%	من 50% الى أقل من 80%	من 20% الى أقل من 50%	أقل من 20%
مستويات الأداء	ممتاز	جيد جدا	متوسطة	ضعيفة	ضعيفة جدا

(1) صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته علي مجموعة من المحكمين بهدف التعرف علي مدي انتماء كل مفردة للبعد الذى تقيسه، ومدي وضوح العبارات، ودقة صياغتها ومدي ملاءمتها لقياس مهارات التواصل الرياضي الكتابية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وفي ضوء ملاحظات السادة المحكمين ، تم إعادة صياغة بعض المفردات وحذف البعض الآخر .

(2) ثبات الاختبار: لحساب ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بلغ عددهم (30 تلميذاً ، وبتطبيق معادلة ألفا كرونباخ، اتضح أن كل بعد من أبعاد الاختبار وكذلك الاختبار ككل يتمتع بمعامل ثبات مرتفع ، مما يوحى بثبات الاختبار وأبعاده ، ويوضح ذلك الجدول (4) الاتى:

جدول (4): ثبات أبعاد اختبار مهارات الت

البعد	الكتابة	التمثيل	الاختبار ككل
معامل الثبات	0.78	0.80	0.79

يتضح من جدول (4) أن قيم معاملات ثبات الأبعاد الفرعية والاختبار ككل تراوحت ما بين (0.78- 0.80) وهى قيم دالة عند مستوى 0.01 ، وتشير إلى إمكانية استخدام الاختبار بموثوقية مقبولة .

ثالثاً : مقياس مهارات ما وراء المعرفة لتلاميذ الصف الأول الإعدادي:

تم بناء مقياس مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات، حيث تم ترجمة كل مهارة فرعية إلى موقف يمثل هذه المهارة وبالتالي معرفة مدى توافر كل مهارة من مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات لدى التلاميذ، وذلك من خلال الخطوات التالية:

(1) صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس باتباع ما يلي:

- الاطلاع على بعض الأدبيات المتعلقة بإعداد مقاييس مهارات ما وراء المعرفة . (Sperling,1997& Schraw) ،(أيمن حبيب،2002) ،(Don Miles & et al ,2003) ، (&philippou ,2005 Panaoura) .
- الاطلاع على بعض أدوات قياس مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ بالمراحل المختلفة وخاصة الإعدادية.
- وضع قائمة بمهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات ومهاراتها الفرعية المتضمنة والمواقف التي يمكن أن تمثل هذه المهارات.
- ترجمة كل مهارة فرعية إلى موقف بعبر عن هذه المهارة .

وقد حرصت الباحثة على أن تكون عبارات المقياس بسيطة ومباشرة وسهلة الفهم، حتى يتمكن تلاميذ الصف الأول الإعدادي (أفراد العينة) من الإجابة بدقة ووضوح وذلك نظراً لطبيعة أفراد العينة، وقد تراوحت الاستجابات وفق السلم الخماسي (ليكرت) ، حيث تم إعطاء خمس درجات لمستوى (دائماً) وأربع درجات لمستوى (غالباً) وثلاث درجات لمستوى (أحياناً) ودرجتين لمستوى (نادراً) ودرجة واحدة لمستوى (نادراً جداً) .

(2) صدق المقياس:

اعتمد البحث على صدق المحكمين، حيث تم بعرض المقياس في صورته الأولية على بعض الأساتذة المتخصصين في مجال علم النفس التعليمي

والمناهج وطرق، حيث أشاروا إلى بعض التعديلات في صياغة بعض مفردات المقياس وحذف بعض المفردات الأخرى التي لا تعبر عن المهارة المقاسة، كما اقترحوا إضافة بعض المفردات الجديدة .

(3) ثبات المقياس:

تم تطبيق المقياس على عينة من (30) تلميذاً بمدرسة التحرير الإعدادية بنات، وتم استخراج معامل ثبات المقياس بتطبيق معادلة ألفا كرونباخ لكل بعد من أبعاد المقياس، حيث بلغ معامل الثبات لبعد التخطيط الرياضي (0,81) بينما في بعد المراقبة الرياضية بلغ (0, 84) أما بعد التقويم الرياضي فقد بلغ (0,79) وبالتالي بلغ متوسط معامل الثبات للمقياس ككل (0,82)، وبذلك يكون للمقياس درجة عالية من الثبات .

(4) **الصورة النهائية للمقياس:** تم وضع المقياس في صورته النهائية[8] حيث أصبح على درجة عالية من الصدق والثبات.

المحور الثالث : الدراسة التجريبية للبحث:

(1) منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية ذو القياس القبلي والبعدي.

(2) اختيار مجموعة البحث:

تكونت مجموعة البحث (65) تلميذاً وتلميذة تم اختيارهم من تلاميذ المرحلة الإعدادية بالصف الأول الإعدادي للعام الدراسي (2014/2013) بمدرسة التحرير الإعدادية بنات، ومدرسة بورسعيد الإعدادية بنين .

