كلية التربية
المجلة التربوية
***

﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

تصور علاجي مقترح قائم على مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات تعلم الدوال المثلثية لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد

د/ إيهـاب السيد شحاته محمد

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية بالوادي الجديد – جامعة أسيوط

المجلة التربوية ـ العدد السادس والثلاثون ـ أبريل ٢٠١٤م

ملخص:

تتسم الرياضيات بطبيعتها الخصبة التي تجعل منها مجالاً لتدريب المتعلمين على أساليب التفكير السليم وحل المشكلات من خلال تنمية قدراتهم على التفكير والاستدلال وإدراك العلاقات الكمية والمنطقية، وذلك لخلوها من المؤثرات الذاتية واعتمادها على المنطق، والحقائق والبراهين لذلك فهي تلعب دوراً كبيراً في كل جوانب الحياة.

كما أن تدريس الرياضيات من المهام الصعبة، وذلك لما تتصف به من تجريد في المفاهيم والعلاقات، وتجدر الإشارة إلى أنه لا توجد طريقة مثلى لتدريسها تناسب كل المواقف والدروس التي تقدم من خلال هذه المادة، لذلك فقد بذلت جهوداً عالمية من أجل تطوير تعليم وتعلم الرياضيات، وهذه الجهود جاءت استجابة للعديد من الدعوات التي دعا إليها خبراء التربية في جميع أنحاء العالم لإعادة النظر في مقررات الرياضيات وأهداف واستراتيجيات تعليمها وطرق تقويم تعلمها (رمضان مسعد بدوي، ٢٠٠٣، ١٦٨).

وبالرغم من تطوير المناهج وتنمية قدرات المعلمين التدريسية فقد ظهرت نسبة من المتعلمين تعاني من صعوبات في التعلم حيث يظهر التباين بين قدراتهم العقلية وانخفاض مستوى تحصيلهم الدراسي، ويرجع السبب في ذلك إلى اضطراب في العمليات الذهنية مثل الانتباه والذاكرة والتركيز والإدراك مما يؤدي إلى افتقارهم للحفز والتنشيط الداخلي، والعمل الذاتي لعادات دراسية فعالة (فتحي مصطفى الزيات، ١٩٩٧، ٣٧).

ولذلك فقد تزايد الاهتمام بتقويم مادة الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة بغرض التعرف على الصعوبات التي تعوق تعلم الطلاب لها وتشخيص أسبابها والعمل على علاجها أولاً بأول عن طريق الأنشطة والبرامج الملائمة،والكشف عن الطلاب الذين يحتاجون إلى رعاية تربوية خاصة، كما أوضحت العديد من التربويات أن أعداد الطلاب الذين يعانون من صعوبات تعلم مادة الرياضيات في تزايد مستمر خلال السنوات الأخيرة حتى أصبحوا يمثلون أكبر الفئات في مجال التربية الخاصة(Cawley, et al., 1992, 40-43).

وتعد صعوبات تعلم الرياضيات من المشكلات التي تواجه كل من المعلمين والمتعلمين، وذلك لأن من هذه الصعوبات ما هو مرتبط بطبيعة الرياضيات وبأسلوب تدريسها وطريقة عرضها، وهذه الصعوبات تعرقل تقدم الطلاب وتشعرهم بالإحباط وتؤثر على مستواهم

التعليمي في جميع المواد الدراسية المختلفة كما تؤدي إلى عزوف البعض منهم عن المدرسة وفقدانهم الدافعية والاهتمام الضروريين لإنجاز المهام الدراسية والتربوية المختلفة.

وبالتالي فإن المتعلمين ذوي صعوبات التعلم هم فئة من الطلاب بالفصول العادية لا يستطيعون أن يسايروا زملائهم في التعلم، بالرغم من أن ذكائهم متوسط أو فوق المتوسط، ولا يعانون من إعاقات حسية أو بدنية أو اضطرابات نفسية، بل أنهم يعانون من اضطراب في واحدة أو أكثر من العمليات المتضمنة في فهم واستخدام اللغة المكتوبة أو المنطوقة وأن هذه الاضطرابات يستدل عليها من التناقض الدال بين التحصيل والقدرة في واحدة على الأقل من مجالات اللغة المستقبلة والقدرة على التعبير اللغوي وتجهيز اللغة ولا يتضمن هذا التعريف فئة الطلاب ذوي مشكلات التعلم الناتجة من الإعاقات السمعية، أو البصرية، أو البدنية، وكذلك حالات التخلف العقلي، أو الاضطرابات الانفعالية، أو الحرمان البيئي، أو الثقافي، أو الأكاديمي (السيد عبد الحميد سليمان، ٢٠٠٠، ١٢٦).

وبالتالي فإن صعوبات تعلم الرياضيات ليست مقتصرة على مرحلة عمرية معينة بالرغم من أنها تختلف في أشكالها وفق المرحلة العمرية، لذلك يفترض معالجتها بشكل مبكر وإلا فإنها قد تستمر إلى مراحل عمرية متقدمة.

كما أوضحا مونتاجيو وأبليجات (Mantague and Applegate, 1993, 19-32) أن هناك قصوراً لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم في تمثيل المشكلة وفهمهما ووضع إستراتيجية للحل ومراجعة الحل، وقصور في تحويل المشكلات اللفظية إلى صيغة رياضية، كما أشارا إلى أن هؤلاء الطلابغير فعّالين في حلهم للمشكلات الرياضية وأنهم يعتمدون على أسلوب المحاولة والخطأ عند حلهم المشكلة.

ويمكن ملاحظة تعدد خصائص ذوي صعوبات التعلم بشكل عام، وذوي صعوبات تعلم الرياضيات بشكل خاص، ويمكن تقسيم هذه الخصائص إلى فئتين هما:

أ- خصائص تتناول مفاهيم وعمليات الرياضيات وتتمثل في أن الطلاب يجدون صعوبة في تحديد العلاقات المكانية، كما يجدون صعوبة في إجراء مقارنات، والانتقال من عملية إلى أخرى، ولديهم مشكلات في اللغة الرمزية، ويعانون من صعوبات في التفكير وعمل تصورات عقلية أو إدراك للعلاقات، أو القيم المكانية للأعداد فيصعب عليهم استيعاب المفاهيم الرياضية (Gearheart, 1985, 370), (Harding, 1986, 123).

ب- خصائص مرتبطة بالقدرة على المشكلات وتتمثل في قصور الطلاب الواضح في العمليات والاستراتيجيات المرتبطة بتمثيل المشكلة أو عمل تصورات عقلية ومخططات ووضع افتراضات وخطط للحل، فهم أقل مقدرة على فحص المعطيات وتحديد المطلوب وفهم المشكلة وتوظيف مداخل فعالة في الحل، كما أن ليس لديهم القدرة على حل المشكلات الشفهية، أو الدمج بين العديد من العمليات في استراتيجية ملائمة (Kolligian and Stenberg, 1987, 9).

وقد أظهرت العديد من الدراسات وجود صعوبات تعلم في مقرر الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة،لمحاولة إيجاد علاج لتلك الصعوبات التي تواجه الطلاب الدارسين لمادة الرياضيات من خلال استراتيجيات وبرامج مناسبة، ومن هذه الدراسات:

- دراسة (أحمد عفت مصطفى وهشام بركات بشر، ٢٠١٢) التي هدفت إلى تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ووضع تصور لبرنامج علاجي مناسب في ضوء الصعوبات التي تظهرها نتائج التطبيق، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٩٢) طالباً بالصف الأول المتوسط بمدينة الطائف، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تحديد نسبة شيوع صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب العينة (١٧،٨٦%)، وأن أهم جوانب صعوبات التعلم تمثلت في العمليات المركبة والمجردات.
- دراسة (معتز أحمد إبراهيم، ٢٠١١) حيث هدفت الدراسة إلى تصميم أنشطة علاجية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بالصفوف الثلاثة الأولى بالمرحلة الابتدائية، وقد أجريت الدراسة على مجموعة من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بلغ عددهم (٥٠) تلميذ بالصفوف الثلاثة الأولى بالمرحلة الابتدائية كمجموعة تجريبية، و(٣٢٦) تلميذ بالصفوف الثلاثة الأولى بالمرحلة الابتدائية كمجموعة ضابطة وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠،٠١) بين تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي مما يثبت فاعلية الأنشطة التعليمية بالصفوف الثلاثة الأولى بالمرحلة الابتدائية في علاج صعوبات التعلم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.
- دراسة جاردرن ومونتاجيو(Gardern and Montague, 2003) التي هدفت إلى التحقق من استخدام التخيل البصري عند حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ ذوي صعوبات

التعلم ومتوسطي التحصيل والموهوبين من تلاميذ الصف السادس، لدى عينة من التلاميذ بلغ عددها (٦٦) تلميذاً وقد طبقت أدوات الدراسة على هذه العينة، وتوصلت الدراسة إلى أن التلاميذ الموهوبين يستخدمون التمثيل المكانية البصرية بأهمية أكثر من المجموعتين الأخرتين(ذوي صعوبات التعلم ومتوسطي التحصيل)، بينما التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يستخدمون التمثيلات التصويرية بأهمية أكثر من نظائرهم، لذا فإن نجاح حل المشكلة الرياضية يرتبط إيجابياً باستخدام التمثيلات التصويرية.

- دراسة كوزمينسكي و كوزمينسكي (Kozminski and Kozminski, 2002) التي هدفت إلى بحث أثر المحادثات بين المعلمين والطلاب ذوي صعوبات التعلم في تحسين دافعية التعلم لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٢٠) طالب ذوي صعوبات التعلم من طلاب المرحلة الإعدادية، وقد توصلت الدراسة إلى أن المحادثات بين المعلم والطلاب ذوي صعوبات التعلم كان لها أثر بالغ في تحسين أسلوب النجاح والفشل وكذلك دافعية التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
- دراسة (أحمد أحمد عواد، ١٩٩٢) التي هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج لعلاج صعوبات التعلم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بلغ قوامها (٢٩٦) تلميذاً من محافظة القليوبية، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن نسبة انتشار صعوبات تعلم الرياضيات في مدارس محافظة القليوبية بالمرحلة الابتدائية قد بلغت (٤٦،٢٨%).

وقد أشار (السيد عبد الحميد سليمان، ٢٠٠٠، ٧٧) إلى أن تقرير مكتب التربية الأمريكي قد حدد أن مجتمع ذوي صعوبات التعلم قد تزايد بنسبة (١٦٠%) في عام (١٩٩٩) منذ صدور تعريف المجلس الاستشاري (NACHC) في عام (١٩٧٧) وحتى التاريخ المشار إليه.

ومما سبق يتضح أهمية دراسة الصعوبات التي تواجه الطلابفي تعلم الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة، كما نجد أن عدم فهم اللغة المكتوبة والمقروءة، وعدم القدرة على تمثيل المشكلة الهندسية بصور مختلفة، وعدم القدرة على تحليل وتقويم الحلول الرياضية المقدمة من الآخرين جميعها عوامل تلعب دوراً رئيساً وهاماً في صعوبات تعلم

الرياضيات لدى الطلاب وهي جزء من مهارات التواصل الرياضي التي يفتقدها كثير من الطلاب أثناء دراستهم لمقرر الرياضيات بفروعه المختلفة بالمراحل الدراسية المختلفة.

وتعتبر موضوعات الدوال المثلثية من الموضوعات الجديدة المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي حيث لم يسبق لهم في المراحل الدراسية السابقة أن قاموا بدراسة هذا النوع من الدوال، ومن خلال مناقشة معلمي ومعلمات الرياضيات القائمون بتدريس الدوال المثلثية لطلاب الصف الأول الثانوي، ومناقشة العديد من الطلاب أثناء شرح هذه الدروس، وبفحص نتائج الاختبارات التحصيلية لطلاب الصف الأول الثانوي بموضوعات الدوال المثلثية في مقرر الرياضيات، شعر الباحث بما يعانيه طلاب الصف الأول الثانوي من صعوبات في دراسة الدوال المثلثية، مما جعل هناك رغبة في إجراء هذه الدراسة التي تهدف إلى الوقوف على صعوبات تعلم الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي، وعلاجها من خلال تصور علاجي مقترح قائم على مهارات التواصل الرياضي.

مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي:

"ما صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول والتصور المقترح لعلاجها؟"

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول؟
٢. ما شكل القائمة المبدئية المقترحة لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول؟
٣. ما الصعوبات الفعلية التي يواجهها طلاب الصف الأول الثانوي أثناء دراستهم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الأول؟
٤. ما الأسباب التي تؤدي إلى صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول ؟

٥. ما التصور العلاجي المقترح القائم على مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١. التعرف على الصعوبات التي تواجه طلاب الصف الأول الثانوي في تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
٢. التعرف على أسباب الصعوبات التي تواجه طلاب الصف الأول الثانوي في تعلم موضوعات الدوال المثلثية.
٣. التعرف على مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
٤. وضع تصور مقترح لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول من خلال برنامج قائم على مهارات التواصل الرياضي.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

١. طلاب الصف الأول الثانوي بمجموعة من المدارس الثانوية بمحافظة أسيوط، وقد تم اختيار الصف الأول الثانوي لاحتوائه على موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات.
٢. الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١١/ ٢٠١٢ لتدريس موضوعات الدوال المثلثية.
٣. الفصل الرابع (الدوال المثلثية) بمقرر الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

مصطلحات الدراسة:

- البرنامج: يعرف البرنامج في قاموس التربية بأنه "مجموعة من الأنشطة المنظمة والمخططة، التي تهدف إلى تطوير معارف المتدربين واتجاهاتهم، وتساعدهم على صقل مهاراتهم، ورفع كفاءتهم، وتحسين أدائهم في عملهم" (Good, 1973, 613).

وتعرفه الدراسة الحالية إجرائياً بأنه:

مجموعة من المواقف التعليمية والإجراءات التربوية المنظمة والمخطط لها وفق أهداف محددة في ضوء مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات تعلم موضوعاتالدوال المثلثيةالمقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

- صعوبات التعلم: يقصد بها "مجموعة غير متجانسة من الاضطرابات تتمثل في دالة من الصعوبة في اكتساب واستخدام أي من مهارات الإصغاء والكلام والكتابة والحساب، وتتصل بمشكلات داخلية" (قحطان أحمد الظاهر،٢٠٠٤، ٢٣٦).

وتعرفها الدراسة الحالية إجرائياً بأنها:

هي مجموعة من العوائق لدى فئة من الطلاب تحول بينهم وبين الوصول إلى الإجابة الصحيحة مما يجعلهم يحصلون على درجات أقل من المتوسط في مادة الرياضيات بشكل عام والدوال المثلثية بشكل خاص، رغم أنهم يتمتعون بمستوى ذكاء متوسط أو فوق المتوسط، وليس لديهم أي إعاقات عقلية أو جسمية.

- التواصل الرياضي:يعرف بأنه قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تتضمنه من رموز ومصطلحات وعلاقات، متضمنة قدرة المتعلمين على فهمها وتبادل الأفكار حولها مع الآخرين وتوضيحها من خلال أشكال التواصل المختلفة (القراءة، الكتابة، الاستماع، التحدث، التمثيل(Baroody and Cosnick, 1993, 3).

وتعرفه الدراسة الحالية إجرائياً بأنه:

قدرة الطلاب على فهم لغة الرياضيات بشكل عام والدوال المثلثية بشكل خاص بما تتضمنه من رموز ومصطلحات، ثم قدرتهم على التعبير عنها من خلال أشكال التواصل المختلفة (القراءة، الكتابة، الاستماع، التحدث، التمثيل).

