دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تنمية مهارات التواصل الرياضي اللازمة للطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية
المصدر:	المجلة العلمية لكلية التربية
الناشر:	جامعة الوادي الجديد - كلية التربية
المؤلف الرئيسي:	عطيفي، زينب محمود محمد كامل
المجلد/العدد:	ع18
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2015
الشهر:	مايو
الصفحات:	265 - 309
رقم MD:	1160589
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	إعداد المعلمين، معلمو الرياضيات، مهارات التواصل الرياضي، طرق التدريس، تدريس الرياضيات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1160589

© 2022 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

كلية التربية بالوادي الجديد
المجلة العلمية

تنمية مهارات التواصل الرياضي اللازمة للطلاب المعلمين (شعبة الرياضيات) بكلية التربية

إعداد
الدكتور/ زينب محمود محمد كامل عطيفي
أستاذ مساعد المناهج وطرق التدريس (رياضيات)

العدد الثامن عشر- مايو ٢٠١٥

ملخص الدراسة

تعلم الرياضيات ينبغي أن يتضمن قراءتها، كتابتها، الاستماع الى مفاهيمها ونظرياتها، مناقشة موضوعاتها وفهم وادراك قواعد التعبير عنها، ولذلك فإن تعليم وتعلم الرياضيات ينبغي أن يوفر فرصاً للتواصل والاتصال .وهذا ما أكد عليه المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM)؛ فالتواصل الرياضي من بين أهم معايير تعلم الرياضيات في الوقت الحاضر، فهو يسهم في تحسين تفكير المتعلمين وايجاد فهم مشترك للأفكار الرياضية، ودافعية للتعلم لديهم وتوفير جو تعليمي إيجابي، قدرتهم على حل المسائل الرياضية.كما يلعب التواصل الرياضي دوراً مهماً في تعليم الرياضيات للمتعلمين فهو يساعدهم على تكوين روابط بين ملاحظتهم الشكلية والحسية ولغة الرياضيات ورموزها المجردة.

من هنا تبرز حاجة معلمي الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم نظراً لحاجتهم الى استخدام هذه المهارات في التدريس والى تنميتها لمتعلميهم، وهذا مافرض على المعلم أن يكون قادراً على تحقيق التواصل الرياضي واستثماره بشكل فعال من خلال المناقشة الصفية، وتشجيع المتعلمين عليه، وتنميته لديهم باستخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية متنوعة، حتى يتمكنوا من حل المشكلات الرياضية، والاجابة عن أسئلتها بلغة واضحة وحتى يتمكنوا من علاج جوانب الضعف في مادة الرياضيات الناتجة عن ضعف الطلاب في مهارات التواصل الرياضي.

وبالرغم من أهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي باعتبارها أحد مكونات القدرة الرياضية، ولكونها أحد أهداف تدريس الرياضيات والتي نصت عليها المعايير القومية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات ، إلا انه وُجد هناك ضعفاً في مستوى مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

وللتصدي لمشكلة الدراسة حاولت الدراسة الاجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما مدى فاعلية برنامج لتنمية مهارات التواصل الرياضي للطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

- ما مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلمي الرياضيات؟
- ما البرنامج المقترح لتدريب الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية على استخدام مهارات التواصل الرياضي؟
- ما درجة تمكن الطلاب المعلمين من مهارات التواصل الرياضي؟
- ما مدى فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين؟

وقد توصلت نتائج الدراسة إلى:

تمكن الطلاب المعلمين عينة الدراسة من مهارات التواصل الرياضي بشكل مرتفع حيث وصل متوسط النسبة المئوية للتكرارات لكل عبارة من عبارات بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي إلى ٧٤,٥١% ، كما وُجد أنهم تمكنوا من كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي بشكل منفرد وكانت نسبة تمكنهم من مهارة الاستماع أعلى تلك النسب فوصلت الى (٧٦,٠٣%) تلتها تمكنهم من مهارة التحدث والمناقشة والتي وصلت الى (٧٦%) بينما جاءت نسبة تمكنهم من مهارة التمثيل في آخر مرتبة بالرغم من أنها نسبة مرتفعة وصلت إلى (٧١,٧%) ، كما أكدت النتائج على وجود فرق ذا دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة في مهارات التواصل ككل وفي كل مهارة من المهارات الفرعية لها لصالح التطبيق البعدي.

في ظل الانفجار المعرفي الذي أدى إلى توسع كمي في التعليم يواجه واقعنا التعليمي الكثير من التحديات؛ لذا نادى التربويون بضرورة الاهتمام بعملية الكيف وبخاصة في تعليم الرياضيات، فالرياضيات علم له لغته الخاصة من حيث مصطلحاتها ورموزها والتمثيلات التي تعبر عن محتواها في صورة معادلات أو مصفوفات أو رسوم بيانية أو جداول.

فتعلم الرياضيات ينبغي أن يتضمن قراءتها، وكتابتها، والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها، ومناقشة موضوعاتها وفهم وإدراك قواعد التعبير عنها، وبذلك فإن تعليم الرياضيات وتعلمها ينبغي أن يوفرا فرصاً للتواصل والاتصال (عبيد، ٢٠٠٤، ٥٢).

وهذا ما أكد عليه المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM)؛ أن تعليم الرياضيات وتعلمها ينبغي أن يوفرا فرصاً للتواصل في جميع المراحل الدراسية، وقد تبنى المجلس بشكل محترف تطوير مناهج وطرق تدريس الرياضيات، حيث حدد تقرير معايير ١٩٨٩ والذي يعد القاعدة الرئيسة للأهداف الأساسية للمعرفة الرياضية Mathematical Literacy لمختلف المراحل الدراسية خمسة توجهات لتعلم الرياضيات والتي تلخص في التالي(عابد،٢٠٠١):

١- تقدير الرياضيات وتثمين دورها.

٢- القدرة على التعامل مع الرياضيات.

٣- القدرة على حل المسألة الرياضية.

٤- التواصل رياضياً.

فالتواصل الرياضي من أهم معايير تعلم الرياضيات في الوقت الحاضر، ويؤكد ذلك ما جاء ضمن عدد من الأدبيات التربوية الخاصة بتعليم الرياضيات(NCTM, 1989)، فيذكر مراد والوكيل (٢٠٠٦، ١٣٣) أن التواصل الرياضي يسهم في تحسين تفكير المتعلمين وإيجاد فهم مشترك للأفكار الرياضية، ودافعية للتعلم لديهم، وتوفير جو تعليمي إيجابي، وزيادة قدرتهم على حل المسائل الرياضية.