وللوصول للمجموعة النهائية تم إتباع الخطوات التالية:

8 – ملحق (8) : مقياس ما وراء المعرفة

- تم حصر التلاميذ الحاصلين على 50% فاقل في مادة الرياضيات ووجد أن عددهم (58) تلميذاً وتلميذة وذلك بالاطلاع على نتيجة الاختبارات الشهرية.
- تطبيق محك التباعد بين الذكاء والتحصيل .
- تم حصر التلاميذ الذين حصلوا على نسبة ذكاء تزيد عن (90) درجة واستبعاد التلاميذ الذين حصلوا على نسبة ذكاء تقل عن ذلك على اعتبار أنها درجات دون المتوسط ؛ وتم اختيار التلاميذ الذين حصلوا على درجات أقل من المتوسط في الاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات مع أنهم ذوي نسبة ذكاء تزيد عن 90 درجة ولديهم تباعد مقداره انحراف معياري واحد على الأقل بين درجاتهم في التحصيل والذكاء لصالح درجاتهم في الذكاء واعتبارهم مبدئياً تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث بلغ عددهم (65) ويتبقى محك الاستبعاد للحكم النهائي عليهم .
- تطبيق محك الاستبعاد : من خلال هذا المحك يتم استبعاد التلاميذ الذين ترجع صعوبات التعلم لديهم إلى حالات الإعاقات الحسية أو البصرية أو الحركية أو العوامل البيئية أو الاضطراب الانفعالي أو الحرمان البيئي الثقافي وتم التحقيق من هذا المحك من خلال (الأخصائي الاجتماعي في المدرسة، الأخصائي النفسي بالمدرسة، الزائرة الصحية بالمدرسة)؛ وبتطبيق هذا المحك تم استبعاد (10) تلميذا وتلميذة وبذلك أصبح العدد النهائي للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (55) تلميذاً وتلميذة، ويوضح جدول (5) توزيع أفراد مجموعة البحث في المجموعتين التجريبية والضابطة .

جدول (5) : توزيع أفراد مجموعة البحث على المجموعة التجريبية والضابطة

خصائص التلاميذ	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
ذوي صعوبات تعلم الرياضيات	26	29
عاديون	11	11
المجموع	37	40

(3) تطبيق أدوات القياس قبلياً:

تم تطبيق بطاقة ملاحظة واختبار لمهارات التواصل الرياضي، ومقياس لمهاراتما وراء المعرفة قبلياً على مجموعتي البحث وتم حساب دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين باستخدام اختبار T-Test للمجموعات المستقلة للتحقق من تكافؤ المجموعتين، وكانت النتائج كالتالي :

جدول (6) : دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة واختبار مهارات التواصل الرياضي ومقياس مهارات ما وراء المعرفة

م	المهنة	الأبعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	درجات الحرية	الدلالة
1	التواصل الرياضي	التحدث	الضابطة	26	0.653	0.615	1.27	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	0.682	0.639			
2		القراءة	الضابطة	26	0.692	0.617	0.37	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	0.758	0.689			
3		الاستماع	الضابطة	26	0.577	0.579	1.66	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	0.862	0.669			
4		الكتابة	الضابطة	26	1.769	1.032	1.71	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	2.241	1.023			
5		التمثيل	الضابطة	26	2.212	0.967	2.83	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	1.517	0.687			
6	مهارات ما وراء المعرفة	التخطيط الرياضي	الضابطة	26	19	4.996	0.81	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	18.88	5.383			
7		المراقبة الرياضية	الضابطة	26	18.5	3.646	0.89	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	19.6	4.924			
8		التقويم الرياضي	الضابطة	26	10.92	1.231	0.62	53	غير دال عند مستوى 0.05
			التجريبية	29	11.12	1.436			

يتضح من الجدول السابق:

1. بالنسبة لمتغير التواصل الرياضي : لم يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التواصل الرياضي لمهارات (التحدث، القراءة، الكتابة، الاستماع، التمثيل) والتواصل ككل عند درجات حرية 53 ومستوى دلالة 0.05.

2. بالنسبة لمتغير ما وراء المعرفة : لم يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط الرياضي، المراقبة الرياضية، التقويم الرياضي) عند درجات حرية 53 ومستوى دلالة 0.05، مما يعني تكافؤ مجموعتي البحث في المتغيرات موضوع القياس سواء بصورة كلية أو فرعية

(4) تدريس وحدة " الهندسة والقياس":

درست المجموعة التجريبية الوحدة المختارة وفق إستراتيجية الدعائم التعليمية وقد استغرق تدريس الوحدة أربعة أسابيع بمعدل ثمان حصص أسبوعياً، أي أن إجمالي الحصص اثنان وثلاثون حصة، وقد اعتمد معلمو هذه المجموعة على دليل المعلم وكتيب عمل التلميذ المعد في البحث الحالي، في حين درس تلاميذ المجموعة الضابطة نفس الوحدة وفق الطريقة التقليدية التي تعتمد على شرح المعلم للجوانب المعرفية، ثم حل تمارين الكتاب المدرسي.