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهجين التاليين:

١. المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري للدراسة وفي إعداد أدوات الدراسة وتحليل النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.
٢. المنهج شبه التجريبي في تجربة الدراسة الميدانية.

خطوات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم إتباع الخطوات التالية:

١. دراسة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت التواصل الرياضي،وصعوبات التعلم بشكل عام وصعوبات تعلم الرياضيات بشكل خاص للتعرف على مفهومهما وأهميتهما وإجراءات تنفيذهما.
٢. تحديد مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها بموضوعات الدوال المثلثية المقرر بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
٣. تحديد قائمة مبدئية بصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول من وجهة نظر معلمي ومعلمات الرياضيات القائمين بتدريسها، وذلك من خلال:

- إعداد استبانه مفتوحة يتم توزيعها على عدد من معلمي ومعلمات الرياضيات ممن يقومون بتدريس موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
- إجراء مقابلات شخصية مع بعض المعلمين والمعلمات لإبداء الرأي في الاستبانه المقترحة، حيث يتم مناقشتهم في الصعوبات التي يتم تسجيلها بالاستبانه.
- تحليل الاستبانه المفتوحة وتسجيل الصعوبات المبدئية التي يتم التوصل إليها من وجهة نظر المعلمين والمعلمات والتي تم الاتفاق عليها.
- صياغة الصعوبات المبدئية لتعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
- حساب ثبات وصدق القائمة المبدئية لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

٤. إعداد أدوات الدراسة وقد تضمنت:

- إعداد اختبار تشخيصي لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
- إعداد بطاقة مقابلة لطلاب الصف الأول الثانوي الذين أنهوا دراسة الدوال المثلثية، للوقوف على أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الأول.

٥. تحديد قائمة بالصعوبات الفعلية لتعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

٦. تحديد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

٧. علاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول من خلال التصور العلاجي المقترح في ضوء مهارات التواصل الرياضي وتطبيقه على الطلاب بالعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢.

الإطار النظري للدراسة

يتكون الإطار النظري لهذه الدراسة من المحورين التاليين:

- المحور الأول: التواصل الرياضي .
- المحور الثاني: صعوبات تعلم الرياضيات.

المحور الأول: التواصل الرياضي.

أولاً: مفهوم التواصل الرياضي Mathematic Communication:

تُعد العملية التعليمية عملية تواصل بين أطراف الموقف التعليمي، وأداة الاتصال الرئيسة هي اللغة، ولكل علم من العلوم لغته الخاصة وكذلك الرياضيات لها مفرداتها الخاصة من حيث مصطلحاتها ورموزها، وتمثيلاتها المعرفية بصورها المختلفة، فهي ليست مجرد مادة تساعد المتعلم على التفكير وحل المشكلات فقط، بل أنها وسيلة هامة لتبادل الأفكار بوضوح ودقة، فالتواصل الرياضي أحد الأهداف الرئيسة للمعرفة الرياضية فهو منهج ونظام للتفكير وإدراك العلاقات يتم من خلاله القدرة على التفكير من خلال توظيف مهارات اللغة من قراءة

وكتابة وتحدث واستماع وتمثيل رياضي مما يساعد الطلاب على فهم الرياضيات وتوظيفها في المواقف الحياتية المختلفة.

وقد أشار (وليم تاوضروس عبيد، ٢٠٠٤، ٥٢) إلى أن تعلم الرياضيات يتضمن تعلم قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها ومناقشة موضوعاتها وفهم وإدراك قواعد التعبير بها أو التعبير عنها، فالطالب عندما يطلب منه حل مشكلة أو يجيب عن سؤال ينبغي أن يكون قادراً على التعبير عن فكره بلغة واضحة منظمة بحيث يقنع المستمع أو المعلم، ومن ثم فإن تنمية مهارات التواصل الرياضي لا بد وأن تكون أبرز أهداف تعلم الرياضيات لدى المتعلم والمعلم وصانعي القرار.

ولقد تناولت العديد من الدراسات مفهوم التواصل الرياضي بطرق وأساليب وتعبيرات مختلفة، ولكنها اتفقت جميعاً في كونه قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات، ومن هذه التعريفات:

- تعريف (أشرف محمد حسين، ٢٠٠٦، ٦٠) بأنه قدرة تساعد المتعلمين على تحسين تفكيرهم، وإيجاد دوافع مشتركة بينهم في جو إيجابي، بالإضافة إلى مساعدة المعلم على الاستبصار بمدى تعلم وتمكن طلابه من جوانب التعلم.
- تعريف (وائل مسعد محمد، ٢٠٠٤، ١٣) بأنه قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية، وفهمها وتوضيحها للآخرين.
- تعريف (أحمد محمد رجائي، ٢٠٠١، ١٠) بأنه مجموعة من المهارات تتمثل في:
  - قدرة المتعلم على شرح وتوضيح مجموعة من الأفكار والعلاقات الرياضية بفهم الآخرين.
  - إعطاء أمثلة صحيحة لمفاهيم أو فكار رياضية.
  - عمل تبرير رياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.
  - استخدام لغة الرياضيات للوصف.
  - تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.

- تعريف شوارز (Schwarz, 1999, 2) بأنه قدرة المتعلمين على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين.
- تعريف كوتون (Cotton, 1995, 39) بأنه قدرة المتعلمين على فهم التعبيرات الرياضية والتعبير عن الأفكار الرياضية المتضمنة داخلها وحل المشكلات الرياضية والتحاور مع الآخرين من خلال جمل مكتوبة بلغة رياضية سليمة.
- تعريف بارودي (Baroodyand Cosnick, 1993,3) بأنه قدرة المتعلمين على التواصل بلغة الرياضيات قراءة وكتابة وتحدثاً واستماعاً.

ومن تعريفات التواصل الرياضي السابقة يمكننا القول بأن التواصل الرياضي الجيد يتطلب من المتعلم مجموعة من العمليات العقليات المعقدة، كاستحضار الأفكار والقدرة على ربطها وتنظيمها وفرزها، وهو ما يتطلب بالضرورة جو تعليمي خاص يستطيع المعلم من خلاله تحفيز طلابه وتدريبهم على التواصل بكافة أشكاله.

فالتواصل بلغة الرياضيات إما أن يكون رياضياً عندما يتم بلغة الرياضيات حول موضوع بها، أو غير رياضي حينما يتم بلغة الرياضيات حول موضوع في مجال آخر مستخدمين في ذلك مفردات لغة الرياضية من أعداد ومتوسطات ونسب مئوية وغيرها، كما أن التواصل الرياضي إما أن يكون تواصل شفهي Oral Communication، أو تواصل كتابيWritten Communication، وذلك طبقاً لنوع لغة الرياضيات المستخدمة، ويصبح بذلك التواصل الرياضي وسيلة يستطيع بها المعلمون والمتعلمون مشاركة بعضهم البعض في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، بحيث يصبح المتعلمون قادرين على التعبير عن أفكارهم الصحيحة بأساليب متنوعة(Brendefur and Frykholm, 2000, 127)، (Salle, 1997, 126)، (محمد راضي قنديل و يوسف الحسيني الإمام، ١٩٧٧، ١١٠)

ويرى (رمضان مسعد بدوي،٢٠٠٣،٨٥) أن التواصل الرياضي يفيد في تحقيق وظائف كثيرة منها مساعدة الطلاب على تحسين وتعزيز فهم الرياضيات، وتوطيد الفهم المشترك بين المتعلمين ودفع قدراتهم نحو التعلم، كما أنه يولد بيئة تعليمية إبداعية تساعد المتعلمين في التعبير عن أفكارهم والاستماع للآخرين وهم يتحدثون عن أفكارهم البديلة، مما يحول من الرياضيات المجردة إلى معانٍ محسوسة تظهر في المناقشة والتفكير والتعليل.

وقد أكدكوزي(Cossey, 1997, 215)على أهمية التواصل الرياضي ليس في كونه مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات يمكن إكسابها للطلاب، بل هي أبنية محكمة يتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً لتكوين بنياناً متكاملاً، يرقى بالعملية التعليمية ويؤدي إلى ما يلي:

١- يساعد المتعلمين على تحسين وتعزيز فهمهم للرياضيات.
٢- يساعد على توطيد الفهم المشترك لدى المتعلمين.
٣- يمكن أن يساعد في دفع قدرة المتعلمين على التعلم.
٤- ينمي قدرة المتعلم على حل المشكلات والاستدلال.
٥- يمكن أن يساعد في توليد بيئة تعليمية مناسبة.
٦- يساعد المعلم على اكتساب تقصي طرق تفكير طلابه مما يساعده على توجيههم التوجيه السليم.
٧- ينمي الاتجاه الإيجابي لدى المتعلمين في تعلم الرياضيات.

كما أكد (محمود أحمد الإبياري، ١٩٩٨، ٣٧) على أن للتواصل الرياضي بصفة عامة أهمية كبيرة في العملية التعليمية على اختلاف مستوياتها ومراحلها، كما أن له أهمية بالغة في تدريس الرياضيات وتفعيل عملية تعليمها وتعلمها، ويمكن عرض أهمية التواصل الرياضي وما يمكن أن يقدمه أثناء التفاعل الصفي في النقاط التالية:

١. معرفة مفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال وتوظيفها في الحوار بشكل جيد.
٢. فهم الرياضيات فهماً صحيحاً وتوظيفها في المواقف الحياتية المختلفة وفي مختلف فروع العلم.
٣. تنمية المقدرة الرياضية المتمثلة في حل المشكلات والاستدلال.
٤. تنمية المواقف والعلاقات الرياضية بصور متنوعة ومختلفة.
٥. تنمية قدرة المتعلم على التأمل لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية.
٦. استخدام لغة الرياضيات لوصف الأشكال الهندسية والمجسمات التمثيلات البيانية.

وقد أكدت التقارير المختلفة الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أهمية التواصل الرياضي وضرورة تضمينه بالمراحل التعليمية المختلفة، حيث أوصى بما يلي(NCTM, 1989,26-228), (NCTM, 2000,140-143):

١. ضرورة تنمية ثقة المتعلمين بأنفسهم وبمقدرتهم الرياضية.
٢. يجب تنمية قدرة المتعلمين على التواصل الرياضي.
٣. يجب أن يكون المتعلم قادراً على تحليل وتقييم التفكير الرياضي والاستراتيجيات الرياضية لدى الآخرين.
٤. ضرورة استخدام المتعلم للغة الرياضيات من خلال التعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

أشكال التواصل الرياضي:

تعددت أشكال التواصل الرياضي داخل حجرة الدراسة، والتي يتم من خلالها تبادل الأفكار الرياضية بين المتعلمين أو بين المعلم والمتعلم، وقد أشارت " فينيل و كيرستيان" (Fennell and Christian, 1995, 37-39) إلى ضعف التفاعل اللفظي بين الطلابفي مادة الرياضيات بينما الجزء الأكبر من التفاعل من خلال حديث المعلم وأسئلته، وقد أرجعت السبب في ذلك إلى محدودية قدرات الطلاب ونقص دافعيتهم للاتصال في حصص الرياضيات.

وقد انعكست أهمية أشكال التواصل الرياضي داخل حجرة الدراسة على كثير من الباحثين، وذلك حرصاً منهم على تحديدها، ولذلك تحاول الدراسة الحالية تناول أشكال التواصل الرياضي داخل حجرة الدراسة بشيء من التفصيل كما يلي:

١- القراءة الرياضية Mathematical Reading:

تعني تحديد وتفسير الأفكار والعلاقات والمشكلات الرياضية المقدمة للمتعلم في شكل بصري، وتتعد الأنشطة التي تعمل على تنمية مهارة قراءة الرياضيات لدى المتعلمين، والتي منها (أحمد محمود أحمد، ٢٠٠٨،٣٧)،(Balas, 1997, 2)،(جمال محمد فكري، ١٩٩٥، ٢٧):

- قراءة الكتاب المدرسي بروية وتأني.
- توجيه المتعلمين ومساعدتهم على فهم المفردات الرياضية الواردة بالكتاب.
- مساعدة المتعلمين على مواصلة القراءة إذا توقفوا أثنائها.
- توجيه أسئلة تفسيرية للمتعلمين لإثراء فهمهم بمفردات اللغة الرياضية.
- مساعدة المتعلمين على تقصي الأفكار العامة والرئيسة بعد قراءة النص الرياضي.

٢- الكتابة الرياضية Mathematical Writing:

تعني قدرة المتعلم على تنظيم ووصف المواقف والعلاقات الرياضية كتابةً، وتعد الكتابة الرياضية أداة تواصل مهمة تساعد المعلم على مد طلابه بخبرات مكتوبة وحلول للمشكلات كما يستخدمها الطلاب في تسجيل أفكارهم واستجاباتهم في المواقف التعليمية المختلفة(Mal and Peter, 1998, 29)، (Miller, 1991, 516)(Phillips and Crespo, 1995, 3).

ويرى (وليم تاوضروس عبيد، ٢٠٠٤، ٥٥) أن تعليم وتعلم التواصل الرياضي يتضمن تعويد المتعلم على الكتابة الصحيحة للرياضيات أثناء حل المشكلات أو أداء الاختبارات التحريرية، حيث تتضمن الكتابة الرياضية استخدام المفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة مكتوبة أو مصورة.

٣- الاستماع الرياضي Mathematical Listening:

يعني تحديد وتفسير الأفكار والعلاقات والمشكلات الرياضية المقدمة للمتعلم في شكل شفهي، فهو ألفاظ الرياضيات المنطوقة بصورة صحيحة والتي يمكن تشجيع الطلاب عليها من خلال توجيه المعلم أسئلة لطلابه أو توجيه الطلاب أسئلة لبعضهم البعض حتى يكون الاستماع هادفاً وموجهاً، ويعد الاستماع لأراء الآخرين أحد العوامل الرئيسة التي تساعد على الفهم والاستفادة من آراء الآخرين لأنه ربما يكون لديهم رؤى وأفكار جديدة للمشكلات الرياضية المطروحة تغيب عن المستمع (Nical, 1999,57).

ويرى (وليم تاوضروس عبيد، ٢٠٠٤، ٥٧) أنه لكي يتعلم الطلاب الاستماع الجيد لما يقوله المعلم أو يقوله زملائهم قد يطلب المعلم من الطلاب تكرار ما سمعوه وتفسيره ومناقشته مع بعضهم البعض ليتحقق من أنهم سمعوه بصورة صحيحة.

٤- التحدث الرياضي Mathematical Speaking:

يعني مناقشة وتقويم الأفكار والحلول وطرق التفكير في حل المشكلات الرياضية، مع المعلمة والأقران باستخدام المفردات اللغوية الرياضية، فيمكن من خلالها استخدام المفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة شفوية أو مكتوبة أو مصورة.

ويعتبر التحدث بلغة الرياضيات أحد أهم أشكال التواصل الرياضي التي يمارس فيها الطلاب مهارات التواصل الشفهي والمناقشة الرياضية التي تسمح لهم بشرح أفكارهم، والتعبير عن تفكيرهم الرياضي(Leikin and Zaslavsky, 1997, 332).