وقد أثبتت عدد من الدراسات ذلك منها دراسة بينجPinj (2001)، ودراسة سلام (٢٠٠٤) التي أكدت على أن التواصل الرياضي ينمي التفكير الرياضي والاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات، كما أكدت دراسة العرابي (٢٠٠٤) أن التواصل الرياضي يزيد من تحصيل الطلاب رياضياً ، كما أكدت دراسة سيد (٢٠٠٨) على أن التواصل الرياضي يعمل على تنظيم التفكير الرياضي. ودراسة نجم (٢٠١٢) والتي أكدت فاعلية التواصل الرياضي في القدرة على حل المسائل الرياضية.

كما يلعب التواصل الرياضي دوراً مهماً في تعليم الرياضيات للمتعلمين فهو يساعدهم على تكوين روابط بين ملاحظاتهم الشكلية والحسية ولغة الرياضيات ورموزها المجردة(بدوي، ٢٠٠٣).

من هنا تبرز حاجة معلمي الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم نظراً لحاجتهم إلى استخدام هذه المهارات في التدريس وإلى تنميتها لمتعلميهم، وهذا مافرض على المعلم أن يكون قادراً على تحقيق التواصل الرياضي واستثماره بشكل فعال من خلال المناقشة الصفية، وتشجيع المتعلمين عليه، وتنميته لديهم باستخدام أساليب واستراتيجيات تدريسية متنوعة، حتى يتمكنوا من حل المشكلات الرياضية، والاجابة عن أسئلتها بلغة واضحة وحتى يتمكنوا من علاج جوانب الضعف في مادة الرياضيات الناتجة عن ضعف الطلاب في مهارات التواصل الرياضي(سليمان، ٢٠٠٧، ١٤٨).

ويضيف مراد والوكيل (٢٠٠٦، ١٣٣) أن التواصل الرياضي له دور فعال في مساعدة المعلم على الاستبصار بمدى تمكن متعلميه من جوانب التعلم.

و قد أكدت عدة دراسات أثر تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذهم، منها دراسات واردWard(2005)، ، وليم ديفيدDavid &lim (2007)، ولوكسي وكيرنيloxi&keareny (2009)، وعفيفي (٢٠٠٨)، وعامر (٢٠٠٨)، والذراحي (٢٠٠٩).

مشكلة الدراسة:

بالرغم من أهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي باعتبارها أحد مكونات القدرة الرياضية، ولكونها أحد أهداف تدريس الرياضيات والتي نصت عليها المعايير القومية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات ولما لها من أهمية مؤكدة في رفع مستوى التحصيل وتنمية التفكير وتعديل الاتجاهات، إلا أنه وُجد هناك ضعف في مستوى مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية وقد تم تعزيز نتائج هذه الدراسات من خلال تطبيق بطاقة ملاحظة لبعض مهارات التواصل الرياضي على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بلغ عددهم (٣٠تلميذاً وتلميذة) تبين انخفاض في مستوى مهارات التواصل الرياضي لديهم، وقد جاءت النتائج كالتالي:

جدول (١)

النسبة المئوية لاكتساب تلاميذ العينة الاستطلاعية لمهارات التواصل الرياضي

المهارة	وصفها	نسبة تحققها
التحدث	يعبر رياضياً بطريقة صحيحة وواضحة ودقيقة.	%٥٦،٧
	يصف شفوياً أو بلغته الخاصةمعلومة رياضية درست لـه أو نموذج رياضي (شكل ، صورة ، رسـم) أو عمليـة حسابية.	%٤٠
القراءة	يقرأ النصوصالرياضية بطريقة سليمة.	%٦٦،٧
الكتابة	يكتب المعلومات الرياضية بصورة واضحة ودقيقة.	%٧٠
	يصف رياضياً وبلغته الخاصة رسالة أو نـصاً مقـروءاً يتضمن معلومات رياضية أو نموذج رياضي معين.	%٢٦،٧
الاستماع	ينتبه إلى توجيهات المعلم وما يقدمه من أفكار.	%٥٣،٣
	ينصت إلىآراء أقرانه بطريقة تساعده على فهم ما يعبرون عنه وتعكس احتراماً لآرائهم.	%٨٠
	يستمع إلى وصف شفوي لمهمة رياضية بغية تنفيذها على نحو صحيح.	%٢٠

التمثيل	- يمثل الفكرة الرياضية بطرق متنوعة : أ) يترجم ما تمثله الصور والأشكال والألفاظ المختلفة إلي رموز رياضية.	%٣٦،٧
	ب) يترجم المسائل اللفظية إلى أشكال توضيحية أو جداول للمعلومات..الخ.	%٢٦،٧
	ج) يترجم المسائل المصورة إلى رموز أو كلمات أو عبارات رياضية.	%١٦،٧

وبمحاولة الرجوع إلى أسباب هذا الضعف تم حضور عددٍ من حصص الرياضيات لمجموعة مختلفة من المعلمين وتسجيل بعض الملاحظات المرتبطة باستخدام المعلمين لمهارات التواصل الرياضي، وقد تم التوصل إلى ما يلي:

- لايحاول معظم المعلمين أن يحلوا المسائل الرياضية بأكثر من طريقة، بل يفرضون على التلاميذ طريقة محددة.
- لايعلل معظم المعلمين أسباب اختيارهم لطرق محددة لحل المسائل المختلفة.
- القليل منهم يوجه أسئلة مثيرة للتفكير.
- نسبة ضئيلة جداً من المعلمين تحاول ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية.
- لايطلب معظمهم من تلاميذه التعبير عن أفكارهم الرياضية شفهياً.
- نسبة ضئيلة منهم يوجهون أسئلة تفسيرية فيفي أثناء قراءة المسائل اللفظية.
- لايفسر معظمهم العلاقات الرياضية التي تتضمنها المسائل اللفظية عند قراءتها.
- نسبة متوسطة منهم تستخدم الترميز في التعبير عن الأفكار الرياضية.
- لايتناقش أغلبهم مع تلاميذه أو يحاورهم نتيجة لضيق وقت الحصة.