(5) تطبيق أدوات القياس بعدياً :

تم إعادة تطبيق أداتي القياس على مجموعتي البحث، وقد تم جمع البيانات ومعالجة النتائج.

المحور الرابع : نتائج البحث

– اختبار صحة الفرض الأول وتفسيره:

لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الدعائم التعليمية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي الشفهية بالنسبة لمهارات (القراءة ، التحدث، الاستماع) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار t-test لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة .

جدول (7) : المتوسطات وانحرافات المعيارية وعدد التلاميذ وقيمة "ت" ومستوى دلالتها وقيمة مربع إيتا وحجم التأثير للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة التواصل الرياضي

المجموعة / المتغير	تجريبية ن=26		ضابطة ن=26		درجات حرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة η2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
التحدث	20.3	1.2	5.36	0.65	53	14.3	0.01	0.81	2.93	كبير
القراءة	7.72	1.2	0.85	1.4	53	13.7	0.01	0.84	3.24	كبير
الاستماع	7.34	1.3	0.66	1.5	53	12.81	0.01	0.83	3.11	كبير

يتضح من جدول (7) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين درجات متوسطي درجات التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي الشفهية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، كما يوضح الجدول أن حجم تأثير الدعائم التعليمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي الشفهية كبير نظراً لأن قيمة (d) أعلى من 0.8 وهذا يعني أن 81% من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (رشدي فام منصور، 1997،73).

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء خصائص إستراتيجية الدعائم التعليمية حيث أنها قائمة على أساس التفاعلات الاجتماعية بين التلاميذ والمعلم، وبين التلاميذ وأقرانهم الأكثر خبرة من خلال الأنشطة التعاونية، التي ترتكز على استخدام اللغة الشفهية، حيث تعد اللغة هي الأداة السيكولوجية للحديث والتفكير، كما أسهم التفكير بصوت مرتفع والذي وفرته إستراتيجية الدعائم التعليمية على شرح وتلخيص وتفسير للمفاهيم والعلاقات الواردة بالوحدة مما ساعد على تنمية مهارات التواصل الرياضي الشفهية ككل وكل مهارة على حده.

هذا وقد ساعدت تطبيق المعلمين لمراحل الدعائم التعليمية بشكل صحيح على تنمية مهارات التواصل الرياضي الشفهية، فقد ساعد التفكير الجهري للمشكلات الرياضية على تنمية مهارة الاستماع، بالإضافة إلى عمل التلاميذ مع بعضهم في مجموعات صغيرة ساعد على تنمية مهارتي التحدث والقراءة للرياضيات.

اختبار صحة الفرض الثاني وتفسيره:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الدعائم التعليمية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية بالنسبة لمهارتي (الكتابة والتمثيل) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار t-test للمجموعات المستقلة غير متساوية العدد لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة .

جدول (8) : المتوسطات وانحرافات المعيارية وعدد التلاميذ وقيمة "ت" ومستوى دلالتها وقيمة مربع إيتا وحجم التأثير للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المجموعة / المتغير	تجريبية ن=26		ضابطة ن=29		درجات حرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة η2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
الكتابة	9.93	1.3	0.96	1.5	53	3.71	0.01	0.8	2.83	كبير
التمثيل	27.65	1.2	5.15	1.6	53	14.85	0.01	83.	3.09	كبير

ومن خلال النتائج التي تم الحصول عليها من بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الراضي الشفهية واختبار مهارات التواصل الرياضي الكتابية يمكن التوصل إلى المتوسطات والانحرافات المعيارية وعدد التلاميذ وقيمة "ت" ومستوى دلالتها وقيمة مربع إيتا وحجم التأثير للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التواصل الرياضي ككل .

جدول (9) : المتوسطات وانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى دلالتها وقيمة مربع إيتا وحجم التأثير للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التواصل الرياضي

المجموعة / المتغير	تجريبية ن=26		ضابطة ن=29		درجات حرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة η2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
التواصل الرياضي ككل	73	1.9	10.36	2	53	13.32	0.01	0.94	5.59	كبير

وهذه النتيجة التي تم التوصل إليها تجيب على السؤال البحثي الرابع والذي ينص على ما فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟

وقد يعزى ذلك الي أن المعلومات التى قدمت للتلاميذ كانت في صورة متكاملة، ومن ثم سهل علي المجموعة التجريبية استيعابها وتمثيلها . كذلك فإن التفوق الواضح فى مهارة التمثيل الرياضي لدى المجموعة التجريبية يرجع الى أن أسلوب عرض دروس مادة الرياضيات وفقاً للتدريس باستخدام الدعائم التعليمية ساعد على تقديم المعلومات للمجموعة التجريبية في صورة بناء رياضي متكامل التراكيب من حيث ترابط المعلومات المتعلمة، الامر الذي تحقق معه قدرة التلميذ على التمثيل الرياضي متضمناً التنظيم والترجمة والنمذجة للمعلومات الرياضية مما أسهم فى تيسير تعلمها، وسهولة تذكرها, والاحتفاظ بها, والتمكن منها لاطول فترة ممكنة. كما أسهم تدريس محتوى مادة الرياضيات وفقاً لاستراتيجية الدعائم التعليمية في تزويد المتعلم بمرتكزات فكرية ساعدته علي انشاء روابط بينالمفاهيم والحقائق التي يمتلكها مسبقاً وتلك التي تعلمها في المواقف التعليمية الجديدة، مما ساعده على ترتيب الأفكار الرياضية وتحويلها إلى عدة صور واختيار الصورة المناسبة لإدراكها .