٥- التمثيل الرياضي Mathematical Representation:

يعني إعادة تقديم أو ترجمة الأفكار والعلاقات والمشكلات الرياضية في صورة أخرى أو في شكل جديد، سواء مرسوم أو ملموس، وهذا يعني ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة متمثلة في الأشكال التوضيحية أو جداول المعلومات أو الأشكال البيانية، أو ترجمة الصورة الممثلة بشكل توضيحي إلى رموز رياضية(Doril and Miriam, 2004, 409**).**

وقد تناولت العديد من الدراسات أشكال التواصل الرياضي، وكيفية توظيفها داخل حجرة الدراسة في تعليم وتعلم الرياضيات، ومن هذه الدراسات:

- **دراسة (شعبان حنفي شعبان وراندا عبد العليم أحمد، ٢٠٠٨) التي هدفت إلى تقصي أثر برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية وتنمية مهارات التواصل الرياضي، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٩٥) طفلاً وطفلة قسمت إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن للبرنامج المقترح تأثيراً كبيراً في التغلب على قصور المهارات الرياضية لدى الأطفال ذوي القصور بالمجموعة التجريبية.**
- **دراسة (أحمد صادق عبد المجيد، ٢٠٠٥) التي هدفت إلى تقصي أثر استخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي التمثيلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٨١) طالب من طلاب المرحلة الإعدادية بمحافظة سوهاج تم تقسيمهم إلى مجموعتين: أحدهما ضابطة (٤١) طالب، والأخرى تجريبية (٤٠) طالب، وقد سفرت نتائج الدراسة عن أن قدرة طلاب المجموعة التجريبية على التواصل الرياضي التمثيلي أعلى وذات دلالة إحصائية من قدرة تلاميذ المجموعة الضابطة في هذه الوحدة.**
- **دراسة كوكي وبتشولز(**Cooke and Buchholz, 2005**) التي هدفت إلى التعرف فعالية التواصل الرياضي في تعلم الأطفال للرياضيات والتأثير على طريقة تفكيرهم، وقد أجريت الدراسة على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدارس كلينتون الابتدائية بالولايات المتحدة الأمريكية في جنوب ولاية كارولينا، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أهمية التواصل**

الرياضي في التأثير على تفكير تلاميذ المرحلة الابتدائية بشكل عام، وأن المعلم صاحب الدور الأكبر في إكساب التلاميذ بالمرحلة الابتدائية مهارات التواصل الرياضي.

- دراسة جونجيزي وبريس وساندرا(Jingzi, Bruce and Sandra, 2005) : التي هدفت إلى التعرف على التواصل الرياضي من خلال مقارنة بين التراكيب المعرفية لمحادثة كل من المعلم والطالب في درس الرياضيات للمرحلة الثانوية. تم اختيار عينة من المعلمين الذين لهم خدمة لا تقل عن ثلاث سنوات ولهم معرفة بمهارات التواصل الرياضي ومؤمنين بضرورة تحدث الطلاب في الدرس وكتابة أفكارهم الرياضية . تكونت العينة من (٥٠) طالباً وطالبة بواقع (٢٥) طالباً وطالبة في كل مجموعة تم تدريسهم بطريقة لم تختلف كثيرا عن الدروس التقليدية حيث يتم عرض المفهوم او الموضوع الرئيسي من المدرس ويقوم الطلاب بحل الأسئلة الرياضية التي حوله ومن ثم الواجب البيتي. وعند الدرس يتواصل الطلاب لحل المسالة وعلى الأغلب فان المجاميع عند التواصل الرياضي تحدث ضوضاء نتيجة المحادثات المتبادلة. ولقياس الأبنية المعرفية الحاصلة في دروس التواصل الرياضي تم عن طريق تسجيل (٥١) درساً بواقع (٦٥) ساعة، أظهرت النتائج أن كل الأبنية المعرفية ظهرت في حديث المدرس في الرياضيات.وعندما يكون المدرس واعيا وفعال يدفع إلى أبنية معرفية عالية المستوى لتكون لدى الطلاب.
- دراسة هجكنس وميستر(Huggins and Maiste, 1999) التي هدفت إلى تعقب أثر برنامج مقترح لتطوير مهارات التواصل الرياض في استخدام التعلم التعاوني، وحل المسائل الواقعية، والتركيز على المفردات الرياضية لدى عينة من تلاميذ الصفين الثالث والرابع الابتدائي في الولايات المتحدة الأمريكية، والذين أظهروا ضعفاً في مهارات التواصل الرياضي من خلال نتائج الاختبارات التي طبقت لذلك الغرض، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى تحسين مهارات التواصل الرياضي لدى أفراد العينة.
- دراسة إيرفن (Irvin, 1993) التي هدفت إلى تحديد المسائل المعدة في كتب الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف السادس والسابع في مدارس تكساس لعام ١٩٩٠، لتقييم قدرة الطلاب على الكتابة الرياضية، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أن ٨٠% إلى ٩٨% من الواجبات الكتابية في كتاب التلميذ تحقق الهدف المرجو منها، وأن نسبة تحقيق التوصيات الصادرة عن المعايير تتراوح بين ١٤% إلى ٩٦%.

مهارات التواصل الرياضي:

تناولت العديد من الأدبيات والدراسات التربوية مهارات التواصل الرياضي معتمدين في ذلك على معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000, 59-62)، ومن هذه الدراسات:

- دراسة (زياد محمد النمراوي، ٢٠١١) التي هدفت إلى تقصي فاعلية تطبيق المعلمين لتوجه منظور المدرسة البنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات ودوره في تطوير مهارات التواصل الرياضي، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠) معلمين، و(٢٥٠)تلميذ من شعب الصف السادس الأساسي، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود حوار وتفاوض اجتماعي بناء حول الأفكار الرياضية، وتعدد مصادر المعرفة وقلة سيطرة المعلم، كما دلت النتائج على تطور في استخدام التلاميذ مهارات التواصل الرياضي والمتمثلة في القراءة والكتابة وأنشطة الترجمة.
- دراسة لوكسي وكيرني (Lexi and Kearney, 2009)التي هدفت إلى التعرف على فعالية مهارات التواصل الرياضي في تعليم الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف السابع بلغ عددهم (٣٠) طالباً بمدينة لنكون الأمريكية، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تمكن المعلمين من مهارات التواصل الرياضي إلى حد ما، وأن المعلم المتمكن بدرجة أفضل كانت نتائج طلابه في اختبار التواصل الرياضي أفضل، كما وجد أن تمكن الطلاب من مهارات التواصل الرياضي قد انعكس على تعلمهم مفردات الرياضيات وفهمها، مما يدل على انجاز الطلاب في مادة الرياضيات.
- دراسة (محمود أحمد محمود، ٢٠٠٩) التي هدفت إلى بحث فاعلية استخدام استراتيجية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم، وقد طبقة الدراسة على عينة من طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية ببني سويف- جامعة بني سويف، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على فعالية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم وأثرها الفعال على تنمية التواصل الرياضي.

- دراسة (إبراهيم أحمد السيد ومحمد أحمد محمد، ٢٠٠٨) التي هدفت إلى التعرف على فعالية إستراتيجيتي (K.W.L.A) و(فكر – زاوج– شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي، وقد طبقت الدراسة على عينة عشوائية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة الشرقية للعام الدراسي ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧ ، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فعالية إستراتيجيتي (K.W.L.A) و(فكر – زاوج– شارك) في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدي تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الإستراتيجيتين السابقتين عن أقرانهم من التلاميذ الذين درسوا باستخدام الطريقة التقليدية.
- دراسة (سميلة أحمد الصباغ، ٢٠٠٧) التي هدفت إلى استقصاء استراتيجيات التواصل الرياضي التي يستخدمها الطلاب المتفوقون بالمرحلة الأساسية العليا في الأردن، وقد تكونت عينة الدراسة من الطلاب المتفوقين في مدرسة اليوبيل في الصفين التاسع والعاشر للعام الدراسي ٢٠٠٤–٢٠٠٥، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى امتلاك الطلاب المتفوقين للعديد من استراتيجيات التواصل الرياضي لاسيما استراتيجيات تنظيم تفكير الطلاب واستراتيجيات إيصال الأفكار الرياضية بطريقة مترابطة، واستراتيجيات تحليل وتقييم تفكير الآخرين.

ومن تحليل الدراسات السابقة يمكننا تحديد مهارات التواصل الرياضي الرئيسة، ولكل مهارة من هذه المهارات الرئيسة مجموعة من المؤشرات التي ينبغي توافرها لدى الطلاب، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١)

مهارات التواصل الرياضي الرئيسة ومهاراتها الفرعية

م	شكل التواصل الرياضي	المهارة	المؤشرات التي ينبغي توافرها لدى الطلاب
١	القراءة الرياضية	قراءة العبارات الرياضية المكتوبة بشكل مترابط وواضح إلى آخرين.	• يقرأ نصاً رياضياً قراءة سليمة. • يقرأ مسائل رياضية قراءة سليمة. • يقرأ بيانات شكل هندسي قراءة سليمة. • يقرأ علاقات رياضية بصورة سليمة. • يقرأ رسماً بيانياً قراءة سليمة.
٢	الكتابة الرياضية	تنظيم ووصف المواقف والعلاقات الرياضية كتابةً.	• يكتب حلول المسائل بطريقة صحيحة. • يكتب تفسيراً للحل. • يكتب معطيات مسألة معطاة بطريقة صحيحة • يكتب المطلوب لمسألة معطاة بطريقة صحيحة. • يكتب وصفاً لشكل هندسي بصورة رياضية. • يكتب خصائص شكل هندسي. • يكتب جملة رياضية من علاقات معطاة.
٣	الاستماع الرياضي	تحليل وتقويم المسائل والحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين، والاستجابة بشكل صحيح لها.	• يختار الإجابة الصحيحة لسؤال من عدة إجابات سمعها. • يعطي المصطلح الرياضي لعبارة سمعها. • يسمي بيانات شكل هندسي سمع وصفاً شفهياً له. • يسمي علاقة رياضية سمعها. • يكمل جملة رياضية سمعها.
٤	التحدث الرياضي	استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية شفاهة وبوضوح.	• يذكر خصائص شكل رياضي بشكل سليم. • يعبر عن الشكل الهندسي بطريقة صحيحة. • يذكر قانوناً رياضياً أو منطوق نظرية. • يسأل زميله سؤالاً حول الموضوع الذي يدرسه.
٥	التمثيل الرياضي	تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.	• يترجم النص الرياضي إلى شكل هندسي. • يترجم النص الرياضي إلى علاقات رياضية. • يترجم الأشكال الرياضية إلى ألفاظ ومعادلات ودوال. • يترجم الدوال المثلثية إلى أشكال بيانية. • يترجم الأشكال البيانية إلى علاقات رياضية.

دور المعلم في التواصل الرياضي:

يعد المعلم محور العملية التعليمية والأداة الفعالة لتحقيق أهداف التربية، لذلك فهو الركيزة الأساسية في عملية التواصل الرياضي من خلال مجموعة من الأدوار المتطورة والمتجددة وفقاً للمواقف التعليمية المختلفة التي يقوم بها داخل حجرة الدراسة لتفعيل التواصل الرياضي بين الطلاب، والتي منها (محمد سعد العرابي، ٢٠٠٤، ٢١٣)، (أحمد ماهر مصطفى، ٢٠٠٤، ٧٨):

١. الاستماع باهتمام إلى أفكار الطلاب، ومراقبة مشاركاتهم.
٢. تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة، وصياغة التخمينات المناسبة.
٣. مساعدة الطلاب على توضيح أفكارهم وتبريرها شفهياً وكتابةً.
٤. تعزيز الحوار الصفي بين الطلاب، بحيث ينمي قدرة الطلاب على الإصغاء والاستجابة وطرح الأسئلة على بعضهم البعض والمبادرة في إيجاد الحلول من خلال استخدام أساليب متنوعة في التفكير.
٥. اختيار الوقت الملائم للتعقيب على اللغة والرموز الرياضية التي يستخدمها الطلاب أثناء عرض أفكارهم.
٦. تحديد الأفكار التي يجب على الطلاب الاستمرار في مناقشتها بعمق.
٧. تقبل طرق الحل المتعددة من الطلاب.
٨. السماح للطلاب بتمثيل المشكلة بصور متعددة.
٩. تدعيم الثقة المتبادلة بين الطلاب، وحثهم على الاحترام المتبادل بينهم.
١٠. دعم حرية التفكير والمناقشة، وإعطاء جميع الطلاب فرص متساوية.
١١. طرح الأسئلة التي تساعد الطلاب على تنمية مهارات التواصل المختلفة لديهم.
١٢. حث الطلاب على تكرار ما سمعوه ليتأكد من أنهم سمعوه بصورة صحيحة.
١٣. التحليل المتواصل للعملية التعليمية، وذلك لإعداد الخطط وتعديل النشاطات وتحدي أفكار الطلاب وتوسيعها.

لذلك يجب أن يكون المعلم مدركاً لدور التواصل الرياضي في مجال تعليم وتعلم الرياضيات وأن يتسم بالسمات التي تجعل منه مديراً منصفاً للحوار والمناقشة، ومستمعاً ماهراً، ومتحدثاً قادراً على استنتاج نوع المهارة التي يمكن تنميتها في موقف معين.

المحور الثاني: صعوبات التعلم.

مفهوم صعوبات التعلم:

يُعد مجال صعوبات التعلم من المجالات الهامة، التي تتضح فيها الفروق بين الطلاب حيث يظهر الطلاب ذوي صعوبات التعلم كأنهم أصحاء تماماً في معظم المظاهر النفسية إلا أنهم يعانون من عجز واضح في مجال أو آخر من مجالات التعلم.

وقد تناول الباحثون مفهوم صعوبات التعلم بأشكال متعددة، بما يتناسب وطبيعة الدراسة التي يتناولها الباحث في دراسته، ولعل من التعريفات التي تناولت صعوبات التعلم ما يلي:

- يعرفها (هيثم علي عبد الغني، ٢٠٠٩، ٤٢) بأنها كل ما يعوق الطالب عن الوصول إلى الحل السليم عند حله لتمارين الرياضيات، كما يرى أنه يمكن قياسها عن طريق الخطأ الشائع وهو الذي يتكرر الوقوع فيه بنسبة ٢٥% فأكثر من الطلاب.
- يعرف القاموس الدولي للتربية صعوبة التعلم بأنها "الدرجة التي تكون بها مهمة ما من مهام التعلم شاقة على التلاميذ، كما أنها تستخدم للدلالة على أمر من الأمور تعوق التعلم (جلال محمود رومية، ٢٠٠٧، ٢٣).
- يعرفها (أيمن محمود الأشقر وياسين سلمان عبده، ٢٠٠٦، ٥٦٧) بأنها عناصر المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، حل المشكلات التي تحول دون وصول (٢٥%) على الأقل من أفراد عينة البحث إلى الحل الصحيح لكل عنصر منها.
- يعرفها (عادل محمد العدل، ٢٠٠٢) بأنها انخفاض التحصيل الدراسي لدى مجموعة من المتعلمين عن بقية زملائهم، مع أنهم يتمتعون بذكاء متوسط أو فوق المتوسط كما أنهم يظهرون صعوبة في بعض العمليات المتصلة بالتعلم كالفهم أو التفكير أو الإدراك أو الانتباه أو القراءة أو الكتابة أو التحدث أو إجراء بعض العمليات الحسابية.
- يعرفها سيجيل(Siegel, 1999, 305) بأنها اضطراب في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية التي تشتمل على الفهم أو استخدام اللغة المنطوقة أو المكتوبة والتي يمكن أن تظهر في نقص القدرة على الاستماع، والتحدث، والقراءة، والكتابة، والعمليات الحسابية.