كما تم تطبيق استطلاع رأي على عدد (١٥) موجهاً وموجهة من موجهي الرياضيات بهدف تعرف مدى تمكن المعلمين والمعلمات من استخدام مهارات التواصل الرياضي في شرح الدروس، وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (١)

النسبة المئوية لمدى تمكن معلمي العينة الاستطلاعية لمهارات التواصل الرياضي وفقاً لآراء الموجهين

العبارة	نسبة توافرها
يقبل طرق الحل المتعددة.	%٤٦،٧
يسمح بتمثيل المشكلة بصورٍ متعددة.	%٣٣،٣
يعطي فرصاً للتلاميذ للتبرير والتخمين والترجمة	%٢٦،٧
يعمل على إيجاد جو من الثقة المتبادلة والاحترام بين التلاميذ	%٦٦،٧
يعطي حرية التفكير والمناقشة من قبل التلاميذ مما يشعرهم بالأمأن ويعطيهم حرية المشاركة بنشاط في داخل حصة الرياضيات.	%٢٦،٧
يعطي جميع التلاميذ فرصاً متساوية للإسهام في عملية المناقشة داخل الفصل الدراسي.	%٣٣،٣
يتابع مناقشات الفصل بالكامل حتى لا يترك البعض دون مناقشة لمدة طويلة.	%٢٦،٧
يعطي واجبات منزلية لتوفير فرص للتفكير والحوار.	%٧٣،٣
يساعد التلميذ على كتابة خطابٍ لزميله المتغيب يشرح له فيه مفهوماً صعباً.	٠

مما سبق يتضح انخفاض مستوى مهارات الاتصال الرياضي لدى المعلمين والتي كان لها تأثير واضح على انخفاض مستوى مهارات الاتصال الرياضي لدى المتعلمين، من هنا تحددت مشكلة الدراسة.

وللتصدي لمشكلة الدراسة حاولت الباحثة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما مدى فاعلية برنامج لتنمية مهارات الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية على تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

- ما مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلمي الرياضيات؟
- ما البرنامج المقترح لتدريبالطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية على استخدام مهارات التواصل الرياضي؟
- ما درجة تمكن الطلاب المعلمين من مهارات التواصل الرياضي؟
- ما فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين؟

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

- الاستجابة للاتجاهات التربوية المعاصرة المنبثقة من معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM.
- قد تفيد القائمين على إعداد المعلمين في تقديم نموذج إجرائي لكيفية إعداد برنامج تدريبي لتنمية مهارات التواصل الرياضي.
- قد تفيد المعلمين في تزويدهم بمعلومات عن كيفية إعداد دروس تنفيذية لتنمية مهارات التواصل الرياضي.

مصطلحات الدراسة:

مهارات التواصل الرياضي:

يعرفه بهوت وعبد القادر (٤٥٠٢٠٠٥) بأنه عملية استخدام مفردات الرياضيات (ألفاظ، أشكال ورموز) في التعبير أو وصف الأفكار أو العلاقات الرياضية.

وإجرائياً يقصد بمهارات التواصل الرياضي مهارة كل من المعلم والمتعلم في استخدام لغة الرياضيات بما تحتويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهمها وتمثيلها وتوضيحها للمتعلمين، ويقاس باستخدام بطاقة الملاحظة المعدة لكلٍ منهم على حدة.

الاطار النظري:

مفهوم التواصل الرياضي:

يعرفه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM (1989,214) على أنه"قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز رياضية وبنيتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها"

ويعرفه باردوي (Baroody,1993: 3) بأنه القدرة على استخدام لغة الرياضيات Language of Mathematics بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين،

ويعرفه كلمن راضي والإمام (١٩٩٧،١٢٠) على أنهقدرة التلميذ على التواصل بلغة الرياضيات قراءةً وكتابةً وتحدثاً واستماعاً.

ويعرفه بدوي (٢٠٠٣، ٢٧٢) بأنه أحد مكونات القدرة الرياضية التي تمكن الطلبة من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مرسوم أو مقروء أو ملموس وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفوية أو المكتوبة بينه وبين الآخرين.

ويعرفه سلام (٢٠٠٤، ١٣) بأنه القدرة على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهمها وتوضيحها للآخرين.

أما راشد ومحمد (٢٠٠٦، ١٤٢) فيريان أن التواصل الرياضي يشمل القدرة على ممارسة أنماط التواصل الرياضي أو أشكاله والتي تتمثل في : القراءة والكتابة والتحدث والاستماع والتمثيل حول الأفكار والمفاهيم والعلاقات الرياضية، مستخدماً في ذلك لغة الرياضيات المكتوبة والمقروءة والمرئية.

وعرفه عيسوي والمنير (٢٠٠٨، ٥٧) بأنه القدرة على التعبير عن الأفكار الرياضية بواسطة التحدث والكتابة والعرض والتمثيل، وفهمالأفكار الرياضية المقدمة وتفسيرها وتقويمها في أشكال مكتوبة أو شفهية أو بصرية، واستخدام المفردات

والمصطلحات والتركيبات الرياضية لعرض الأفكار ووصف العلاقات ونمذجة المواقف.

وقد يأخذ التواصل الرياضي داخل الصف صوراً مختلفة إما أن تكون شفوية أو كتابية، كما قد يكون رسمياً أو غير رسمي، وبين التلاميذ والمعلم أو بين التلميذ والتلميذ (Simmons,1993).

كما يتضمن التواصل الرياضي جوانب هامة ، هي:

- التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها، وتتضمن التعبير عن بعض المواقف الرياضية بلغة الرياضياتحول المواد التعليمية الأخرى، وحول المواقف الحياتية، وتتضمن توظيف مفردات اللغة الرياضية في التعامل اليومي. (بدوي، ٢٠٠٣، ٢٧٢)

أهمية التواصل الرياضي:

يؤدي التواصل الرياضي دوراً حيوياً في تعليم الرياضيات وتعلمها، وهذا ما أكد عليه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989, 26) حيث عد التواصل الرياضي أحد معايير الرياضيات المدرسية، وأنه يسهم في تنظيم التفكير الرياضيوتقويته وترابطه ووضوحه، ويساعد على استخدام مهارات متعددة في تفسير الأفكار الرياضيةوتقويمها، بما يؤدي لنمو الفهم الرياضي لدى المتعلمين. (متولي، ٢٠٠٦، ٢٠٥)

وتذكر الأدبيات التربوية أن التواصل في الرياضيات يؤدي عدداً من الوظائف منها:

(بدوي، ٢٠٠٣، ٢٧٢)، (متولي، ٢٠٠٦، ٢٠٥)، (أبو زينة وعبانة، ٢٠٠٧، ٥٠)

- يساعد المتعلمين على تحسين فهم الرياضيات وتعزيزه.
- يزيد دافعية المتعلمين نحو التعلم.
- يسمح بتبادل الأفكار وتوضيح الفهم.
- يسهم في جعل الأفكار موضوعاً للنقاش وللتعديل.
- يجعل البيئة الصفية أكثر حرية.