كذلك أسهمت الدعائم التعليمية فى تنظيم افكار التلاميذ والتعبير عنها وترجمتها الى حلول للمشكلات الرياضية من خلال توجيه التعليم وطريقة تنظيم الدروس وعرضها وفقاً لمجموعة من المراحل التى يمر بها التلاميذ، كما أن كتابة الخطوات التي سوف تتبع في أداء المهمة ساعد على تنمية مهارة الكتابة الرياضية، بالإضافة إلى أن إعطاء نموذج للمهمة ساعد على تنمية مهارة التمثيل الرياضي .

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (ابتسام عبد الفتاح،2008) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتجية فكر زاوج شارك في تنمية مهارات التواصل الرياضي حيث أن التعاون بين التلاميذ وبعضهم البعض أدى إلى استماع التلاميذ وتحدثهم وكتابتهم وقراءتهم للرياضيات مما ساعد على تنمية مهارات التواصل الرياضي وهذا ما أتاحته إستراتيجية الدعائم التعليمية، كذلك دراسة (إيمان أحمد،2010) والتي أشارت إلى أن إتاحة الفرصة للتفكير والعصف الذهني ساعد على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، كما تشير دراسة (علية ريحان ،2011) إلى فاعلية تنظيم وتجهيز المعلومات في تنمية الفهم اللفظي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وهذا ما تتيحه الدعائم التعليمية من تنظيم معلومات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات مما ساعد على تنمية التواصل الرياضي لديهم.

-اختبار صحة الفرض الثالث وتفسيره:

لاختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الدعائم التعليمية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لمقياس مهارات ما وراء المعرفة (التخطيط، المراقبة، التقويم) والمهارات ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية " تم استخدام اختبار t-test للمجموعات المستقلة غير متساوية العدد لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة .

جدول (10) : المتوسطات وانحرافات المعيارية وعدد التلاميذ وقيمة "ت" ومستوى دلالتها وقيمة مربع إيتا وحجم التأثير للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات ما وراء المعرفة

المجموعة / المتغير	تجريبية ن=26		ضابطة ن=29		درجات حرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة η2	قيمة "d"	حجم التأثير
	م	ع	م	ع						
التخطيط الرياضي	40.9	2.48	19.4	5.7	53	19.7	0.01	0.81	2.93	كبير
المراقبة الرياضية	42.9	2.47	20.3	4.9	53	28.3	0.01	0.82	2.83	كبير
التقويم الرياضي	21.2	1.81	11.3	1.3	53	24.2	0.05	0.74	1.95	متوسط
مهارات ما وراء المعرفة ككل	105	3.85	48.3	7.7	53	33.4	0.01	0.83	3.11	كبير

يتضح من جدول (10) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين درجات متوسطي درجات التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات ما وراء المعرفة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، كما يوضح الجدول أن حجم تأثير الدعائم التعليمية على تحسين مهارات ما وراء المعرفة كبير نظراً لأن قيمة (d) أعلى من 0.8 وهذا يعني أن 81% من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل .

وهذه النتيجة التي تم التوصل إليها تجيب على السؤال البحثي الخامس والذي ينص على ما فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟

ويمكن تفسير هذه النتيجة هذه النتيجة في ضوء خصائص إستراتيجية الدعائم التعليمية حيث أسهم التفكير بصوت مرتفع والتي وفرته إستراتيجية الدعائم التعليمية على شرح وتلخيص وتفسير للمفاهيم والعلاقات الواردة بالوحدة " الهندسة والقياس" والتي يتم من خلالها توليد الأفكار وعلاقات يتم من خلالها رسم صورة عقلية مما ساعد على تحسين مهارات ما وراء المعرفة، كما عملت

إستراتيجية الدعائم التعليمية على توجيه مسار التفكير عند التلاميذ وبعدهم عن المعلومات الغير ضرورية أو الأخطاء المتكررة عند التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الذين يفقدون قدرتهم في الانجاز عند تكررهم الوقوع في الأخطاء.
كما تعد الدعائم التعليمية احد تطبيقات أفكار فيجو تسكي عن التعلم الاجتماعي ومنطقة النمو الوشيك التي تعمل على تقديم المساعدة الأفضل والمناسبة لكل تلميذ بحيث تصل به إلى أن يكون متعلم استراتيجي يصل إلى الكفاءة والاستقلالية في أداء المهام ومن ثم تحمل مسئولية التعلم والاستقلال في التفكير والوصول إلى مرحلة التنظيم الذاتي للتعلم ،هذا ولم تعمل الدعائم التعليمية فقط على تقديم كم من المساعدة بل تعمل على التأكيد على تحول المساعدة المقدمة إلى التلميذ إلى الأداء المستقل والذاتي .