- يعرفها (أحمد حسين اللقاني وعلي أحمد الجمل، ١٩٩٦، ١٢٢) بأنها الإعاقات التي تحول دون الوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوة من العملية التعليمية، وقد تكون صعوبات مرتبطة بالطالب نفسه سواء كانت اجتماعية أم اقتصادية أم نفسية، وقد تكون مرتبطة بعملية التعلم نفسها كأساليب التدريس المستخدمة أو شخصية المعلم أو المناخ السائد داخل المدرسة.
- يعرفها(جابر عبد الحميد جابر و سليمان الخضري الشيخ، ١٩٨٧، ٢١٨) بأنها مفهوم يستخدم لوصف مجموعة من الطلاب يظهرون انخفاضاً في التحصيل الدراسي الفعلي عن التحصيل المتوقع لهم، ويتميز بذكاء عادي أو فوق المتوسط، إلا أن لديهم صعوبة في بعض العمليات المتصلة بالتعلم كالقراءة والنطق والتهجي والكتابة والفهم، ويستبعد من هؤلاء المعوقون والمتخلفون عقلياً.

وبتحليل التعريفات التي تناولت صعوبات التعلم يمكن القول بأنها اتفقت فيما بينها على أن صعوبات التعلم هي نتاج اضطراب في العديد من العمليات النفسية أو أحداها كالتفكير بأنواعه، أو الإدراك الحسي (سمعي- بصري)، أو اللغة، أو الذاكرة، وأن صعوبات التعلم مشكلة ذاتية تحدث داخل الفرد بالرغم من تتفاوت نسبة ذكاؤهم ومستوى تحصيلهم فهم متوسطي الذكاء أو فوق المتوسط.

وقد أوضح إيفانس(Evans, 2007)أن هناك أدلة متزايدة على أن صعوبات التعلم إن لم يتم اكتشافها وتشخيصها والتعرف عليها مبكراً وعلاجها فإنها تستمر مدى حياة الفرد، لتمثل له حالة حياتية سيئة وآثاراً نفسية سيئة، كما أشار إلى أن حوالي (٦%) من المتعلمين بالمدارس لديهم قصور دال في الحساب، والقراءة، ولكن ليس معنى هذا أن كل من لديه صعوبات في القراءة لديه صعوبات في الحساب.

ويشير (فتحي مصطفى الزيات، ٢٠٠٠، ٣٥) إلى أن العديد من الدراسات تؤكد على ارتفاع نسبة صعوبات التعلم، وكان ذلك نتاج السلبيات الحالية والمدخلات التي تعتمد عليها النظم الحالية من نمذجة وتنميط للأسئلة وإجاباتها من خلال اختبارات تقف عند أدنى مستويات المعرفة، مما ترتب عليه شيوع وانتشار نسب عالية من الطلاب ذوي صعوبات التعلم داخل الفصول الدراسية.

لذلك فقد توجهت أنظار الباحثين لموضوع صعوبات التعلم لما له من أهمية بالغة تؤثر بشكل مباشر على عملية التعليم والتعلم وذلك لأنها تؤدي إلى ضعف مستوى الإنجاز لدى المتعلمين بالرغم من وجود الاستعداد العقلي، مما يولد لديهم ضغط نفسي ينفّرهم من العملية التعليمية ويكسبهم اتجاهاً سالباً نحوها ويقلل دافعيتهم للتعلم (فتحي مصطفى الزيات، ١٩٩٥، ٤٨٥).

وقد تناولت العديد من الدراسات مجال صعوبات التعلم لما له من أهمية وقدرة بالغة في التأثير على مستوى الطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة، ومن هذه الدراسات:

- دراسة (بدر عبد العزيز بريك،٢٠١٢) التي هدفت إلى تقصي نموذج سوخمان في تصويب التصورات الخطأ في مادة العلوم لدي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وقد تكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الأول الإعدادي بمدينة المنصورة بلغ عددهم (٤٢) طالبة، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أن إتاحة الفرصة أمام الطالبات ذوي صعوبات التعلم لطرح تساؤلاتهن أدى إلى تصويب ما لديهن من تصورات متعلقة بالمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الدراسة.
- دراسة (رمضان محمد رمضان ومسعد ربيع عبد الله، ٢٠١٢) التي هدفت إلى التنبؤ بأداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في اختبار المكون اللفظي للذاكرة العاملة من خلال درجاتهم على اختبار الفهم القرائي، وتكونت عينة الدراسة من (١٩١) تلميذ من تلاميذ الصف الخامس والسادس الابتدائي، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن أن الدرجة الكلية لاختبارات المكون اللفظي للذاكرة العاملة، واختبار الكلمات المتشابهة لفظياً قد ساهما في التنبؤ بالفهم القرائي مما يؤكد على أنه يمكن التنبؤ بالفهم القرائي للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم من خلال اختبار الكلمات المتشابهة لفظياً والدرجة الكلية للاختبار.
- دراسة (عبد الواحد محمد مصطفى، ٢٠١٢) التي هدفت إلى تقصي العلاقة بين الدافع للإنجاز وفعالية الذات الأكاديمية لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طالب لديهم صعوبات تعلم في المواد الشرعية من طلاب الثانوية الأزهرية بمحافظة بور سعيد، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود علاقة بين الدافع للإنجاز وفعالية الذات الأكاديمية لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية ذوي

صعوبات التعلم الأكاديمية، كما يمكن التنبؤ بالدافع للإنجاز من درجات فعالية الذات الأكاديمية لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية.

- دراسة (وليد تاج الدين عبودة، ٢٠١٢) التي هدفت إلى إعداد تصور مقترح لقاعدة بيانات برنامج المحاكاة بالكمبيوتر الخاص بتنمية التحصيل لذوي صعوبات تعلم الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي العام من ذوي صعوبات تعلم الفيزياء بمدينة بلقاس، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن التأكيد على فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية بالنسبة للتحصيل بوجه عام لفئة ذوي صعوبات التعلم.

صعوبات تعلم الرياضيات:

يُعد تدريس الرياضيات من المهام الصعبة، وذلك لما تتصف به هذه المادة من تجريد في المفاهيم والعلاقات، وذلك لأنه لا توجد طريقة مثلى لتدريسها تناسب كل المواقف والدروس كما أن هناك بعض الصعوبات المرتبطة بطبيعتها وبأسلوب تدريسها وطريقة عرض محتواها في الكتاب المدرسي، مما يعرقل تقدم الطلابويؤثر على مستواهم التعليمي في جميع المواد الدراسية.

وتوصف صعوبة تعلم الرياضيات بأنها مشكلة غير متوقعة يتم اكتشافها بعد أن يزود المعلم طلابه بخبرات تعلم ملائمة على مدار فترة زمنية ملائمة، ويقصد بخبرات التعلم الملائمة تلك الممارسات التي تبذل لمساعدة الطلاب على تعلم المهارات والمفاهيم التي تمثل تحدياً لهم في تعلمها، لذلك فالمتعلم من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يعاني من صعوبة في التقدم الدراسي لمادة الرياضيات مقارنة بأقرانه في المجموعة على الرغم من تطبيق ممارسات تعليمية فعالة خلال فترة زمنية ملائمة (Bryant, 2005, 342).

وتتعدد أسباب صعوبات تعلم الرياضيات، فمنها ما هو متعلق بالمتعلم ومنها ما هو متعلق بطبيعة مادة الرياضيات أو طرائق تعلمها، ويوضح (عزو إسماعيل عفانة وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٨٥) أسباب صعوبات تعلم الرياضيات كالتالي:

١. الضعف في امتلاك بعض الطلاب المتطلبات اللازمة للتعلم.
٢. ضعف الطلاب في مهارات القراءة الرياضية.
٣. عدم شعور الطلاب بفائدة الرياضيات في الحياة العملية.
٤. عدم قدرة الطلاب على ربط الرياضيات بالحياة.

٥. قلة تركيز المعلم على الأساسيات اللازمة لتعلم الموضوعات الجديدة.
٦. استخدام الطريقة التقليدية في عرض الموضوعات وحل التمارين.
٧. عدم اهتمام المعلم بمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
٨. قلة متابعة المعلم للواجبات المنزلية المعطاة للطلاب.
٩. عدم إدارة الفصل بصورة فعالة.

أما ريشمان وكوفمان (Reisman and Kauffman, 1980, 20) يقسمان أسباب صعوبات تعلم الرياضيات إلى أربعة مجالات هي:

١. المجال المعرفي.
٢. المجال النفس حركي.
٣. المجال الحسي والفيزيقي.
٤. المجال الانفعالي والاجتماعي.

وقد أشار إلى أن المجال المعرفي والمجال النفس حركي كلاهما ينطبق مباشرة على الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأن المختصين في مجال صعوبات تعلم الرياضيات يميلون إلى التركيز على المجال المعرفي وإهمال المتغيرات المتعلقة بالدافعية والمتغيرات غير العقلية.

وقد اهتمت العديد من الدراسات بمجال صعوبات تعلم الرياضيات، للوقوف على هذه الظاهرة ومعرفة ماهيتها وأسباب حدوثها في مادة الرياضيات بشكل خاص وكيفية علاجها لدى كثير من الطلاب الذين يعانون منها، ومن هذه الدراسات التي تناولت صعوبات التعلم في مادة الرياضيات ما يلي:

- دراسة أشا وآخرون(Asha et al., 2013)التي هدفت إلى التعرف على فعالية التدريس في مجموعات صغيرة على تعلم الرياضيات والحد من خطر صعوبات تعلمها في المرحلة الإبتدائية، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٢) مدرسة إبتدائية في الغرب الأوسط للولايات المتحدة الأمريكية حيث بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (٣٤٥٧٠) تلميذ وتلميذه من الذين حصلوا على درجات منخفضة في مادة الرياضيات، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فعالية تدريس موضوعات الرياضيات في مجموعات صغيرة في الحد من خطر إصابة التلاميذ بصعوبات تعلم الرياضيات.

- دراسة (أحمد حمدي عاشور، ٢٠١٢) التي هدفت إلى تقصي فاعلية نوعين من التغذية الراجعة في مفهوم الذات الأكاديمي للطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالباً من طلاب الصف الأول الإعدادي من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بمحافظة شمال سيناء تتراوح أعمارهم بين ١٢- ١٣ سنة تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: الأولى تجريبية وتتلقى التغذية الراجعة الحسية، والثانية تتلقى تغذية راجعة تصحيحية، والثالثة مجموعة ضابطة، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً بين درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين لصالح طلاب المجموعة التجريبية التي تتلقى تغذية راجعة حسية، كما توصلت إلى فاعلية التغذية الراجعة الحسية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى المجموعة التجريبية التي تتلقى تغذية راجعة حسية.
- دراسة (أحمد عفت مصطفى وهشام بركات بشر، ٢٠١٢) التي هدفت تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ووضع تصور لبرنامج علاجي مناسب في ضوء الصعوبات التي تظهرها نتائج تطبيق الأدوات التشخيصية بالدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٩٢) طالباً بالصف الأول المتوسط بمدينة الطائف، وقد أسفرت نتائج الدراسة إلى تحديد نسبة شيوع صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلاب العينة بنسبة (١٧،٨٦%).
- دراسة (رهان إبراهيم إبراهيم، ٢٠١٢) التي هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج قائم على مسرحة منهج الرياضيات في تحسين مستوى التحصيل للطلاب ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالباً من طلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة دمياط، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية البرنامج المقترح باستخدام مدخل مسرحة المناهج في تدريس الرياضيات لذوي صعوبات تعلم الرياضيات كما كان له الأثر الإيجابي على تنمية الذكاء الوجداني لدى أفراد المجموعة التجريبية.
- دراسة (علية أحمد راغب، ٢٠١٢) التي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام إستراتيجية التمثيل التصوري لتنمية الفهم اللفظي لدى ذوي صعوبات تعلم المسائل الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذاً وتلميذه بالمرحلة الإبتدائية ، وقد أسفرت

الدراسة عن على فعالية استخدام إستراتيجية التمثيل التصوري لتنمية الفهم اللفظي لدى ذوي صعوبات تعلم المسائل الرياضية.

- دراسة آني (Anne, 2012)التي هدفت إلى التعرف على فعالية استراتيجيات التدخل لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات في المدارس الابتدائية الأيرلندية، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٦٠٣) من تلاميذ المرحلة الابتدائية منهم (١٤١) تلميذاً تم معهم استخدام استراتيجيات التدخل لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فعالية استخدام استراتيجيات التدخل لعلاج صعوبات التعلم لدى تلاميذ هذه المرحلة.
- دراسة (Ali, 2011) التي هدفت إلى استكشاف صعوبات تعلم الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية في باكستان وكيفية التغلب على هذه الصعوبات، وقد تكونت عينة الدراسة من أربعة مدارس ثانوية أثنين منهم من مدارس التعليم الخاص وأثنين من مدارس التعليم الحكومي بلغ عدد طلابهم حوالي (٤٣٥) طالب، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك ما يقرب من (٦٤) صعوبة من صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وأن علاج هذه الصعوبات يعتمد بقدر كبير على عدة عوامل هي: المدرسة، المعلمين داخل الفصول، طرق تأهيل وإعداد المعلمين، المقررات الدراسية وطريقة تنظيمها.

تصنيف صعوبات التعلم:

يمكن تصنيف صعوبات التعلم إلى فئتين هما(ايهاب عبد العظيم، ٢٠٠٨، ١٨: ٢٢)، (Fuch et al., 2008)، (صفاء محمد بحيري، ٢٠٠١، ١٥: ١٦):

١- صعوبات التعلم الأكاديمية: وهي التي تهتم بدراسة المشكلات الأكاديمية التي ترجع إلى وجود صعوبات التعلم، وهي تتمثل في ثلاثة مجالات رئيسة هي:

أ- صعوبات التعلم النوعية في القراءة: وهي تحدث عندما تكون مهارات الفرد في القراءة مثل الفهم القرائي أو القدرة العامة على القراءة منخفضة بشكل دال على المستوى المتوقع وفقاً لمستوى الذكاء.

ب- صعوبات التعلم النوعية في الكتابة: وتحدث عندما تكون مهارات الفرد في الكتابة والتهجي وتطبيق قواعد اللغة منخفضة بشكل دال عن المستوى المتوقع وفقاً لمستوى الذكاء ولا تشمل صعوبة الكتابة تحسين الخط.

ج- صعوبة التعلم النوعية في الحساب:تحدث عندما تكون مهارات الحساب المتمثلة في اكتساب الحقائق المتعلقة بالأعداد أو التفكير بمجال الحساب أو القدرة العامة على التفكير فيما يتعلق بالرياضيات منخفضة بشكل دال عن المستوى المتوقع للذكاء.

٢- صعوبات التعلم النمائية: وهي تتعلق بالوظائف الدماغية، والعمليات العقلية والمعرفية التي يحتاجها المتعلم في تحصيله الأكاديمي مثل الإدراك الحسي، والانتباه والتفكير واللغة والذاكرة وهذه الصعوبات ترجع أصلاً إلى اضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي، ويمكن تقسيمها إلى:

أ- صعوبات نمائية أولية: وهي التي تتعلق بعمليات الانتباه والإدراك والذاكرة.

ب- صعوبات نمائية ثانوية: مثل التفكير، الكلام، الفهم أو اللغة الشفهية.

وسوف تتناول الدراسة الحالية صعوبات التعلم الأكاديمية، والتي تبعد تماماً عن صعوبات التعلم الناتجة عن أي نوع من أنواع الإعاقة الجسمية أو العقلية أو الصعوبات النمائية.

وتتسم خصائص الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بما يلي(عزو إسماعيل عفانة وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٨٠-٢٨١)، (Gersten et al., 296):

١.قصور في التعبير عن ذاتهم والتعامل مع الآخرين.