- يجعل المعلم أكثر دراية بأساليب تفكير تلاميذه.
- يساعد المعلم على توجيه تعلم تلاميذه.
- يعطي معنى للأفكار الرياضية.
- ينمي مفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال وتوظيفها في الحوار بشكل جيد.
- ينمي القدرة الرياضية المتمثلة في حل المشكلات والاستدلال.
- يسهم في تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة متنوعة ومختلفة.
- يؤدي إلى فهم الرياضيات فهماً صحيحاً وتوظيفها في المواقف الحياتية المختلفة، وفي مختلف فروع العلم.
- يسهم في تنمية المهارات الاجتماعية.

دور المعلم في تنمية التواصل الرياضي:

يعد المعلم الكفء الركيزة الأساسية للعملية التعليمية،والقائد الذي يسير بها إلى تحقيق أهدافها المنشودة، ويرى الكثير من التربويين أننجاح المدارس أو فشلها في تحقيق أهدافها إنما يرجع بالدرجةِ الأولى إلى معلميها وما يتوافر لديهِمْ من مهارات(عليمات، ٢٠٠٧، ١).

ولكي يحقق المعلم معيار التواصل الرياضي يجب عليه أن يعرف ويستخدم المهام التالية:

- تقبل طرق الحل المتعددة.
- السماح بتمثيل المشكلة بصورٍ متعددة.
- إعطاءِ فرص للتلاميذ للتبرير والتخمين والترجمة.
- إيجاد جو من الثقة المتبادلة والاحترام بين التلاميذ.
- إعطاء حرية التفكير والمناقشة من قبل التلاميذ مما يشعرهم بالأمان ويعطيهم حرية المشاركة بنشاط في داخل حصة الرياضيات.
- إعطاء جميع التلاميذ فرصاً متساوية للإسهام في عملية المناقشة داخل الفصل الدراسي.

- متابعة مناقشات الفصل بالكامل حتى لا يترك البعض دون مناقشةٍ لمدةٍ طويلة.
- إعطاء واجبات منزلية لإعطاء فرص للتفكير والحوار.
- مساعدة التلميذ على كتابة خطابلزميله المتغيب يشرح له فيه مفهوماً صعباً.

كما يمكن للمعلم تنمية مهارات التواصل الرياضي من خلال: (عبيد، ٢٠٠٤، ٥٧)، (العرابي، ٢٠٠٤، ٢١٣)، (السواعي وخشان، ٢٠٠٥، ٢٤-٢٥)

١- إثارة الأسئلة التي تساعد المتعلمين في تنمية المهارات المختلفة للتواصل وتتحدى تفكيرهم.

٢- التأكد من أن ما سمعه المتعلم صحيحاً من خلال أن يطلب منه إعادة ما سمعه.

٣- الاستماع لأفكار المتعلمين، ومراقبة مدى مشاركتهم، وتشجيعهم على طرح الأسئلة، وصياغة التخمينات.

٤- الطلب من المتعلمين شرح طريقة تفكيرهم وبرهنتها شفوياً وكتابياً.

٥- تعزيز الحوار الصفي، بحيث يقوم المتعلمون بالاستماع والاستجابة لبعضهم وطرح الأسئلة على بعضهم البعض.

٦- إعداد الخطط وتعديل النشاطات وتحدي أفكار المتعلمين وتوسيعها.

٧- إيجاد بيئة تعليمية يتوافر فيها الوقت لمعالجة الأفكار والمشكلات.

٨- تقرير ما الأفكار التي على المتعلمين الاستمرار في مناقشتها بعمق من بين الأفكار التي توصلوا اليها من خلال مناقشتهم.

مهارات التواصل الرياضي:

يقصد بمهارات التواصل الرياضي مهارة كل من المعلم والمتعلم في استخدام لغة الرياضيات بما تحتويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهمها وتمثيلها وتوضيحها من خلال أشكال التواصل المختلفة :الاستماع ، التحدث، القراءة، الكتابة، التمثيل. (نصر، ٢٠٠٩، ٣٨٣)

ويشير الرفاعي (٢٠٠١، ١٠) إلى أن التواصل الرياضي ينبغي أن يضم المهارات الخمس الرئيسة التالية:

- شرح الأفكار والعلاقات الرياضية وتوضيحها بفهم للآخرين.
- إعطاء أمثلة صحيحة لمفاهيم أو أفكار رياضية.
- عمل تبرير رياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.
- استخدام لغة الرياضيات للوصف.
- تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.

هذه المهارات في جوهرها تعد مهارات فرعية من المهارات الأساسية ، وبمراجعة الكتابات والأدبيات التربوية تم استخلاص أن التواصل الرياضي له خمس مهارات أساسية هي: القراءة، الكتابة، التحدث والمناقشة، الاستماع والتمثيل. (مصطفى، ٢٠٠٤، ٦٤)، (مراد والوكيل، ٢٠٠٦، ١٣٤)، (البركاتي، ٢٠٠٨، ١٠٢)، (عفيفي، ٢٠٠٨، ٣٦)

أولاً: مهارة القراءة:

من أهم مقومات التعليم الجيد للرياضيات القدرة على قراءة المادة الرياضية قراءةً سليمةً صحيحة، ويذكر بدوي (٢٠٠٣، ٢٧٤) أن مهارة القراءة تتضمن تفسير ما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية صحيحة لو كانت الرسالة المستقبلة مرئية، وتتضمن فهم دلالة الرموز والمصطلحات والأشكال،وإدراك معنى الصيغ الرياضية،وهذا يتطلب جهداً من المعلم ومهارةً من المتعلم إذ أن لغة الرياضيات لها خصوصيتها التي تميزها.