ويمكن تفسير تلك النتائج بأنه بتدريب التلاميذ على مهارات ما وراء المعرفة وكيفية استخدامها في مواقف أو مشكلات حقيقية، وتدريبهم على كيفية مراقبة سلوكياتهم الذهنية والأدائية وكيفية ممارسة أساليب الضبط والتقييم الذاتيين أثناء حل المشكلة كان له أثره في مستوى امتلاك التلاميذ لتلك المهارات، وهذا ما قد أكده فلافل (Flavell, 1979 : 919) بقوله أن مهارات ما وراء المعرفة شأنها شأن باقي المهارات والقدرات العقلية والأدائية الأخرى يمكن تعليمها للتلاميذ من خلال التدريب المنظم، فما ينطبق على مهارات التفكير المعرفية ينطبق على مهارات التفكير ما وراء المعرفية.

هذا وتتفق تلك النتائج مع ما توصلت إليه دراسة ماريا وآخرون(Maria et al,2003)حيث أظهرت النتائج فاعلية هذا الشكل من الدعائم التعليمية في زيادة قدرة التلاميذ التخطيط في الرياضيات، كما اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة(إبراهيم سعيد ،2000) ودراسة (أمنية الجندي ونعيمة حسن، 2004) في فاعلية إستراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التفكير والقدرات العقلية لدى التلاميذ في المرحلة الإعدادية، وذلك باعتبار مهارات ما وراء المعرفة أحد مهارات التفكير، هذا وقد أشارت دراسة (علاء الجندي،2012) إلى أن استخدام التعلم الذي يعتمد على البنية المعرفية للتلميذ يساعد على تنمية التفكير لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن التوصية بالآتي :

1. تدريب المعلمين على استخدام إستراتيجية الدعائم التعليمية في التدريس.
2. تدريب معلمي الرياضيات على كيفية تشخيص والتعامل مع التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة عموماً ، وذوي صعوبات التعلم خاصة .
3. الاهتمام بتنمية مهارات التواصل الرياضي في مدرسنا باعتبارها من أهم مظاهر الرياضيات التي تظهر فيها الرياضيات باعتبارها مادة تعمل على تنمية التفكير المنطقي والاستدلالي بصورة جلية وواضحة.
4. تطوير المناهج الدراسية عموماً ومناهج الرياضيات خاصة من خلال أفكار النظريات التربوية الحديثة مثل أفكار فيجو تسكي التي تهتم بالمستويات العليا في التفكير وفي نفس الوقت تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ.
5. تشجيع التلاميذ على البحث والتفكير الذاتي في تعلم الرياضيات، مع تقديم الإرشادات والتوجيهات التي تعينهم على التخطيط السليم والتصميم الجيد للوصول إلى حل المشكلات، وتوفير بيئة تعليمية تتسم بالديمقراطية واحترام آراء التلاميذ وحرية التفكير.

بحوث مقترحة:

تأسيساً على النتائج التي تم التوصل إليها يمكن اقتراح إجراء البحوث التالية:

1- برنامج قائم على أفكار فيجو تسكي لتنمية التفكير الاستدلالي والدافع للانجاز لدى التلاميذ العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات
2- فاعلية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات الاتصال الرياضي لدى التلاميذ مرتفع التحصيل في المرحلة الإعدادية
3- فاعلية التدريس الاستراتيجي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكليات التربية.
4- فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات التفكير والتواصل الرياضي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية.
5- أثر برنامج باستخدام التدريس المتمايز في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

6- فاعلية برنامج قائم على التواصل الرياضي ومهارات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى طلاب كليات التربية شعبة رياضيات.
7- أثر استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل والترابطات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
8- فاعلية الدعائم التعليمية في تطوير عمليات التعلم ذاتي التنظيم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
9- تجريب التعلم المتمركز حول المتعلم في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مراجع البحث:

أولاً : المراجع العربية

1. ابتسام عز الدين عبد الفتاح (2008) : أثر استخدام استراتيجية (فكر زاوج شارك) في تدريس الرياضيات علي تنمية التواصل و الإبداع الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة الزقازيق

2. إبراهيم رفعت إبراهيم محمد (2006): فاعلية المدخل البنيوي في استخدام برامج الكمبيوتر متعدد الوسائط في علاج صعوبات تعلم الهندسة وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية في الإسماعيلية ، جامعة قناة السويس .

3. إبراهيم محمد سعيد (2000):" أثر استخدام إستراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية السجايا العقلية والاتجاه نحو دراسة الفلسفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة كلية التربية بالزقازيق،العدد35، مايو.

4. أحمد عفيفي (2008) فاعلية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد 141.

5. أحمد خليفة عبد السميع(2006) : فاعلية برنامج لتنمية مهارات قراءة الرياضيات وأثره في كل من التحصيل والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

6. أحمد ماهر عبد الحميد مصطفى (٢٠٠4): أثر أسلوب التعلم التعاوني على تنمية مهارت التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية بشبين الكوم، جامعة المنوفية.