٢.تشتت فى الانتباه وعدم القدرة على التركيز.

٣.النشاط والحركة الزائدة.

٤.عدم الانتهاء من الأعمال المكلف بها.

٥.عدم القدرة على اكتشاف أخطائه بنفسه، وبالتالي عدم القدرة على التقويم الذاتي.

٦.قصور في التمييز والذاكرة السمعية أو البصرية.

٧.عدم فهم ما يطلب منه بشكل صحيح.

٨.عدم القدرة على فهم المسائل الرياضية شفهياً.

٩.صعوبة إجراء العمليات الأساسية في الرياضيات بشكل صحيح.

١٠.عدم القدرة على قراءة الرموز الرياضية بشكل صحيح.

١١.صعوبة كتابة الأرقام الحسابية والرموز الرياضية بشكل صحيح.

١٢.عدم القدرة على فهم وإنتاج الأشكال الهندسية والتمييز بينها.

١٣.عدم القدرة على تنظيم الأفكار أو التعبيرعنها بسهولة.

١٤.صعوبة استخدام الرياضيات في الحياة العملية، كالتعامل بالنقود للشراء أو التنقل أو التعرف على الاتجاهات.

١٥.صعوبة تطبيق القوانين والنظريات.

١٦.صعوبة تمييز الأشكال والحجوم.

١٧.عدم القدرة على إجراء المهارات الحسابية.

١٨.تقلب حاد في المزاج.

إجراءات الدراسة:

أولاً: تحليل محتوى موضوعات الدوال المثلثية المقررةبكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول(*):

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينهالعلاج صعوبات تعلممموضوعات الدوال المثلثية، وذلك من خلال تحليل محتوى موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول لتحديد تلك المهارات المتضمنة وقد اشتملت أداة التحليل على:

- **هدف التحليل:**

هدفت عملية التحليل إلى تحيد مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينهابموضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول للعام الدراسي (٢٠١١-٢٠١٢م).

- **فئة التحليل:**

ويقصد بها " العناصر الرئيسة أو الثانوية التي يتم وضع وحدات التحليل فيها سواء كانت كلمة أو موضوع أو قيم أو غيرها ويمكن وضع كل صفة من صفات المحتوى فيها وتصنف على أساسها" (رشدي أحمد طعيمة، ١٩٨٧، ٦٢).

(*)ملحق (١): تحليل محتوى موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

- **ضوابط التحليل:**

لكي يكون تحليل موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول دقيقاً تم وضع الضوابط التالية:

- **تم التحليل في إطار المحتوى العلمي والتعريف الإجرائي لمهارات التواصل الرياضي.**
- **تم التحليل في إطار المحتوى والأشكال الهندسية والأمثلة والتدريبات.**

- **صدق التحليل:**

أعتمد الباحث في صدق التحليل على صدق المحكمين(*) حيث تم عرض نتائج التحليل المتضمنة بموضوعات الدوال المثلثية بكتاب الرياضيات المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول على السادة المحكمين، وقد أكدت نتائج التحكيم على شمولية التحليل.

- **ثبات التحليل :**

يقصد بثبات التحليل إعطاء النتائج نفسها تقريباً إذا تم التحليل عدة مرات بإتباع الإجراءات والقواعد نفسها في أوقات مختلفة أو إذا قام بالتحليل عدة أشخاص في وقت واحد بإتباع قواعد التحليل نفسها ، بشرط أن يقوم كل منهم مستقلاً عن الآخر بهذا العمل (فؤاد أبو حطب، أمال صادق، ١٩٩١، ٥١٤).

وقد تم حساب ثبات التحليل بإتباع الخطوات التالية:

- **قام الباحث بإجراء تحليل موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول.**
- **قام أحد الزملاء بتحليل نفس الموضوعات مرة ثانية ملتزماً بالتعريفات الإجرائية التي حددها له الباحث.**
- **أمكن حساب معامل الثبات لتحليل موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول باستخدام معادلة هولستي(Holsti, 1969, 68):**

معامل الثبات = (٢× عدد نقاط الاتفاق للتحليلين) ÷ (عدد نقاط التحليل الأول + عدد نقاط التحليل الثاني)

(*) ملحق (٢): قائمة السادة المحكمين.

وقد وجد أن معامل الثبات = ٠،٩٦ وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على أن التحليل يعطي النتائج نفسها تقريباً إذا تم التحليل مرة أخرى.

ومن نتيجة التحليل السابق أمكن تحديد قائمة مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها في موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسيالأول(*)، وبالتالي يكون قد تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي ينص على:

"ما مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول؟".

ثانياً: إعداد قائمة مبدئية بصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول:

- تم إعداد استبانه مفتوحة لعدد من معلمي ومعلمات الرياضيات الذين يقومون بتدريس موضوعاتالدوال المثلثيةالمقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول، وقد تم توضيح الهدف منها(*).
- تم توزيع الاستبانه على عدد من معلمي ومعلمات الرياضيات بلغ عددهم (٣٢) معلم ومعلمة، وطلب منهم إبداء آرائهم في الصعوبات التي تواجه طلاب الصف الأول الثانوي عند دراسة موضوعاتالدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الأول.
- تم إجراء مقابلات شخصية مع بعض المعلمين والمعلمات الذين قاموا بإبداء الرأي في الاستبانه المقترحة، حيث تم مناقشتهم في الصعوبات التي تم تسجيلها بالاستبانه.

ويوضح الجدول (٢) أسماء المدارس وعدد المعلمين والمعلمات الذين تم توزيع الاستبانه عليهم لاستطلاع رأيهم حول صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

(*) ملحق (٣): قائمة مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها في موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

(*) ملحق(٤): استبانه مفتوحة لمعلمي ومعلمات الرياضيات الذين يقومون بتدريس موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

جدول(٢)

بيان بأسماء المدارس وعدد المعلمين والمعلمات الذين تم توزيع الاستبانه عليهم لاستطلاع رأيهم حول صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

اسم المدرسة	عدد المعلمين	عدد المعلمات
الجامعة الموحدة الثانوية	٥	٤
الخياط الثانوية بنات	٤	٣
المشير أحمد إسماعيل الثانوية بنين	٦	٣
جمال فرغلي سلطان الثانوية بنين	٥	٢
الإجمالي	٢٠	١٢

- تم تحليل الاستبانه المفتوحة وتسجيل الصعوبات المبدئية التي تم التوصل إليها من وجهة نظر المعلمين والمعلمات والتي تم الاتفاق عليها.
- تم الاستفادة من تحليل موضوعاتالدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول، وذلك لإعداد القائمة المبدئية لصعوبات تعلم هذه الموضوعات.
- تم إعداد قائمة مبدئية بصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

- **صدق قائمة صعوبات التعلم:**

تم عرض قائمة صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتأكد من صدقها وإبداء الرأي عليها(*).

(*) ملحق (٢): قائمة السادة المحكمين.

- **ثبات قائمة صعوبات التعلم:**

وقد تم حساب ثبات التحليل بإتباع الخطوات التالية:

- **قام الباحث بإجراء تحليل الاستبانه المفتوحة بعد تطبيقها مباشرة لتحديد القائمة المبدئية لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.**
- **قام أحد الزملاء بتحليل نفس الاستبانه المفتوحةملتزماً بنفس الخطوات الإجرائية التي اتبعها الباحث أثناء التحليل.**

والجدول رقم (٣) يوضح نتائج التحليل:

جدول (٣)

نتائج تحليل الاستبانه المفتوحة

الصعوبات الناتجة من التحليل	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق
	٤٠	٣٨	٣٦

- **وقد تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي لحساب معامل الاتفاق.**
- **وبتطبيق المعادلة السابقة أمكن التوصل إلى أن معامل الثبات بلغ (٠،٩٢) وهذا يدل على ثبات مرتفع للتحليل.**

- **بعد التأكد من صدق وثبات قائمة صعوبات التعلم المبدئية، فقد أمكن تحديد قائمة صعوبات التعلم المبدئية من وجهة نظر المعلمين(*).**
- **وبإعداد قائمة صعوبات تعلم موضوعاتالدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأولفي صورتها النهائية، والتأكد من صلاحيتها، يكون قد تم الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة الدراسة والذي ينص على:**

"ما شكل القائمة المبدئية المقترحة لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول؟"

ثالثاً: إعداد أدوات الدراسة:

(*) ملحق (٥): قائمة صعوبات التعلم المبدئية.

١. إعداد الاختبار التشخيصي لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية:

تم إعداد الاختبار التشخيصي وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار التشخيصي:

يهدف الاختبار التشخيصي إلى:

تشخيص صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

وقد اعتمدت الدراسة الحالية على تحديد الأهداف التي سيقيسها الاختبار التشخيصي لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية بناء على قائمة صعوبات التعلم المبدئية التي تم إعدادها مسبقاً، حيث تم بناء الاختبار التشخيصي بحيث يغطي قائمة صعوبات التعلم.

ب- تحديد أبعاد الاختبار ونوع مفرداته:

تم إعداد الاختبار التشخيصي في ضوء المستويات المعرفية التي حددها وليم تاوضروس عبيد، وهي (أشرف راشد علي، ٢٠١٠، ١٤٩):

- **<u>المستوى الأدنى:</u> ويتضمن التذكر والاسترجاع وإجراء عمليات حسابية مباشرة.**
- **<u>المستوى الوسيط:</u> ويتضمن فهم وإدراك واستيعاب المفاهيم والعلاقات بينهما، والقدرة على الترميز وتطبيق القوانين واختيار العمليات المناسبة لكل مشكلة.**
- **<u>المستوى الأعلى:</u> ويتضمن إجراء عمليات عقلية أعلى مثل: تطبيقات غير روتينية للمفاهيم، وتحليل المشكلة إلى مكوناتها والتوصل إلى تعميمات واشتقاق علاقات جديدة، والتدليل على صحة مواقف جديدة وحل مشكلات لم يسبق للطلاب المرور بها.**

وقد راعى الباحث ما يلي في صياغة مفردات الاختبار:

- **أن تكون الفقرات من نوع الاختيار من متعدد، حيث تتكون كل فقرة من مقدمة تتبعها أربعة بدائل إحداها فقط صحيحة.**
- **أن تكون مقدمة كل فقرة واضحة وتعبر عن مشكلة محددة.**
- **أن تكون جميع البدائل واضحة ومتجانسة مع المقدمة ومحتملة الصحة من وجهة نظر الطالب.**
- **أن يتم توزيع الإجابات الصحيحة بطريقة عشوائية في المواضيع المختلفة للبدائل.**

ويوضح جدول (٤) مواصفات الاختبار التشخيصي لموضوعات الدوال المثلثية موزعة بين المستويات المعرفية وأرقام المفردات التي يقيسها.

جدول (٤)

مواصفات الاختبار التشخيصي لموضوعات الدوال المثلثية موزعة بين المستويات المعرفية وأرقام المفردات التي يقيسها

	أرقام المفردات التي تقيس المستوى المعرفي	مجموع المفردات	النسبة المئوية
المستوى الأدنى	١ ، ٢ ، ٧ ، ٨ ، ١١ ، ١٢ ، ١٨ ، ٢٥	٨	%٢٦،٦
المستوى الوسيط	٣ ، ٤ ، ٩، ١٠ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠	١٤	%٤٦،٧
المستوى الأعلى	٥ ، ٦ ، ١٦ ، ١٧ ، ٢١ ، ٢٢، ٢٣ ، ٢٧	٨	%٢٦،٧
المجموع		٣٠	%١٠٠

ج- صياغة تعليمات الاختبار:

تم إعداد تعليمات الاختبار التشخيصي كي تساعد الطلاب على أداء استجاباتهم بيسر وسهولة ودقة ونظام، كما تم مراعاة ما يلي:

- أن تكون التعليمات قصيرة ومباشرة.
- سهولة اللغة ووضوحها ومناسبتها لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي.
- توجيه الطلاب إلى ضرورة قراءة السؤال بدقة قبل الإجابة عنه.
- تحديد طريقة الإجابة على أسئلة الاختبار تحديداً واضحاً.
- أن تتضمن التعليمات الهدف من الاختبار.
- توضيح زمن الاختبار

د- التجربة الاستطلاعية للاختبار التشخيصي:

طبق الاختبار التشخيصي في صورته الأولية على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بلغ عددها (٤٠) طالباً وطالبة بمدرسة الجامعة الموحدة الثانوية بمحافظة أسيوط في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢م وذلك لحساب ما يلي:

- **حساب زمن الاختبار:**

تم حساب الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار وذلك برصد زمن الاختبار لكل فرد من أفراد العينة، وفي نهاية هذه التجربة، تم حساب متوسط زمن الاختبار من خلال المعادلة الآتية (إبراهيم وجيه فودة، ١٩٩٤، ١٩٣):

$$\text{الزمن المناسب للاختبار} = \frac{\text{الزمن الذي استغرقه أول طالب} + \text{الزمن الذي استغرقه آخر طالب}}{٢}$$

وقد وجد أن متوسط الزمن اللازم لأداء الاختبار (٨٠) دقيقة بالإضافة إلى خمس دقائق لإلقاء التعليمات ليصبح بذلك الزمن الكلي اللازم لتطبيق الاختبار (٨٥) دقيقة .

- **حساب معامل صدق الاختبار:**

أ- صدق المحكمين:

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين(*) للتحقق من انتماء فقرات الاختبار إلى المحتوى وتمثيل هذه الفقرات للأهداف المراد تحقيقها من الاختبار، وقد تم الاتفاق على شمولية الاختبار للأهداف المرجوة وفق آراء السادة المحكمين.

ب- صدق الاتساق الداخلي:

ويقصد به مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاختبار مع المجال الذي تنتمي إليه الفقرة، حيث تم تقسيم الاختبار إلى ثلاثة مجالات، بحيث يقيس كل مجال مستوى معرفي من المستويات التي تم تحديدها مسبقاً(الأدنى-الوسيط-الأعلى).

وقد تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة المجال والدرجة الكلية للمجال نفسه، وبين كل مجال من مجالات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، كما هو موضح بالجداول الآتية:

(*) ملحق (٢): قائمة السادة المحكمين.

جدول (٥)

معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات المستوى الأدنى

والدرجة الكلية للمستوى الأدنى

رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠،٧١	٠،٠٥	١٢	٠،٤٨	٠،٠٥
٢	٠،٤٥	٠،٠٥	١٣	٠،٦١	٠،٠٥
٦	٠،٦٣	٠،٠٥	١٩	٠،٣٩	٠،٠٥
٧	٠،٥	٠،٠٥	٢٦	٠،٥٢	٠،٠٥

جدول (٦)

معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات المستوى الوسيط

والدرجة الكلية للمستوى الوسيط

رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
٣	٠،٦١	٠،٠٥	٢٠	٠،٦٩	٠،٠٥
٤	٠،٧٢	٠،٠٥	٢١	٠،٣١	٠،٠٥
٨	٠،٤١	٠،٠٥	٢٥	٠،٥١	٠،٠٥
٩	٠،٣٩	٠،٠٥	٢٧	٠،٦٣	٠،٠٥
١٤	٠،٤٤	٠،٠٥	٢٩	٠،٣٣	٠،٠٥
١٥	٠،٥٩	٠،٠٥	٣٠	٠،٧٣	٠،٠٥
١٦	٠،٣٥	٠،٠٥	٣١	٠،٦٢	٠،٠٥

جدول (٧)

معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات المستوى الأعلى

والدرجة الكلية للمستوى الأعلى

رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
٥	٠،٤١	٠،٠٥	٢٢	٠،٧١	٠،٠٥
١٠	٠،٥٩	٠،٠٥	٢٣	٠،٦٢	٠،٠٥
١١	٠،٣٣	٠،٠٥	٢٤	٠،٣١	٠،٠٥
١٧	٠،٧٢	٠،٠٥	٢٨	٠،٥١	٠،٠٥

جدول (٨)

معاملات الارتباط بين كل مستوى من مستويات الاختبار التشخيصي

مع الاختبار التشخيصي ككل

المجال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المستوى الأدنى	٠،٧٩	٠،٠٥
المستوى الوسيط	٠،٧٤	٠،٠٥
المستوى الأعلى	٠،٦١	٠،٠٥

- **حساب معامل ثبات الاختبار:**

تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية من خلال معادلة (سبيرمان – براون) (سوسن شاكر مجيد، ٢٠٠٧،١٣٢):

$$م = \frac{٢ر}{١ + ر}$$

حيث:

م: معامل ثبات الاختبار ككل.