وتتبع أهمية تنمية مهارة القراءة لما لها من مميزات، فهي تمكن المتعلم من (حمادة، ٢٠٠٩):

- استخدام الرموز والمصطلحات والمفردات الرياضية في حل مشكلات رياضية وغير رياضية.
- تمثيل الأفكار الرياضيةوتوضيحها بطرق مختلفة.
- التعبير عما يدور في ذهنه من أفكار رياضية وتفسيرها لأقرانه.

- استيعاب طرق حل المشكلات المقروءة بدقة ووضوح، وصياغتها بلغة منطقية مفهومة وتبرير إجاباته واستنتاجاته.
- الاشتراك بفاعلية في المناقشات وممارسة العصف الذهني.
- تطوير مهارة التعلم الذاتي.
- القراءة والاطلاع والبحث في موضوعات مادة الرياضياتومجالاتها.
- ربط الرياضيات بالحياة اليومية.

وبناءً على ذلك يوصي المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM بضرورة استخدام بعض أنشطة القراءة المختارة ومنها: (السعيد، ٢٠٠٥)

١- مساعدة التلاميذ على فهم المفردات الرياضية.

٢- تعليم التلاميذ كيفية استخدام الكتاب المدرسي.

٣- مساعدة التلاميذ في أثناء القراءة.

٤- توجيه الأسئلة في أثناء القراءة، ولهذا الأسلوب أثره الكبير في تشجيع التلاميذ على التفكير الناقد فيما يقرأونه كما أن الأسئلة المرتبة جيداً تساعدهم على فهم المادة وتقويمها.

٥- تقدير سهولة قراءة المادة المكتوبة.

٦- إعطاء مقدمة عامة لما تم تعلمه.

٧- استنتاج التلاميذ للأفكار العامة والرئيسة بعد قراءة النص الرياضي.

ثانياً: مهارة الكتابة:

تعد الكتابة أحد المهارات التي لاتقل أهمية عن القراءة، فالكتابة الرياضية تعطي التلاميذ القدرة على التعبير عن الأفكار والمفاهيم والعلاقات الرياضية وتوصيل ذلك للآخرين،وعلى ذلك تعد الكتابة أداة تواصل مهمة تساعد المعلم على مد تلاميذه بخبرات مكتوبة وحلول للمشكلات كما يستخدمها التلاميذ في تسجيل أفكارهم واستجاباتهم في المواقف التعليمية(Miller , 1991 , 516) في(طافش، ٢٠١١، ٢٢).

فعند حل المشكلات الرياضية في المسائل اللفظية وفي الاختبارات التحريرية يحتاج التلميذ أن يتعلم كيف يعبر بطريقة صحيحة ومنظمة، كترتيب العمليات

الحسابية، ووضع الرموز العددية والجبرية، وكتابة البراهين، وكتابة التمييز في المسائل اللفظية، وموقع علامة التساوي (عبيد، ٢٠٠٤، ٥٥) .

والكتابة كمهارة من مهارات التواصل الرياضي تشير إلى القدرة على استخدام لغة الرياضيات المكتوبة في شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية والتبرير والبرهان الرياضي للحلول والاستنتاجات، سواءً أكان هذا الاستخدام من المعلم أم المتعلم. (القرشي، ٢٠١٢، ٢٤-٢٥)

ويضيف عدد من الأدبيات التربوية فوائد عديدة للكتابة الرياضية منها: (مصطفى، ٢٠٠٤، ٦٧)، (السعيد، ٢٠٠٥، ٥)، (مراد والوكيل، ٢٠٠٦، ١٣٧)، (حمادة، ٢٠٠٩، ٣١٨)

- تنمي الاتجاه الإيجابي نحو الرياضيات.
- تمكن التلميذ من التفكير في المهمة الرياضية المسندة إليه وذلك من خلال معرفته السابقة للمفاهيم والعلاقات الرياضية.
- تعمل على تطبيق أساليب رياضية مناسبة في مواقف حل المشكلات.
- تزود التلاميذ بفرص للتعرف، والمناقشة،ووصف الأفكار أو المفاهيم.
- تكشف الفهم الخاطئ لدى التلاميذ .
- تفتح قنوات للتواصل بين التلميذ والآخرين.
- تزيد كفاءة وثقة كل تلميذ بالرياضيات .
- تساعد في التعرف على فهم التلاميذ المتنوع للفكرة نفسها.
- تعطي دليل واضح عن قدرة التلاميذ على التواصل والتحصيل في الرياضيات.
- تساعد التلاميذ على التعبير عن أفكارهم، وتعطي المعلمين إرشادات عن عمليات التفكير ومادتها لدى التلاميذ.

ويمكن توظيف الكتابة الرياضية بأنواعها المختلفة في تعليم الرياضيات لزيادة فهمها وتنمية مهارات التواصل لدى التلاميذ،فالكتابة الحرة Free Writing تستخدم في بداية الحصة لتساعد التلاميذ على التركيز والانتباه لمحتوى الدرس،أو في نهاية الحصة لتلخيص الدرس أو للكتابة عن المفاهيم المتعلمة من هذا الدرس،ويمكن أن

تتضمن أنشطة الكتابة الحرة مهام مفتوحة أو محددة لتسأل التلاميذ عن معرفتهم عن الرياضيات(Elliott ,1996, 92) في (آل عامر، ٢٠٠٩، ٩٣) .

أما الكتابة المقالية Journal Writing فهي عبارة عن سلسلة متتابعة من الأسئلة يوجهها المعلم للتلاميذ تتطلب منهم استجابة قصيرة مكتوبة بلغة التلميذ العادية مما قد يعطي فرصاً لمشاهدة أعمال التلاميذ وتقييمها ومعرفة الصعوبات التي يواجهونها كما أنها تعطي فرصة للتعلم الفردي من خلال تعليق المعلم على كتابة التلميذ،كما يتيح هذا النوع من الكتابة فرصاً للمحادثة الشخصية(Clarke ,1993 , 239). ويوصى باستخدام هذا النوع من الكتابة ثلاث مرات أسبوعياً في نهاية الحصة لمدة لا تزيد عن خمس دقائق بهدف التلخيص أو وضع أمثلة أو طرح أسئلة أو غير ذلك(Hillman&Mayer, 1996, 428) (في (آل عامر، ٢٠٠٩، ٩٣))

كما أورد السعيد (٢٠٠٥، ٥) بعض الإرشادات التي ينبغي أن يأخذ بها معلم الرياضيات، لتنمية مهارة الكتابة الرياضية عند التلاميذ، وهي:

١- التدرج في الكتابة، وذلك من خلال البدء بالكتابة التي تركز على ما يعرفه التلاميذ منخبرات سابقة، والاتجاه التدريجي إلى مالا يعرفه التلاميذ.