7. أحمد محمد الرفاعي (٢٠٠١) :استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا

8. أشرف محمد حسين (٢٠٠٦) :" أثر استخدام المدخل المعرفي للتعلم التعاوني فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضي ومهارات التواصل

الرياضي لدى تلاميذ الصف الأ ول الإعدادي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

9. أمنية السيد الجندي ونعيمة حسن أحمد (2004):"دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعلم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي السادس مناهج التعليم الإيجابية والسلبية، دار الضيافة جامعة عين شمس، 25-26مايو ، المجلد الأول .

10.إيمان سمير أحمد (2010) : فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على خرائط المفاهيم والعصف الذهنى وحل المشكلات فى تنمية التحصيل ومهارات التواصل والإبداع الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

11.أيمن حبيب سعيد (2003) : أثر استخدام إستراتيجية التعلم القائم على الاستبطان على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة الفيزياء"، مجلة المعلم التربوية الثقافية، متاح على الرابط التالي : http://www.almualem.net/mmagalat2.htm

12.أيمن مصطفى عبد القادر(2003) : فاعلية استراتيجية قائمة على استخدام كتابة الرياضيات في تنمية بعض جوانب المقدرة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية، جامعة الاسكندرية.

13.ايهاب عبدالعظيم مشالي(2008) : صعوبات تعلم الرياضيات تشخيصها وعلاجها، مكتبة كنوز المعرفة، لبنان.

14. حسن شحاتة , زينب النجار(2003):معجم المصطلحات التربوية والنفسية،الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

15.حمدي الفرماوي ، وليد حسن (2004): الميتا معرفة بين النظرية والدراسة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

16.خالد زيادة (2005) : صعوبات تعلم الرياضيات الديسكلكوليا ، دار إيتراك للطباعة والنشر ،القاهرة .

17.راشد محمد عطية (٢٠٠٥): تنمية مهارات التواصل الشفوى (التحدث والاستماع) دراسة علمية تطبيقية، إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة.

18.رمضان مسعد بدوى (٢٠٠٣): استراتيجيات فى تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، دار الفكر العربي، القاهرة.

19.سماح عبد الحميد سليمان (2010) : فاعلية الانظمة التدريسية المتكاملة في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل واتجاه نحو المادة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بورسعيد.

20.سمر عبد الفتاح لاشين(2000): علاج بعض الصعوبات التي تواجه ذوي الإعاقة السمعية في الرياضيات بالصف الأول الإعدادي". رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية، جامعة عين شمس.

21.سميحة محمد عبد الصادق (2011) : فاعلية بعض إستراتيجيات التعلم النشط في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة المنوفية.

22. السيد عبد الحميد سليمان(2000): صعوبات التعلم، تاريخها، مفهومها، وتشخيصها وعلاجها، دار الفكر العربي، القاهرة.

23.شيرين صلاح عبد الحكيم (2010) : فعالية استخدام إستراتيجية السقالات التعليمية في تدريس الهندسة لتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، مجلة علم النفس المعاصر والعلوم الإنسانية، جامعة المنيا ـ اكتوبر العدد الواحد والعشرون

24. شعبان حفني شعبان عيسوي(2000): صعوبات الهندسة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وأثر دمج بعض المداخل التدريسية لعلاجها، مجلة الدراسة في التربية وعلم النفس، كلية التربية بالمنيا، المجلد الرابع عشر، العدد الأول، ص ص 146- 209.

25. صلاح الدين محمود علام(2005): الأساليب الإحصائية الاستدلالية فى تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية(البارامترية واللابارامترية، دار الفكر العربي، القاهرة .

26.عادل العدل ، صلاح عبدالوهاب (2003) : العلاقة بين القدرة على حل المشكلات ومهارات ماوراء المعرفة لدى عينه من طلاب الفرقة الاولى

بالمرحلة الثانوية "المجلة المصرية للدراسات النفسية "العدد 40 ص ص 19-44.

27.عبد الجواد عبد الجواد بهوت، عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠٠٥) :"تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي"، المؤتمر العلمي الخامس التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١-٢٠ يوليو، ص ص 175-244.

28.عثمان نايف السواعي . (2010) : مهارات التمثيل الرياضي و إجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الأساسي . مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد 11 ، العدد 3 ، البحرين ، ص ص. 140- 163 .

29.عدنان العتوم، وعبد الناصر الجراح، وموفق بشارة (2007): تنمية مهارات التفكير، دار المسيرة، عمان.

30.علاء أحمد الجندي (2012) : فاعلية برنامج باستخدام نموذج مقترح للتعلم البنائي في تنمية التحصيل والتفكير والاتجاه نحو الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالحلقة الأولى من التعليم أساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات التربوية ، جامعة القاهرة.

31.علاء الدين سعد متولي (٢٠٠٦) : فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشر في تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات " ، مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، المجلد التاسع، نوفمبر .