ر : معامل الارتباط بين نصفي الاختبار.

وقد بلغ معامل الثبات وفق المعادلة السابقة (٠،٨٢١) وهو معامل ثبات مرتفع يفي لغرض الدراسة.

هـ – الصورة النهائية للاختبار التشخيصي(*)،(**):

بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية، مكوناً من(٣٠) مفردة لتشخيص صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

و– طريقة تصحيح الاختبار:

تم تحديد درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وبالتالي تصبح الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

١. إعداد بطاقة المقابلة:

تم إعداد بطاقة المقابلة وفقاً للخطوات التالية:

أ– تحديد الهدف من بطاقة المقابلة:

هدفت بطاقة المقابلة إلى إجراء مقابلات شخصية مع عينة من طلاب الصف الأول الثانوي الذين درسوا بالفعل موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول، وذلك للتعرف على الأسباب التي أدت إلى صعوبات دراستهم لهذه الوحدة.

ب– تحديد مفردات بطاقة المقابلة:

تم تصنيف الأسباب التي تؤدي إلى صعوبات تعلم الرياضيات في موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول إلى ثلاث مجالات كالتالي:

- **المجال الأول: أسباب تتعلق بالمعلم.**
- **المجال الثاني: أسباب تتعلق بالطلاب.**
- **المجال الثالث: أسباب تتعلق بالكتاب المدرسي وطبيعة موضوعات الدوال المثلثية.**

وقد اشتملت البطاقة في صورتها الأولية على (٣٠) سبباً.

جـ– تقنين بطاقة المقابلة:

- **حساب معامل صدق بطاقة المقابلة:**

(*) ملحق (٦): الصورة النهائية للاختبار التشخيصي.

(**)ملحق (٧): مفتاح تصحيح الاختبار التشخيصي.

تم عرض البطاقة في صورتها المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين(*)، وذلك للتعرف على:

- مدى مناسبة الأسباب للأهداف المطلوب تحقيقها.
- مدى صحة صياغة الأسباب.

وبناء على آراء السادة المحكمين تم تعديل بعض الأسباب، وحذف بعض الأسباب الأخرى، حتى أصبحت البطاقة تشمل على (٢٨) سبباً لصعوبات تعلم الرياضيات بموضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.حساب معامل ثبات بطاقة المقابلة:

تم حساب ثبات بطاقة المقابلة من خلال قيام الباحث بتحليل نتائج تطبيق بطاقة المقابلة على العينة الاستطلاعية التي تم مقابلتها، ثم قام الباحث أخر بتحليل نتائج تطبيق بطاقة المقابلة مرة أخرى بعد مرور ثلاثة أسابيع على التحليل الأول،وباستخدام معادلة هولستي تم حساب معامل ثبات بطاقة المقابلة من خلال التعرف على نقاط الاتفاق بين التحليلين الأول والثاني، كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (٩)

نتائج تحليل بطاقة المقابلة

أسباب الصعوبات الناتجة من التحليل	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق
	٢٦	٢٥	٢٤

وقد بلغت نسبة الاتفاق (٠،٩٤)، وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على صلاحية البطاقة للاستخدام.

هـ – الصورة النهائية لبطاقة المقابلة(*):

بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، أصبحت بطاقة المقابلة في صورتها النهائية مكونةً من(٢٤) مفردة للوقوف على أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة

(*) ملحق (٢): قائمة السادة المحكمين.

(*)ملحق (٨): الصورة النهائية لبطاقة المقابلة.

بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول مقسمة إلى ثلاث مجالات كالتالي:

- المجال الأول: ويحتوي على (٧) أسباب تتعلق بالمعلم.
- المجال الثاني: ويحتوي على (١٢) سبب تتعلق بالطلاب.
- المجال الثالث: ويحتوي على (٥) أسباب تتعلق بالكتاب المدرسي وطبيعة موضوعات الدوال المثلثية.

رابعاً: تنفيذ تجربة الدراسة :

١) عينة الدراسة:

تم اختيار عينة عشوائية ممثلة لطلاب وطالبات الصف الأول الثانوي، وذلك من أربعة مدارس من مدارس محافظة أسيوط، وقد شملت العينة (١٠٠) طالباً وطالبة، تم اختيارهم كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (١٠)

أسماء المدارس وعدد الطلاب والطالبات التي تم الاستعانة بهم كعينة للدراسة

اسم المدرسة	عدد الطلاب	عدد الطالبات
ناصر الثانوية بنين	٣٠	٠
الخياط الثانوية بنات	٠	٣٠
المشير أحمد إسماعيل الثانوية بنين	٢٠	٠
خديجة يوسف الثانوية بنات	٠	٢٠
الإجمالي	٥٠	٥٠

أ- تم تطبيق الاختبار التشخيصي لصعوبات التعلم على عينة الدراسة والمكونة من (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي، وذلك لتشخيص صعوبات التعلم وتحديد القائمة النهائية لصعوبات التعلم من واقع دراسة الطلابلموضوعات الدوال المثلثية.

ب- تم تطبيق بطاقة المقابلة على أفراد العينة العشوائية التي تم اختيارها مسبقاً والمكونة من (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي، وذلك للوقوف على أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث من أسئلة الدراسة والذي ينص على " ما الصعوبات الفعلية التي يواجهها طلاب الصف الأول الثانوي أثناء دراستهم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الأول؟"

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال تطبيق الاختبار التشخيصي لصعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول، ثم تم تصحيح الاختبار التشخيصي وتجميع البيانات وحساب النسبة المئوية لتكرار الخطأ لكل مفردة من مفردات الاختبار وذلك من خلال المعادلة التالية (سوسن شاكر مجيد، ٢٠٠٧، ٧١):

$$\text{النسبة المئوية لتكرار الخطأ} = \frac{\text{عدد تكرار الخطأ}}{\text{عدد أفراد العينة}} \times ١٠٠$$

ويوضح جدول (١١) النسبة المئوية لتكرار الخطا في الاختبار التشخيصي لموضوعات الدوال المثلثية لجميع أفراد العينة:

جدول (١١)

النسبة المئوية لتكرار الخطأ في الاختبار التشخيصي لموضوعات الدوال المثلثية لجميع أفراد العينة:

رقم المفردة	تكرار الخطأ	النسبة المئوية	رقم المفردة	تكرار الخطأ	النسبة المئوية
١	٥	٥%	١٦	١٨	١٨%
٢	٣٠	٣٠%	١٧	٢٢	٢٢%
٣	١٥	١٥%	١٨	٤٩	٤٩%
٤	١٨	١٨%	١٩	١١	١١%
٥	٥٥	٥٥%	٢٠	٣٣	٣٣%
٦	١٦	١٦%	٢١	١٧	١٧%
٧	٣٤	٣٤%	٢٢	١٩	١٩%
٨	١٤	١٤%	٢٣	٤٥	٤٥%
٩	٥٣	٥٣%	٢٤	٥٨	٥٨%
١٠	٥٤	٥٤%	٢٥	٢١	٢١%
١١	٥٦	٥٦%	٢٦	٢٠	٢٠%
١٢	١١	١١%	٢٧	٥١	٥١%
١٣	١٥	١٥%	٢٨	٥٩	٥٩%
١٤	١٠	١٠%	٢٩	٥٠	٥٠%
١٥	٢٠	٢٠%	٣٠	٢٤	٢٤%

ويتضح من الجدول ما يلي:

أنه بحساب التكرارات والنسب المئوية لإجابات الطلاب على كل مفردة من مفردات الاختبار التشخيصي، فقد تم تحديد نسبة (٢٥%) فأكثر لتكرار الخطأ والدلالة على وجود خطأ شائع لدى الطلاب وهذه النسبة تتفق مع النسبة التي حددتها دراسة كل من (أحمد أحمد عواد، ١٩٩٢)، (أحمد عفت مصطفى وهشام بركات بشر، ٢٠١٢).

ويوضح الجدول الآتي الفقرات التي ارتفع فيها تكرار الخطأ عن نسبة (٢٥%)، وكذلك الفقرات التي قل فيها تكرار الخطأ عن نسبة (٢٥%):

جدول (١٢)

الفقرات التي ارتفع فيها تكرار الخطأ عن نسبة (٢٥%)، وكذلك الفقرات التي قل فيها تكرار الخطأ عن نسبة (٢٥%):

الفقرات التي ارتفع فيها تكرار الخطأ عن نسبة (٢٥%)	الفقرات التي قل فيها تكرار الخطأ عن نسبة (٢٥%)
٢ ، ٣ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٩ ، ١٠ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٩ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٧ ، ٢٩ ، ٣٠	١ ، ٥ ، ٨ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٨، ٢٠ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٨

وبالتالي يمكن تحديد القائمة الفعليةلصعوبات تعلم الرياضيات في موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول كما يلي:

١. تحديد إشارة الدوال المثلثية الأساسية.
٢. إيجاد قيمة نقطة على دائرة الوحدة لزاوية (هـ) في وضعها القياسي ثم حساب الدوال المثلثية الأساسية للزاوية (هـ).
٣. تحديد إشارة مقلوبات الدوال المثلثية.
٤. الربط بين الدوال المثلثية ومقلوباتها.
٥. إيجاد قيمة نقطة على دائرة الوحدة لزاوية (هـ) في وضعها القياسي ثم إيجاد مقلوبات الدوال المثلثية.
٦. حل معادلات الدوال المثلثية لبعض الزوايا الخاصة.
٧. الربط بين الدوال المثلثية ومقلوباتها بنظرية فيثاغورس.
٨. حل معادلات الدوال المثلثية بمعلومية زاوية حادة في مثلث قائم الزاوية.

٩. إيجاد الدوال المثلثية لأي زاوية.

١٠. قياس زاوية معلوم إحدى قيم الدوال المثلثية لها.

وبالتالي أمكن تحديد قائمة الصعوبات الفعلية التي تواجه طلاب الصف الأول الثانوي في تعلم الرياضيات بموضوعات الدوال المثلثية المقررة بالفصل الدراسي الأول.

وبالتوصل إلى القائمة الفعلية لصعوبات تعلم الرياضيات في موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول، يكون قد تم الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع من أسئلة الدراسة والذي ينص على " ما الأسباب التي تؤدي إلى صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول ؟":

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال:

- تم تفريغ نتائج المقابلة التي تم إجرائها مع عينة الدراسة المشار إليها سابقاً.
- تم استخدام مقياس ليكرت لقياس الاستجابات لفقرات بطاقة المقابلة كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (١٣)

درجات مقياس ليكرت

الاستجابة	كبيرة	متوسطة	قليلة	لا تمثل صعوبة
الدرجة	٣	٢	١	٠

تم حساب المتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات بطاقة المقابلة، كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (١٤)

المتوسط الحسابي والأهمية النسبية والرتبة لكل فقرة من فقرات المجال الأول:

الفقرة	المتوسط الحسابى	الأهمية النسبية	الرتبة
١	٢،٨١	٩١،٨٨	١
٢	٢،٦٦	٨٦،٩٨	٥
٣	٢،٧٨	٩١،٠٠	٣
٤	٢،٥١	٨٢،٠٧	٦
٥	٢،٧٧	٩٠،٥٧	٤
٦	٢،٣٣	٧٦،١٩	٧
٧	٢،٧٩	٩١،٢٣	٢

ويتضح من جدول (١٤) ما يلي:

المتوسط الحسابي للفقرة الأولى يساوي ٢،٨١ ، والأهمية النسبية ٩١،٨٨ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن استخدام الطريقة التقليدية في التدريس من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثانية يساوي ٢،٦٦ ، والأهمية النسبية ٨٦،٩٨ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن استخدام الوسائل التعليمية بشكل محدود من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثالثة يساوي ٢،٧٨، والأهمية النسبية ٩١،٠٠% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن عرض الموضوعات بأسلوب واحد دون تنوع من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الرابعة يساوي٢،٥١، والأهمية النسبية ٨٢،٠٧% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن صعوبة اختيار الخطوات المتبعة في حل كثير من الأمثلة والتمارين من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الخامسة يساوي ٢،٧٧، والأهمية النسبية ٩٠،٥٧% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن زيادة العبء التدريسي للمعلم يحول دون تمكنه من تغطية موضوعات الدوال المثلثية

بشكل أفضل من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة السادسة يساوي ٢،٣٣، والأهمية النسبية ٧٦،١٩% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن المعلمين لا يراعون الفروق الفردية بين الطلابمن أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة السابعة يساوي٢،٧٩، والأهمية النسبية ٩١،٢٣% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن قصور أساليب التقويمالتي يتبعها المعلمون على قياس المعرفة فقطهو أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

جدول (١٥)

المتوسط الحسابي والأهمية النسبية والرتبة لكل فقرة من فقرات المجال الثاني:

الفقرة	المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية	الرتبة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية	الرتبة
١	٢،٧١	٨٨،٦١	٣	٧	٢،٦٧	٨٧،٣٠	٥
٢	٢،٧٥	٨٩،٩٢	٢	٨	٢،٦٣	٨٥,٩٩	٨
٣	٢،٧٦	٩٠,٢٥	١	٩	٢،٦١	٨٥،٣٤	١٠
٤	٢،٦٨	٨٧،٦٣	٤	١٠	٢،٦٤	٨٦،٣٢	٧
٥	٢،٦٦	٨٦,٩٨	٦	١١	٢،٥٨	٨٤،٣٦	١١
٦	٢،٥٦	٨٣،٧١	١٢	١٢	٢،٦٢	٨٥،٦٧	٩

ويتضح من جدول (١٥) ما يلي:

المتوسط الحسابي للفقرة الأولى يساوي ٢،٧١ ، والأهمية النسبية ٨٨،٦١ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الطلاب ليس لديهم الرغبة في دراسة مادة الرياضيات بشكل عام وموضوعات الدوال

المثلثية بشكل خاص من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثانية يساوي ٢،٧٥ ، والأهمية النسبية٨٩،٩٢ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على خلط الطلاب بين أشكال الدوال المثلثية المختلفة من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثالثة يساوي ٢،٧٦%، والأهمية النسبية ٩٠,٢٥% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن خلط الطلاب بين الدوال المثلثية المختلفة ومقلوباتها من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الرابعة يساوي ٢،٦٨%، والأهمية النسبية ٨٧،٦٣% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن ضعف الطلاب في تطبيق مهارة الترميز من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الخامسة يساوي ٢،٦٦%، والأهمية النسبية ٨٦,٩٨%، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن ضعف الطلاب في ترجمة المسائل والتمارين الرياضية المتعلقة بالدوال المثلثية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة السادسة يساوي ٢،٥٦%، والأهمية النسبية ٨٧،٣٠%، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط

درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن ضعف الطلاب في قراءة وكتابة المسائل الرياضية بشكل سليم من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة السابعة يساوي ٢،٦٧%، والأهمية النسبية ٨٧،٣٠% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الطلاب ليس لديهم القدرة على تحديد إشارة بعض الدوال المثلثية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثامنة يساوي ٢،٦٣%، والأهمية النسبية ٨٥,٩٩% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الطلاب ليس لديهم القدرة على تحديد الربع الذي تقع فيه الزاوية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة التاسعة يساوي ٢،٦١%، والأهمية النسبية ٨٥،٣٤% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الضعف الطلاب في توظيف نظرية فيثاغورس وربطها بالدوال المثلثية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة العاشرة يساوي ٢،٦٤%، والأهمية النسبية ٨٦،٣٢% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الطلاب غير قادرين على التفريق بين الضلع المقابل والمجاور للزاوية الحادة في المثلث

القائم الزاوية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الحادية عشر يساوي ٢،٥٨%، والأهمية النسبية ٨٤،٣٦% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن ضعف الطلاب في حل المعادلات الرياضية بشكل عام ومعادلات الدوال المثلثية بشكل خاص من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثانية عشر يساوي ٢،٦٢%، والأهمية النسبية ٨٥،٦٧% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الطلاب ليس لديهم الرغبة في حمل الآلة الحاسبة أو استخدامها من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

جدول (١٦)

المتوسط الحسابي والأهمية النسبية والرتبة لكل فقرة من فقرات المجال الثالث:

الفقرة	المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية	الرتبة
١	٢،٨٠	٩١،٥٥	١
٢	٢،٦٨	٨٧،٦٣	٢
٣	٢،٥٦	٨٣،٧١	٣
٤	٢،٥٣	٨٢،٧٢	٤
٥	٢،٤٩	٨١،٤٢	٥

ويتضح من جدول (١٦) ما يلي:

المتوسط الحسابي للفقرة الأولى يساوي ٢،٨٠، والأهمية النسبية ٩١،٥٥ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن موضوعات الدوال المثلثية جديدة على الطلاب من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثانية يساوي ٢،٦٨، والأهمية النسبية ٨٧،٦٣ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن الدوال المثلثية ذات موضوعات متشابهة ومتداخلة من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الثالثة يساوي ٢،٥٦، والأهمية النسبية ٨٣،٧١ % ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على أن موضوعات الدوال المثلثية تبدو غير مرتبطة بالحياة العملية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الرابعة يساوي ٢،٥٣، والأهمية النسبية ٨٢،٧٢% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على قلة المعلومات الإثرائية التي يحويها كتاب الطالب لموضوعات الدوال المثلثية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

المتوسط الحسابي للفقرة الخامسة يساوي ٢،٤٩، والأهمية النسبية ٨١،٤٢% ، لذلك تعتبر هذه الفقرة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠،٠٥) مما يدل على أن متوسط درجة الاستجابة لهذه الفقرة يزيد عن درجة الحياد هي ١،٥ مما يعني موافقة المعلمين على قلة الحصص اللازمة لتدريس موضوعات الدوال المثلثية من أحد أسباب صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس من أسئلة الدراسة والذي ينص على "ما التصور العلاجي المقترح القائم على مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول؟":

يشمل التصور العلاجي مجموعة من المواقف التعليمية المنظمة بشكل دروس يمثل كل درس صعوبة من الصعوبات التي تم التوصل إليها وتتضمن هذه الدروس أهدافاً سلوكية تقيس هذه الصعوبات، إضافة إلى محتوى المادة الدراسية في الأنشطة والوسائل وأسئلة التقويم(*)، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

- إعداد المخطط العام للتصور العلاجي المقترح:

تم إعداد مخطط عام للبرنامج المقترح وذلك بإتباع الخطوات التالية:

أولاً: تحديد أسس التصور العلاجي.

ثانياً: تحديد الهدف العام للتصور العلاجي.

ثالثاً: تحديد أهداف التصور العلاجي.

رابعاً: محتوى التصور العلاجي.

وفيما عرض للخطوات السابقة:

(*)ملحق (٩): التصورالعلاجي المقترح القائم على مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.

أولاً: تحديد أسس التصور العلاجي المقترح:

تم تحديد أسس بناء البرنامج بناء على اعتبار أن كل صعوبة من صعوبات تعلم الرياضيات بموضوعات الدوال المثلثية المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول هي هدف من أهداف البرنامج، كما تم تحديد أسس بناء البرنامج في ضوء البرامج العالمية الخاصة بالمتغيرات ذات العلاقة بالدراسة الحالية، وقد تم الاعتماد في ذلك على تحديد مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها بموضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول لعلاج صعوبات التعلم التي تواجه الطلاب أثناء دراستهم لهذه الوحدة.

ثانياً: تحديد الهدف العام للتصور العلاجي المقترح:

تم تحديد الأهداف العامة للبرنامج في ضوء أهداف الدراسة الحالية ، ولذلك تم تحديد الهدف الرئيس التالي للبرنامج:

علاج صعوبات التعلم التي تواجه طلاب الصف الأول الثانوي أثناء دراستهم لموضوعات الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الأول، وذلك من خلال:

- تيسير فهم الطلاب لمحتوى موضوعات الدوال المثلثية المقرر بكتاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
- تنمية قدرات الطلاب في التعبير عن الأفكار الرياضية.
- تعميق فهم الطلاب للرياضيات بشكل عام وللهندسة بشكل خاص.
- تنمية مقدرة الطلاب على القراءة الجادة الهادفة.
- تنمية قدرة الطلاب على حسن الاستماع، والتفكير وتحليل ما يسمعوه.
- تنمية قدرة الطلاب على التعبير بشكل جيد عن ما بداخلهم سواء كان بشكل مكتوب أو شفهي.
- تنمية قدرة الطلاب على استخدام الترميز في تعلم موضوعات الدوال المثلثية.
- مساعدة الطلاب على إدراك وفهم ما يتعلموه بشكل أكثر عمقاً.

ثالثاً: تحديد أهداف التصور العلاجي المقترح:

١. تحديد إشارة الدوال المثلثية الأساسية.

٢. إيجاد قيمة نقطة على دائرة الوحدة الزاوية (هـ) في وضعها القياسي ثم حساب الدوال المثلثية الأساسية للزاوية (هـ).

٣. تحديد إشارة مقلوبات الدوال المثلثية.

٤. الربط بين الدوال المثلثية ومقلوباتها.

٥. إيجاد قيمة نقطة على دائرة الوحدة لزاوية (هـ) في وضعها القياسي ثم إيجاد مقلوبات الدوال المثلثية.

٦. حل معادلات الدوال المثلثية لبعض الزوايا الخاصة.

٧. الربط بين الدوال المثلثية ومقلوباتها بنظرية فيثاغورس.

٨. حل معادلات الدوال المثلثية بمعلومية زاوية حادة في مثلث قائم الزاوية.

٩. إيجاد الدوال المثلثية لأي زاوية.

١٠. قياس زاوية معلوم إحدى قيم الدوال المثلثية لها.

رابعاً: محتوى التصور العلاجي المقترح:

يشمل محتوى التصور العلاجي على العناصر التالية:

١- **المادة التعليمية (المضمون):**

- روعي عند بناء التصور العلاجي الاعتماد على كتاب الرياضيات المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول.
- تمثل التصور العلاجي في مجموعة من الموضوعات التي تم تضمينها مهارات التواصل الرياضي اللازمة لعلاج صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية لطلاب الصف الأول الثانوي، متمثلة في:

(الدوال المثلثية- مقلوبات الدوال المثلثية- الدوال المثلثية لبعض الزوايا الخاصة- مقلوبات الدوال المثلثية للزوايا الحادة- إيجاد الدوال المثلثية لأي زاوية- قياس زاوية معلوم إحدى قيم الدوال المثلثية لها)

وقد تم إعداد الموضوعات وفق لمجموعة من الإجراءات التي تم مراعاتها حتى يمكن من خلالها تحقيق الهدف العام للتصور العلاجي، وتمثلت هذه الإجراءات في:

- العمل في ضوء مهارات التواصل الرياضي اللازم تضمينها بموضوعات الدوال المثلثية المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول التي إعدادها مسبقاً.
- العمل بناء على قائمة صعوبات تعلم موضوعات الدوال المثلثية التي تواجه طلاب الصف الأول الثانوي أثناء دراستهم لموضوعات الدوال المثلثية بكتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الأول.
- تحديد أهداف كل موضوع من موضوعات البرنامج.
- تحديد المتطلبات الأساسية لكل موضوع.
- تحديد الخبرات والأنشطة والأساليب التي تحقق أهداف الموضوعات والوحدة بشكل عام.
- تحديد الوسائل التعليمية المناسبة لكل موضوع.
- تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم المناسبة لكل موضوع.
- تحديد أساليب التقويم المناسبة لكل موضوع.

٢- الأنشطة والوسائل:

تم تضمين البرنامج مجموعة من الأنشطة المقترحة والوسائل التعليمية المختلفة التي تساعد الطلاب على التعلم الفعال، والتي يمكن من خلالها تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم كالوسائط البصرية (جهاز عرض الشفافيات، جهاز عرض البوربوينت) وأوراق العمل المتضمنة مسائل منتمية للموضوعات، والبطاقات المصورة والملونة، بالإضافة إلى استخدام السبورة العادية ووسائل الإيضاح المختلفة بما يتلاءم وطبيعة المحتوى المعروض والصعوبات المراد علاجها.

٣- طرق واستراتيجيات تدريس التصور العلاجي:

يتضمن البرنامج مجموعة من الطرق والاستراتيجيات الملائمة لطبيعة المهارة المراد إكسابها للطلاب، وكذلك نوع الصعوبة أو الصعوبات التي يواجهها الطلاب في المحتوى المعروض أمامهم، والتي منها:

- التعلم التعاوني.
- التعلم بالاكتشاف.
- فكر – زاوج – شارك.

٤- أدوات التقويم:

يُعد التقويم الوسيلة التي يمكن من خلالها التأكد من مدى تحقق الأهداف الموضوعة لكل موضوع من مواضيع وحدة الدراسة، حتى نتمكن من تحديد مستويات الطلاب ومدى تحقق الأهداف المرجوة من البرنامج، لذلك سيتم اتباع نوعين من التقويم في برنامج الدراسة هما:

- **التقويم البنائي:**

ويمكن تطبيقه في مجموعة من الإجراءات المتمثلة في:

- تشجيع الطلاب على التحدث عن الجوانب الرياضية التي قاموا بها بالإضافة إلى قراءة المسائل والتدريبات الرياضية.
- طرح مجموعة من الأسئلة الشفهية التي تشجعهم التحدث وعرض ما لديهم من أفكار بشكل مسموع.
- عرض مجموعة من الأشكال الهندسية لتحويلها إلى صور رمزية أو العكس.
- تشجيع الطلاب على كتابة الأفكار والعناصر المهمة بصورة صحيحة، وكذلك كتابة الحلول بشكل مرتب ومنطقي.

- **التقويم الختامي:**

ويتم هذا النوع من التقويم بعد الانتهاء من تطبيق التصور العلاجي المقترح لتدريس الدوال المثلثية المقررة بكتاب الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي بالفصل الدراسي الأول، وذلك لمعرفة مدى التحسن في مستوى الطلاب ومدى تحقق الهدف.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج، تقدم الدراسة الحالية بعض التوصيات التي قد تؤدي إلى المساهمة في الحد من صعوبات تعلم الدوال المثلثية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، متمثلة في:

١. ضرورة استخدام مهارات التواصل الرياضي في تدريس الرياضيات بشكل عام، وفي تدريس موضوعات الدوال المثلثية بشكل خاص.
٢. ضرورة إعادة تنظيم كتب الرياضيات باستخدام مهارات التواصل الرياضي في محاولة لربط المفاهيم والتعميمات والمهارات ببعضهم البعض لإكساب الطلاب مهارات التفكير الإبداعي والناقد وفوق المعرفي.

٣. ضرورة الاهتمام بصعوبات تعلم الرياضيات لدى الطلاب واتباع الاستراتيجيات الملائمة لعلاجها.
٤. التأكيد على توضيح المفاهيم والرموز والمصطلحات إبرازها للطلاب حتى يتمكنوا من فهمها والتعامل معها بشكل أفضل.
٥. إعطاء الطلاب فرص كافية للمناقشة والاستفسار والتفكير أثناء عرض محتوى الدرس، مع التأكيد على ضرورة حثهم على المشاركة والتفاعل الإيجابي أثناء تناول موضوعات الرياضيات المختلفة.
٦. ضرورة مراعاة الفروق الفردية أثناء شرح المعلمين.
٧. ضرورة إكساب الطلاب مهارات التواصل الرياضي، لتحقيق لأهداف المنشودة من تعليم وتعلم الرياضيات.
٨. الاهتمام بتدريب المعلمين أثناء الخدمة على استخدام مهارات التواصل الرياضي مع طلابهم، والعمل على إكسابها لهم من خلال العديد من الدورات التدريبية.
٩. الاهتمام بإعداد طلاب كلية التربية وتدريبهم تدريباً كافياً على مهارات التواصل بشكل عام، ومهارات التواصل الرياضي بشكل خاص.
١٠. توجيه المعلمين إلى ضرورة التنويع في استخدام استراتيجيات مهارات التواصل الرياضي التي يمكن استخدامها لعلاج صعوبات التعلم التي يواجهها بعض الطلاب.
١١. تقليل نصاب معلمين ومعلمات الرياضيات في عدد الحصص الأسبوعية، لتوفير الوقت الملائم لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى الطلاب.

مقترحات الدراسة:

- إجراء دراسات مماثلة لعلاج صعوبات تعلم الطلابفي مقررات دراسية أخرى.
- إجراء دراسات مماثلة لعلاج صعوبات تعلم الطلابفي فروع الرياضيات المختلفة.
- إجراء دراسات تتضمن إثراء مقرر الرياضيات بمهارات التواصل الرياضي وتدريب المعلمين والطلاب على كيفية اكتسابها.
- وضع تصور مقترح في ضوء مهارات التواصل الرياضي لعلاج صعوبات التعلم في المقررات الأخرى.
- إجراء دراسات تتضمن برامج مقترحة لعلاج صعوبات تعلم الطلاب بفروع الرياضيات الأخرى.

مراجع الدراسة

أولاً: المراجع العربية:

١- إبراهيم أحمد السيد ومحمد أحمد محمد (٢٠٠٨): فعالية استراتيجيتي (K.W.L.A) و(فكر – زاوج – شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والابداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مجلد ١٨، عدد ٧٦، ص ص ٥٠- ٨٥.

٢- إبراهيم وجيه فوده (١٩٩٤) : تطوير برنامج إعداد معلمي العلوم بشعبة التعليم الابتدائي في كليات التربية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة المنصورة .

٣- أحمد أحمد عواد (١٩٩٢): مدى فاعلية برنامج تدريبي لعلاج بعض صعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير، كلية التربية ببنها، جامعة الزقازيق.

٤- أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (١٩٩٦): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

٥- أحمد حمدي عاشور (٢٠١٢): فاعلية نوعين من التغذية الراجعة في مفهوم الذات الأكاديمي للتلاميذ ذوى الصعوبات التعلم فى الرضيات، مجلة القراءة والمعرفة، عدد ١٣٢، أكتوبر، ص ص ٨٦-١١٦.