٢- اكتشاف العقبات التي قد لا تشجعهم على الكتابة ومساعدتهم على تخطيها.

٣- تفعيل المناقشة الثنائية والجماعية، وذلك بتشجيع التلاميذ على مناقشة بعضهم شفهياً فيما كتبوه، وذلك كخطوة نحو الكتابة من أجل التواصل .

٤- مساعدة التلاميذ على فهم أهداف الكتابة، وأنها أداة للتعلم وطريقة لإقامة حوار مع المعلم .

٥- تشجيع التلاميذ على وصف ما قاموا به، وكتابة انطباعاتهم عما عرفوه .

٦- تنويع أدوات الوصف الكتابي، واستخدام مهارات اللغة في الرياضيات من خلال الواجبات المنزلية، وذلك ككتابة قصة تتضمن المفاهيم الرياضية التي يدرسها التلاميذ.

ثالثاً: مهارة التحدث والمناقشة:

التحدث والمناقشة أحدأشكال التواصل الرياضي المهمة التي يمارس فيها التلاميذ مهارات التواصل الشفهيةOral Communication ، ففيها تترك الحرية للتلاميذ ليتحدثوا ويستجيبوا لأسئلة المعلم باستخدام اللغة الرياضية للتعبير عن الأفكار والعلاقات وعرض حلول بديلة ووصف إجراءات الحل للمشكلة الرياضية. (سلام، ٢٠٠٤، ٤١)

وللمناقشة عدد من المزايا منها: (الرفاعي، ٢٠٠١، ٢٦)، (عفيفي، ٢٠٠٨، ٣٨)

- تساعد المعلمين على الوقوف دائماً على مستوى التلاميذ.
- تجذب انتباه التلاميذ وتثير اهتمامهم بالرياضيات.
- تساعد التلاميذ على اكتشاف روابط متعددة بين الموضوعات الرياضية.
- تستثير تفكير التلاميذ وتساعدهم على وضع إسهاماتهم بأسلوبهم الخاص.
- تنمي الاستماع الجيد.

ويؤكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000, 5) على ضرورة خلق بيئة تمكن المتعلمين من تحسين قدراتهم على التعبير عن أفكارهم ومناقشتها، وتعلم الاستماع إلى افكار الآخرين، وتقديم نقد بناء وتلخيص اكتشافاتهم، والمشاركة باستراتيجيات للحل وتلخيص البيانات التي جمعوها، كما تساعد مهارة التحدث على اكتشاف روابط متعددة بين الموضوعات الرياضية، ووضع إسهاماتهم بأسلوبهم الخاص، والاستماع الجيد لبعضهم، كما تساعد المعلم على الوقوف دائماً على مستوى تلاميذه.

فالمناقشة هي عملية تواصل بين المعلم والتلميذ أو بين التلاميذ وبعضهم البعض،فهي تتيح فرصة المحادثة الفعالة والبناءة،فمن المنطقي أن يكون الاتصال في اتجاهين ولا يقتصر على اتجاه واحد وهذا يستلزم اشتراك التلاميذ بإيجابية في مختلف الأنشطة داخل حجرة الدراسة فيناقش،يدلي برأيه،يفكر،يستنتج،ينتقد،وما إلى ذلك ولكي يقوم التلاميذ بهذا يجب أن يهيئ المعلم المناخ المناسب لممارسة هذه الأنشطة داخل

حجرة الدراسة،وهذا يتطلب أن يكون المعلم مكتسباً لمهاراتٍ تدريسية معينة خاصة بصياغة الأسئلة الشفوية وتوجيهها للتلاميذ.

ويمكن للمعلم تنمية مهات التحدث والمناقشة، من خلال ما يلي: (مراد والوكيل، ٢٠٠٦، ١٣٨)، (الرفاعي، ٢٠٠٢، ٢٦)

١- استخدام لغة الرياضيات في التحدث بشكل صحيح.

٢- طرح أسئلة ومشكلات تجعل المتعلمين يفكرون ويشاركون بفاعلية ويوضحون ويبررون أفكارهم.

٣- مطالبة المتعلمين بتوضيح إجراءات حل المسائل.

٤- مطالبتهم بإعطاء أمثلة على المفاهيم الرياضية.

٥- الاستماع باهتمام لأفكار المتعلمين ومناقشتهم.

٦- تشجيع كافة المتعلمين على المشاركة في المناقشات.

٧- الربط بين لغة الرياضيات ومواقف الحياة العامة.

٨- تصحيح إجابات المتعلمين الكتابية والشفهية ومناقشتها بشكل شفهي.

رابعاً: مهارة الاستماع :

يعد الاستماع باهتمام لتعليقات وآراء الآخرين شكلاً من أشكالِ التواصل الرياضي المهمة لكلٍ من المعلم والتلميذ،فالتلاميذ ربما يستفيدون من الاستماع لآراء الآخرينوأفكارهم في تطويراستراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات،كما أن الاستماع إلى ألفاظ رياضية منطوقة بصورة صحيحة يعمل على تنمية عملية المناقشة الرياضية وتطوير قدرة التلميذ على نطق الألفاظ الرياضية بصورةٍ صحيحة(عبيد، ٢٠٠٤، ٥٧).

كما أن استماع المعلم للتلاميذ يساعد في تقييم التلاميذ ومعرفةِ أخطائهم وسوءِ فهمهم لبعض المفاهيم والأفكار الرياضية مما قد يساعد المعلم على وضع برامج علاجية واختيار أسلوب التعلم المناسب لمستوى التلاميذ وتفكيرهم(الرفاعي، ٢٠٠٢، ٢٣).

ويتمثل دور المعلم في أثناء عملية الاستماع الرياضي في التالي:(مصطفى، ٢٠٠٤، ٧٤)

- أن يساعد المعلم التلاميذ على التفكير في أسئلةٍ يسألونها للآخرين وذلك في في أثناء تحدث الآخرين، وهذا يؤكد على الاستماع النشط والناقد.
- لابد أن ينمي المعلم احترام آراء الآخرين وذلك من خلال إيضاح أننا جميعاً بما فينا المعلمين لدينا معرفة غير مكتملة ويمكن أن نستفيد من الآخرين.
- تنمية النواحي الإبداعية لدى التلاميذ من خلال الاستماع لأفكارهم.