32.علية أحمد راغب ريحان (2011): فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات لتنمية الفهم اللفظي لدى ذوى صعوبات تعلم المسائل الرياضية من تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

33.فاروق أحمد المقدادي(2005): القدرة القرائية في الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الاردن ، المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد الحادى والعشرون، العدد الثاني، ص ص 444-463.

34.فايزة أحمد حمادة (2009) : استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابى بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية، المجلة العلمية ، كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول، يناير، ص ص 300-332.

35.فتحي الزيات (2002) : المتفوقون عقلياً ذو صعوبات التعلم، دار النشر للجامعات، القاهرة

36.فتيحة أحمد بطيخ (2007): أثر استخدام طريقة المدخل المفتوح القائم على المشكلة فى اكساب الطلبة المعلمين تخصص تعليم ابتدائى رياضيات المهارات المعرفية وما وراء المعرفية لحل المشكلة الرياضية اللفظية النمطية وغير النمطية، المؤتمر العلمى التاسع عشر، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية تربية عين شمس ، يوليو .

37. فريد أبو زينة ، عبد الله عبابنة (2007) : مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، عمان، دار المسيرة.

38.فيجو تسكي.ل.س(2004): منطقة النمو الممكنة : مقاربة جديدة. ترجمة :وسيم الكردي، مجلة رؤى تربوية، مركز القطان، رام الله ،العدد الخامس عشر، ص ص 14-17

39.لوريس إميل عبد الملك (2007): فعالية استخدام استراتيجيات تدريس وفقا للذكاءات المتعددة للتغلب علي صعوبات تعلم مادة العلوم وتنمية الدافع للإنجاز لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية .رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس

40.ماجد محمد عثمان عيسى (2005) : أثر برنامج تعليمي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة على تحصيل الطلاب ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في الصف الثاني الإعدادي، مجلة كلية التربية بطنطا ، العدد 34 ، المجلد 1 ، ص ص 114 - 148 .

41.محبات أبو عميرة (1996) : قراءة الرياضيات وانقرائيتها، الدار العربية للكتاب، القاهرة.

42.محمد سعد العرابي (2004) : فاعلية التقويم البديل على التحصيل والتواصل الرياضي وخفض قلق الرياضيات لتلاميذ اللمرحلة الابتدائية،

المؤتمر العلمي الرابع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 7-8 يوليو، ص ص 175-244.

43.محمد عبد الرحيم عدس(2000): صعوبات التعلم، دار الفكر، عمان.

44.محمد محمود حمادة (٢٠٠٧): " فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة مع القصة في تنمية الفهم القرائي والتحصيل والميول القرائية في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، مجلة تربويات الرياضيات، جامعة الزقازيق، كلية التربية ببنها ، المجلد العاشر ، مايو .

45.محمد مصطفى الديب(2000) : " الفروق بين ذوي صعوبات التعلم والعاديين في بعض سمات الشخصية من طلاب الجامعة"، مجلة كلية التربية، كلية التربية، جامعة الزقازيق، العدد 34.

46.محمود أحمد الابياري (1998) : فاعلية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الأول ، ديسمبر، ص ص 9-37.

47.محمود أحمد نصر(2009) : فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية وأثره على تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات بكلية التربية، المؤتمر العلمي الحادي والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، دار الضيافة ، جاوعة عين شمس، 28-29يوليو، المجلد الرابع ص ص 1371-1443.

48.مراد عيسى ،وليد السيد خليفة ،أحمد جمعة أحمد ، طارق محمد عبد النبي (2006): الكمبيوتر وصعوبات التعلم "النظرية والتطبيق، دار الوفاء، الإسكندرية.

49.مروة إبراهيم منصور (2005): فاعلية استخدام دورة التعلم في تنمية التفكير الهندسي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

50.منال أحمد رجب (2009) : فاعلية استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بني سويف.

51.منى توكل السيد إبراهيم(2012): فعالية مقرر تنمية مهارات التفكير في إكساب مهارات ما وراء المعرفة وتنمية القدرة على التفكير الإبداعي لدى طالبات الجامعة، المؤتمر السنوى العربى السابع- الدولى الرابع إدارة المعرفة وإدارة رأس المال الفكري في مؤسسات التعليم العالي في مصر والوطن العربي، كلية التربية النوعية بالمنصورة، في الفترة من 11 –12 أبريل.

52.نبيل عبد الفتاح حافظ(2004): صعوبات التعلم والتعلم العلاجي، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة.

53.هشام إبراهيم اسماعيل (2011): فاعلية برنامج تدريبي قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ما وراء المعرفة في تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، مجلة كلية التربية ببنها، جامعة بنها، العدد (88) ، أكتوبر، ص ص 129-186.

54.وائل مسعد سلام (٢٠٠٤): " دراسة فعالية استخدام استراتيجية قائمة على التواصل الرياضي في علاج بعض أخطاء تلاميذ ا لمرحلة الابتدائية في الرياضيات وأثر ذلك على نمو تفكيرهم الرياضي واستمتاعهم بالمادة " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، طنطا.