٦- أحمد صادق عبد المجيد، (٢٠٠٥): أثر استخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي التمثيلي والبحث عن قاعدة قرارية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، مجلد٤، عدد ٢٩، ص ص ٩- ٧٢.

٧- أحمد عفت مصطفى وهشام بركات بشر (٢٠١٢): برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في ضوء مستحدثات تقنيات التعليم، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية، السعودية ، مجلد ٢٤، عدد ٢، أبريل، ص ص ٥٠١- ٥٣٣.

٨- أحمد ماهر مصطفى (٢٠٠٤): أثر أسلوب التعلم التعاوني على تنمية مهارات التواصل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، جامعة المنوفية.

٩- أحمد محمد رجائي (٢٠٠١): إستراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

١٠- أحمد محمود أحمد (٢٠٠٨): أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد ١٤١، ديسمبر، ص ص ١٤-٦٨.

١١- أشرف راشد علي (٢٠١٠): أثر استخدام التدريس التبادلي في تدريس الهندسة على تنمية بعض مهارات التفكير الناقد والاتجاه نحو الهندسة لدى طلاب المرحلة الإعدادية وبقاء اثر تعلمهم، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد ١٥٤، يناير، ص ص ١١١ – ١٧٣.

١٢- أشرف محمد حسين (٣٠٠٦): أثر استخدام المدخل المعرفي للتعلم التعاوني في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضي ومهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر.

١٣- السيدعبد الحميد سليمان (٢٠٠٠): صعوبات التعلم: تاريخها، مفهومها، تشخيصها، علاجها، القاهرة، دار الفكر العربي.

١٤- أيمن محمود الأشقر وياسين سلمان عبده (٢٠٠٦): صعوبات تعليم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر أدبي بمحافظة غزة، التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج الواقع والتطلعات، المؤتمر العلمي الأول بكلية التربية، جامعة الأقصى، غزة، مجلد ١، ص ص ٥٦٢-٥٩٩.

١٥- إيهاب عبد العظيم مشالي (٢٠٠٨): صعوبات تعلم الرياضيات: تشخيصها وعلاجها بالتعزيز، القاهرة: دار النشر للجامعات.

١٦- بدر عبد العزيز بريك (٢٠١٢): دور نموذج سوخمان الاستقصائي في تصويب التصورات الخطأ في مادة العلوم لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية بالمنصورة، عدد٧٩، مجلد ١، مايو، ص ص ٤٤٥- ٤٧٩.

١٨- جابر عبد الحميد جابر و سليمان الخضري الشيخ (١٩٨٧): دراسات نفسية في الشخصية العربية، القاهرة، عالم الكتب.

١٩- جلال محمود رومية (٢٠٠٧): فاعلية برنامج يعتمد تكنولوجيا الحاسوب لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بمحافظة شمال غزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر.

٢٠- جمال محمد فكري (١٩٩٥): أنشطة القراءة والكتابة الرياضية ومدى استخدامها في تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، عدد ١٠.

٢١- رشدي أحمد طعيمة (١٩٨٧): تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٢- رمضان محمد رمضان ومسعد ربيع عبد الله (٢٠١٢): التنبؤ بأداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في اختيار الفهم القرائي من خلال أدائهم في اختبارات الذاكرة العاملة، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مجلد ٢٣، يوليو، عدد ٩١، ص ص ١٩١- ٢٢٦.

٢٣- رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣): استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، القاهرة، دار الفكر.

٢٤- رهان إبراهيم إبراهيم (٢٠١٢): فاعلية برنامج قائم على مسرحة مناهج الرياضيات في تحسين مستوى التحصيل للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية، مجلة القراءة والمعرفة، عدد ١٣٤، ديسمبر، ص ص ٤١-٦٢.

٢٥- زياد محمد النمراوي (٢٠١١): فاعلية تطبيق المعلمين للبنائية الاجتماعية في تدريس الرياضيات ودورها في تطوير مهارات الاتصال الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن، مجلة دراسات العلوم التربوية، مجلد ٣٨، ص ص ٢٣١٤-٢٣٢٧.

٢٦- سميلة أحمد الصباغ (٢٠٠٧): استراتيجيات التواصل الرياضي التي يستخدمها الطلبة المتفوقون بالمرحلة الأساسية العليا في الأردن، مجلة العلوم التربوية، مجلد ٣٤، عدد ٢، ص ص ٣٠٢- ٣١٨.

٢٧- سوسن شاكر مجيد (٢٠٠٧): أسس بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية، عمّان، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

٢٨- شعبان حنفي شعبان وراندا عبد العليم أحمد (٢٠٠٨): برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة، مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس، عدد ١٣٨، سبتمبر، ص ص ٤٤- ٩٤.

٢٩- صفاء محمد بحيري (٢٠٠١): أثر برنامج تدريبي لذوي صعوبات التعلم في مجال الرياضيات في ضوء نظرية تجهيز المعلومات، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

٣٠- عادل محمد العدل (٢٠٠٢): ما وراء المعرفة والدافعية واستراتيجيات التنظيم الذاتي للتعليم لدى العاديين وذوي صعوبات التعلم، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، عدد ٢٦ مجلد ١، ص ص ٩-٧٨.

٣١- عبد الواحد محمد مصطفى (٢٠١٢): العلاقة بين الدافع للانجاز وفعالية الذات الأكاديمية لدي ذوى صعوبات التعلم من طلاب الثانوية الأزهرية، مجلة كلية التربية ببورسعيد، جامعة قناة السويس، عدد ١٢، يونيو، ص ص ٨٤٩- ٨٧٠.

٣٢- عزو إسماعيل عفانة وآخرون (٢٠٠٧): استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام، غزة، مكتبة الطالب الجامعي.

٣٣- علية أحمد راغب (٢٠١٢): فعالية استخدام استراتيجية التمثيل التصوري لتنمية الفهم اللفظي لدى ذوي صعوبات تعلم المسائل الرياضية من تلاميذ المرحلة الابتدائية،مجلة كلية التربية بالمنصورة، جامعة المنصورة، عدد٧٨، مجلد ١، يناير، ص ص ١١٥- ١٣٩.

٣٤- فتحي مصطفى الزيات (١٩٩٥): الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، المنصورة، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع.

٣٥- فتحي مصطفى الزيات (١٩٩٧):صعوبات التعلم لدى طلاب المرحلة الجامعية، المؤتمر الدولي السابع لمركز الإرشاد، جامعة عين شمس، القاهرة، ديسمبر.

٣٦- فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٠): صعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الجامعية: افتراضات نظرية ونتائج ميدانية، علم النفس المعرفي، القاهرة، دار النشر للجامعات، ج٢.

٣٨- فؤاد أبو حطب ، أمال صادق : مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١.

٣٩- قحطان أحمد الظاهر (٢٠٠٤): صعوبات التعلم، عمّان، دار وائل للنشر والتوزيع.

٤٠- محمد راضي قنديل ويوسف الحسيني الإمام (١٩٩٧): أثر استخدام مدخل لغوي لتدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لموضوع المساحات وعلى تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات، مجلة التربية المعاصرة، عدد ٤٧، أكتوبر، ص ص ١٠٩- ١٦٦.

٤١- محمد سعد العرابي (٢٠٠٤): فعالية التقويم البديل على التحصيل والتواصل وخفض قلق الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، المؤتمر العلمي الرابع (رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة)، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ص ص ١٧٧-٢٤٤.

٤٢- محمود أحمد الإبياري (١٩٩٨): فعالية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الأول، ديسمبر، ص ص ٩-٣٧.

٤٣- محمود أحمد محمود (٢٠٠٩): فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية وأثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية، المؤتمر العلمي الحادي والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الاصالة والمعاصرة)، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلد ٤، يوليو، ص ص ١٣٧٠- ١٤٤٣.

٤٤- معتز أحمد إبراهيم (٢٠١١): تصميم أنشطة تعليمية تعالج صعوبات التعلم في الرياضيات لدى التلاميذ العاديين بالصفوف الثلاثة الأولى بالمرحلة الابتدائية ، مجلة الثقافة والتنمية، مجلد ١١، عدد ٤٥، يونيو، ص ص ١٣٤- ١٧٧.

٤٥- هيثم علي عبد الغني (٢٠٠٩): برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة شمال غزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر.

٤٦- وائل مسعد محمد (٢٠٠٤): دراسة فعالية استخدام استراتيجية قائمة على التواصل الرياضي في علاج بعض أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في الرياضيات وأثر ذلك على نمو تفكيرهم الرياضي واستمتاعهم بالمادة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

٤٧- وليد تاج الدين عبودة (٢٠١٢): توظيف قواعد البيانات ببرامج المحاكاة الكمبيوترية واثرها على تنمية التحصيل لذوي صعوبات تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية بالمنصورة، جامعة المنصورة، عدد ٧٩، مجلد ١،مايو، ص ص ٦٦٧- ٧٠٣.

٤٨- وليم تاوضروس عبيد (٢٠٠٤): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافته، القاهرة: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

49- Ali, T. (2011): Exploring Students' Learning Difficulties in Secondary Mathematics Classroom in Gilgit-Baltistan and Teachers' Effort to Help Students Overcome These Difficulties, Bulletin of Education and Research. Jun, Vol. 33, No.1, PP.47-69.

50- Anne, N. (2012): Dyscalculia/Specific Learning Difficulty in Mathematics: Identification and Intervention in Irish Primary Schools, Journal of Special Needs Education in Ireland, Vol. 26, No. 1, PP. 3-15.

51- Asha, K. et al., (2013): Understanding and Accessing Standards-Based Mathematics for Students With Mathematics Difficulties, Learning Disability Quarterly, Feb, Vol. 36, No. 1, PP. 4-20.

52- Balas, A. (1997): The Mathematics and Reading Connection, ERIC Document, ERIC NO: ED439017.

53- Baroody A. and Cosnick, R. (1993): Problem Solving Reasoning Communicating (K-8)- Helping Children Think Mathematically, New York, Merrill.

54-Brendefur, J. and Frykholm J., (2000): Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two Preservice Teachers' Conceptions and Practices, Journal of Mathematics Teacher Education, Vol. 3 , No. 2, PP. 125-153.

55- Bryant, D. (2005): Commentary on Early Identification and Intervention for Students with Mathematics Difficulties, Journal of Learning Disabilities, Vol. 38, PP. 340- 345.

56- Cawley, J. et al. , (1992): Seeking Excellence in Mathematics Student with Mild Disabilities, Children, Vol. 24, No. 2, PP.40-43.

57- Cooke, B. and Buchholz,D. (2005): Mathematical Communication in the Classroom: A Teacher Makes a Difference, Early Childhood Education Journal, Jun, Vol. 32, No. 6, PP.365-369

58- Cotton, T. (1995): Communicating Mathematics, Mathematics Teaching, Vol. 159, PP. 38-41.

59- Cossey, R. (1997): Mathematical Communication: Lessons of Access AND Equity, Dissertation Abstracts International, Vol. 1, No. 2, PP. 206- 326.

60- Doril, N. and Miriam,A. (2004): "Students preference of NoN-Algebric representation in mathematical communication", proceeding of th 28th conference of the international group for the psychology of Mathematics Education, Vol.3, No.27, PP.409-416.

61- Evans, D. (2007): Developing Mathematical Proficiency in the Australian Context: Implications for Students With Learning Difficulties, Journal of Learning Disabilities, Sep/Oct, Vol. 40, No. 5, p420-426.

62- Fennell, S. and Christiane, C. (1995): Oral and Written Communication for Promoting Mathematical Understanding: Teaching Examples From Grade 3, Journal of Curriculum Studies, Jan, Feb.

63- Fuchs, L. et al., (2008). Effects of Preventative Tutoring on the Mathematical Problem Solving of Third Grade Students With Mat and Reading Difficulties. Exceptional Children, PP.155–173.

64- Gardern, D. and Montague, M. (2003): Visual – Spatial Representation, Mathematical Problem Solving, and Students of Varying Abilities, Learning Disabilities Research and Practice, V.18, No.4, PP.246-254.

65- Good, C. (1973): Dictionary of education (3rd – ED) , Mc Grow Hill , New York.

66- Gearheart, B.(1985): Learning Disabilities, Education Strategies, 4th ed., TIMES Mirror Mosby College Publishing.

67- Gersten, R. et al. (2005): Early Identification and Interventions for Students with Mathematics Difficulties, Journal of Learning Disabilities, Vol. 38, No.4,PP. 293–304.

68- Harding, L. (1986):Learning Disabilities in the Primary Classroom, London Groom Helm L T D.

69- Holsti , c. (1969): Content Analysis for Social Science and Humanities , new York ، Addison , Wesley.

70- Huggins B. and Maiste T.(1999):Communication in Mathematics, Unpublished master's thesis, Saint Xavier University Chicago.

71- Irvin, B.(1993): Content Analysis of Writing Assignment Contained in The Four Basal Mathematics Textbook Series Adopted By The State Of Texas. DAI, Vol. 54, No. 5, P.1656.

72- Jingzi, H., Bruce ,N. and Sandra ,G. (2005): Talking Math: Integrating Communication and Content Learning in Math ACase Study of Secondary Mathematics Classroom , International Journal ofLearning ,Volume 10,P.3705-3729

73- Kolligian, J. and Sternberg, R. (1987): Intelligence, Information Processing and Specific Learning Disabilities: A Triarchic and Synthesis, Journal of Leering Disabilities, Vol. 20, No. 1, PP.8-18.

74- Kozminski, E. and Konminski, L. (2002): The Dialogue Page: Teachers and Student Dialogues to Improve Learning Motivation, Journal of Intervention in School and Clinic, Vol. 38, No. 2, PP. 88-95.

75- Leikin, R. and Zaslavsky, O. (1997): Facilitating Student Interactions in Mathematics in a Cooperative Learning Setting, Journal for Research in Mathematics education, Vol. 28, No. 3, PP. 331-345.

76- Lexi, W. and Kearney, N. (2009): Communication: A vital Skill of Mathematics, University of Nebraska- Lincolns.

77- Mal, S. and Peter, G. (1998): The Analysis of Student Expository Writing In mathematics, Education Studies in Mathematics, Vol. 36, No. 1, june, PP. 18-33.

78- Miller, L. (1991): Writing to learn Mathematic, Mathematics Teacher, Vol. 84, No. 7, PP. 516- 521.

79- Mantague and Applegate (1993): Mathematical Problems Solving Characteristics of Middle School With Learning Disabilities, Journal of Special Education, Vol. 27, No. 2, PP. 175-201.

80- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989): Curriculum and Evaluation Standers for School Mathematics, Reston, VA: The Council.

81- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000): Principles and Standards for School Mathematics, Reston, VA, USA.

82- Nical, C. (1999): Learning to Teach Mathematics: Questioning, Listening and Responding, Educational Studies in Mathematics, Vol. 37, No. 3, PP. 45-66.

83- Phillips, E. and Crespo, S. (1995): Math Pen pals Developing Written Communication in Mathematics, ERIC Document, ERIC NO: ED 385439.

84- Reisman, F. and Kauffman, S. (1980): Teaching Mathematics to children with special Needs, Columbus, Charles E. Merrill.

85- Salle, A. (1997): Children Construction of Knowledge about Fraction Through Writing, Dissertation Abstract International, Vol. 58, No. 1, July. PP. 115-A.

86- Schwarz, J.(1999): Vocabulary and Its Effects on Mathematics Instruction, ERIC, ED 439017.

87- Siegel. L. (1999): Issues in the Definition and Diagnosis of Learning Disabilities, Journal of Learning Disabilities, Vol. 32, No. 4, PP. 304-319.