كما يمكن للمعلم استخدام الاستراتيجيات التالية لتنمية الاستماع الرياضي من أبرزها:

- يطلب المعلم من التلميذ إعادة ما قاله زميله أو ما قاله المعلم(جابر عبد الحميد،١٩٩٩: ١٠٨).
- تسجيل الدرس على شريط كاسيت،وإعطاء التلميذ فرصة لتسجيل ما قد سمعه داخل الفصل،وفي نهاية الحصة أو بعد الدرس يتم الاستماع لما تم تسجيله ومقارنته بتسجيل كتابات بعض التلاميذ،وبالتالي فهذا يعطي صورة عن ما حصله التلاميذ خلال الدرس(Morgan,1999: 140) .

كما ينبغي للمعلم أن يراعي بعض الجوانب التي تخص مهارة الاستماع عند التدريس، منها: (القرشي، ٢٠١٢، ٣٦)

- أن يدرك أن الهدف من الاستماع هو مساعدة المتعلم على التركيز وفهم النص، وليس اختبار قدرته على إعطاء اجابة صحيحة.
- أن يتعرف المعلم على مستويات المتعلمين وقدراتهم حتى يستطيعوا اختيار الأنشطة التي تناسبهم، والتي تمكنهم من تركيز الاستماع وفهم المسموع.
- التنويع بين الأنشطة المستخدمة في تنمية مهارات الاستماع وذلك من خلال متابعة المتعلمين، وملاحظة مستوى التركيز والانتباه.

- تجنب المهارات المتداخلة التي يصعب على المتعلمين تنفيذها في أثناء الاستماع، مثل تداخل الاستماع مع الكتابة، أو تعدد المتحدثين وصعوبة التركيز معهم.

خامساً: مهارة التمثيل:

التمثيل الرياضي هو إعادة تقديم أو ترجمة الفكرة الرياضية أو المشكلة في صورة أخرى أو في شكلٍ جديد مما قد يساعد على فهم هذه الفكرة أو الاهتداء لاستراتيجية مناسبة لحل المشكلة،ويمكن أن يتطلب التمثيل تحليلاً منطقياً ولذلك يكون من المفيد مشاركة التلاميذ في هذه العملية مما يساعدهم على معرفة المفاهيم الرئيسة(Baroody,1993:107) في (آل عامر، ٢٠١١، ٩٦).

ويعد التمثيل بمثابة القلب من الجسد بالنسبة لدراسة الرياضيات، فالتلاميذ بإمكانهم تطوير وتعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية وذلك عندما يقومون بابتكار ومقارنة واستخدام أشكالمتنوعة من التمثيلات الرياضية مثل الصور والأشكال والخرائط والرسوم البيانية والجداول والترجمة والمعالجة الرمزية،ومثل هذه التمثيلات تساعد التلاميذ على تواصل،تفكيرهم الرياضي(مصطفى، ٢٠٠٤، ٧٥).

فالتعبير عن المواقف الرياضية بالتمثيلات الرياضية أحد المؤشرات الجيدة على فهم المتعلمين للموضوعات الرياضية، فهو يساعد على تنظيم الأفكار والتوصل إلى طرق مختلفة قد تقود إلى فهم وحل أوضح.

ويشير سرور (٢٠٠١، ٢٤٨) إلى أنه يمكن للمعلم تنمية مهارة التمثيل الرياضي من خلال:

- إثارة قدرات التفكير المختلفة من خلال موضوعات التعلم.
- تقديم التوجيه المناسب للمتعلمين.
- توفير الظروف المناسبة للتعلم.
- عرض الخبرات المختلفة للمتعلمين ، وتقويم إنتاجهم.

الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي:

بالاطلاع على الكتابات والأبحاث التربوية التي تناولت وبحثت في أفضل الاستراتيجيات والمداخل التي أثبتت فاعلية في تنمية مهارات التواصل الرياضي، تم التوصل إلى قائمة بأهم تلك الاستراتيجيات والمداخل ، وهي كالتالي:

- استراتيجية التعلم التعاوني. (مصطفى، ٢٠٠٤)، (بدوي، ٢٠٠٧، ١٦٧)، (أبو عبيد وجرادات، ٢٠٠٩)
- استراتيجية الكتابة الجماعية.(بدوي، ٢٠٠٧، ١٧١)، (سيد، ٢٠٠٨)
- استراتيجية الألعاب التعليمية. (بدوي، ٢٠٠٧،) (سيد، ٢٠٠٨)
- استراتيجية تدريس حل المشكلات (سيد، ٢٠٠٨)
- استراتيجية القبعات الستة (البركاتي، ٢٠٠٨)
- استراتيجية الذكاءات المتعددة (البركاتي، ٢٠٠٨)
- استراتيجية (KWL) (البركاتي، ٢٠٠٨)، (عفيفي، ٢٠٠٨)
- استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) (بدوي، ٢٠٠٧، ١٦٧)
- مدخل البرهنة غير المباشرة (متولي، ٢٠٠٦)
- مدخل التمثيلات الرياضية (بهوت وعبد القادر، ٢٠٠٥)
- استراتيجية التعليم التبادلي (حماده، ٢٠٠٩)

ويضيف بدوي (٢٠٠٧، ١٦٦ – ١٧٦) أنه يمكن تنمية التواصل الرياضي من خلال الاستراتيجيات التالية:

- إستراتيجية كرسي عالم الرياضيات.
- إستراتيجية داخل– خارج الدائرة.
- إستراتيجية موافق – غير موافق.
- إستراتيجية نوافذ التفكير.
- إستراتيجية العصف الذهني.
- إستراتيجية حصيرة المكان.