55.وليم تاوضروس عبيد (2004) : تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، دار المسيرة، عمان.

56.يحيي القبالي(2004): مدخل الى صعوبات التعلم ، طريق للنشر والتوزيع، القاهرة.

57. يوسف محمود قطامي (2005) : نظريات التعلم والتعليم، دار الفكر، عمان .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1. Abdul Rahman, Roselainy & Yudariah Yusof & Kashefi, Hamidreza & Baharun, Sabariah (2012): Developing mathematical communication skills of engineering Students, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Issue 46 , pp 5541 – 5547.

2. Bamberger, Yael M.& Cahill ,Clara S.(2013) : Teaching Design in Middle-School: Instructors'

Concerns and Scaffolding Strategies, Journal of Science Education and Technology,April, Volume 22, Issue 2, pp 171-185

3. Bannert, M.,& Mengelkamp, C. (2008) : "Assessment of Meta Cognitive Skills by Means of Instruction to Think Aloud and Reflect when Prompted.Does the Verbalisation Method Affect Learning ?", Metacognition and Learning. Issue (1), pp 39 – 50.

4. Baxter, J.A & Wood word, J & Olson, D (2005): "Writing in mathematics: An Alternative from of communication for Academically low-Achieving students", learning Disabilities Research and practice, Vol.20, No.2, PP 119-135.

5. Chu, Chi Nung(2009) : Accessible Aural Skills Learning System with Scaffolding Strategy for the Learning Disabilities, International Journal of Rehabilitation Research Issue 32 pp S53–S54.

6. Cooke,Bessie Davis & Buchholz, Dilek (2005): Mathematical Communication in the Classroom: A Teacher Makes a Difference, Early Childhood Education Journal, Vol. 32, No. 6.

7. Corliss, S.B. (2006) . "The Effects of Reflective Prompts and Collaborative Learning in Hypermedia Problem Based Learning Environments on Problem Solving and Metacognitive Skills", Diss. Abst. Int. Issue 66 pp858-876.

8. DeSimone, Janet R.; Parmar, Rene S. (2006) : Middle School Mathematics Teachers' Beliefs About

Inclusion of Students with Learning Disabilities.[Miscellaneous] ,Learning Disabilities Research & Practice. Issue 21(2), pp 98-110, May.

9. Flavell, J. H. & Miller, P. H. & Millere's, (1993): Cognitive development, edetion, Englewood cliffs, NJ: prentice-Hall international, Inc.

10. Hallenbeck,M. (2002):taking Charge: Adolescents with Learning disability for their own writing, Learning disability Quarterly,Vol.25,No.4,pp 227-246.

11. Heinze,A. (2004):The Proving Process in Mathematics Classroom –Method and Results of a video study, proceeding of the 28th conference of the international group for the psychology of Mathematics Education.

12. Montague, Marjorie & . Jitendra, Asha K (2012) Research-Based Mathematics Instruction for Students with Learning DisabilitiesTowards Equity in Mathematics Education, Advances in Mathematics Education, pp 481-502 .

13. National Council of teacher of Mathematics (2002): "Principles and standards for school Mathematics, Reston Va: NCTM.

14. Pentimonti, Jill M & Justice ,Laura M (2010) Teachers' Use of Scaffolding Strategies During Read Alouds in the Preschool Classroom, Early Childhood Education Journal January, Volume 37, Issue 4, pp 241-248

15. Pugalee , D.K (2001)" Writing mathematics and metacognition: looking for connecation through students work in mathematical problem solving , school Scince and mothematics , No (101).

16. Rodgers,A .& Rodgers,E. (2004):Scaffolding Literacy Instruction "strategies for k-4 classrooms,Portsmouth,Heinemann.

17. Segedy, James R& Biswas, Gautam& Blackstock, Emily Feitl& Jenkins, Akailah (2013)Guided Skill Practice as an Adaptive Scaffolding Strategy in Open-Ended Learning Environments, Artificial Intelligence in Education, Lecture Notes in Computer Science Issue 7926, , pp 532-541

18. Shen , Ji (2010)Nurturing Students' Critical Knowledge Using Technology-enhanced Scaffolding Strategies in Science Education, Journal of Science Education and Technology, February, Volume 19, Issue 1, pp 1-12

19. Smedt, Bert De & Verschaffel, Lieven& Ghesquière, Pol (2012): Mathematics Learning Disability ,Encyclopedia of the Sciences of Learning , pp 2121-2123

20. Tok, Şükran (2013): Effects of the know-want-learn strategy on students' mathematics achievement, anxiety and metacognitive skills , Metacognition and Learning , August, Volume 8, Issue 2, pp 193-212

21. Vander,R. (2002):Scaffolding as a teaching strategy – Definition and Description, Available from http://condor.admin.ccny.edu/~group4.

22. Zhang, Meilan& Quintana, Chris(2012) : Scaffolding strategies for supporting middle school students' online inquiry processes, Computers & Education ,Volume 58, Issue 1, January, Pages 181–196.