كما تستلزم عملية تنمية مهارات التواصل الرياضي من المعلمين تقديم الرياضيات بصورة مشوقة ومسلية وممتعة وتصميم أنشطة تعليمية تثير لدى المتعلمين الدهشة والتساؤل والتحدي وتستثير تفكيرهم ، كاستخدام الألعاب الرياضية والألغاز والأحاجي الرياضية وسرد القصص التي تساعد على إدراك المفاهيم الرياضية، والكتابة في الصحيفة المدرسية الرياضية، واستخدام أنشطة تتيح الفرصة أمام المتعلمين لاكتشاف جزء من المعرفة الرياضية بأنفسهم (نجم، ٢٠١٢، ٢٤٢)

أساليب تقويم التواصل الرياضي:

تشير معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTMإلى إمكانية تقويم التواصل الرياضي لدى التلاميذ بقياس مهارات التواصل الرياضي التالية:

- إعطاء أمثلة صحيحة على مفاهيم أو أفكار رياضية.
- التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.
- شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية بوضوح وفهم وترابط إلى الآخرين.
- تحليل وتمثيل وتقويم التفكير الرياضي والمواقف والعلاقات الرياضية التي يستخدمها الآخرون.
- استخدام لغة الرياضيات والمنطق للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة واضحة.

(NCTM,2000:59-63)

وقد اقترح المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 1989:214) أن أساليب التقويم يجب أن تمكن المعلم من الوقوف على قدرة التلميذ على التواصل الرياضي وذلك من خلال:

- قدرته على التعبير عن الأفكار الرياضية وذلك من خلال أشكال التواصل المختلفة.
- فهمه وتنبؤه بالأفكار الرياضية التي تُمثلُ كتابياً وشفهياً.
- استخدامه الكلمات الرياضية،والمصطلحات وتمثيله للأفكار الرياضية ووصفالعلاقات.

ويتطلب تقويم مهارات التواصل الرياضي أساليب تقويم متعددة تناسب كل شكل من أشكاله ومهاراته المختلفة.وقد اتفقت عدد من الدراسات (المشيخي، ٢٠١١)، (شحاته وصالح، ٢٠٠٩)، (نصر، ٢٠٠٩)، (السعيد، ٢٠٠٦)، (السعيد، ٢٠٠٥)، (رجائي،٢٠٠٠، ٣٩) على أن أساليب تقويم التواصل الرياضي هي:

- المهام المفتوحة والممتدة Open-ended and Extended Tasks
- تقييم الأداء Performance Assessment
- الملاحظة Observation
- سجلات العمل Portfolios
- المقابلات Interviews
- العمل في مجموعات متعاونة Cooperative Learning
- كتابات التلاميذ student writing

أدوات الدراسة:

أولاً: البرنامج التدريبي:

بعد الاطلاع على عدد من الكتابات والدراسات التربوية المتعلقة بمهارات التواصل الرياضي، تم بناء البرنامج وفقاً للمراحل التالية:

(١)تحديد الهدف العام من البرنامج:

يتحدد الهدف العام من البرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الرياضيات.

(٢)تحديد الأهداف التفصيلية للبرنامج:

يتوقع من الطلاب المعلمين في نهاية البرنامج ما يلي:

- تعرف معنى التواصل الرياضي.
- توضيح أهمية التواصل الرياضي .
- تحديد مهارات التواصل الرياضي.
- تعرف دور المعلم في تنمية كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي.
- تعرف الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.

- تطبيق الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.
- تنفيذ دروس في الرياضيات باستخدام مهارات التواصل الرياضي.
- تعرف أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي.

(٣)اعداد محتوى البرنامج:

وفقاً للهدف العام من البرنامج والأهداف التفصيلية تم تحديد واختيار محتوى البرنامج وقد تم الرجوع إلىعدد من المراجع المتخصصة لبناء المحتوى.

والجدول التالي يوضح موضوعات المحتوى والتوزيع الزمني له.

جدول (٣)

مجتوى البرنامج والتوزيع الزمني

المحاضرة	الموضوع	الزمن
الأولى	مفهوم التواصل الرياضي وأهميته	ساعتان
الثانية	مهارات التواصل الرياضي	ساعتان
الثالثة	دور المعلم في تنمية مهارات التواصل الرياضي	ساعتان
الرابعة	الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي	ساعتان
الخامسة		ساعتان
السادسة	أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي	ساعتان
السادسة	تنفيذ دروس باستخدام الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي	ساعتان
السابعة		ساعتان

(٤)الاستراتيجيات المستخدمة في تنفيذ البرنامج:

في ضوء الهدف العام من الدراسة فقد تضمن البرنامج عدداً من الاستراتيجيات التي تساعد على تحقيق أهداف البرنامج، وهي كالتالي:

- المحاضرة.
- المناقشة.
- العصف الذهني.

- التدريس المصغر.

(٥)الوسائل المستخدمة:

تم استخدام مجموعة من الوسائل ، وكانت كالتالي:

- جهاز الكمبيوتر.
- جهاز العرض data show
- كاميرا تصوير فيديو.
- شاشة عرض.

(٦)تقويم البرنامج:

تم استخدام عدة أساليب في تقويم البرنامج، وهي كالتالي:

- المناقشات عقب كل محاضرة من محاضرات البرنامج بهدف التعرف على مدى تحقيق الأهداف التي تتضمنها المحاضرة.
- بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة.

كما تم عرض البرنامج على مجموعة من المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات للتأكد من سلامة صياغته وصحة محتواه العلمي، وبعد إجراء التعديلات التي تم عرضها تم صياغة البرنامج في شكله النهائي .

وقد تم تنفيذ البرنامج على طلاب الفرقة الثالثة شعبة الرياضيات والذين بلغ عددهم (٣٥) طالباً وطالبة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي الجامعي ٢٠١٣/٢٠١٢ .

ثانياً: بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي للطلاب المعلمين:

تحدد الهدف العام من بطاقة الملاحظة في قياس مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة قبل تنفيذ البرنامج التدريبي وبعده.

ومن خلال الرجوع إلىعدد من الكتابات والدراسات المتعلقة بمهارات التواصل الرياضي تم بناء فقرات بطاقة الملاحظة وصياغتها في صورتها الأولية، ثم تم عرض البطاقة على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات للتأكد من

مدى انتماء كل مهارة فرعية إلى المهارة الرئيسة المدرجة تحتها ومدى سلامة الصياغة اللغوية للعبارات.

وبعد إجراء التعديلات التي أشاروا إليها، تمت صياغة بطاقة الملاحظة بحيث تضمنت (٣٤) مهارة توزعت في خمسة محاور، هي كالتالي:

جدول (٤)

عدد فقرات كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي ببطاقة الملاحظة

المحور	عدد الفقرات التي تضمنتها
مهارة القراءة	٥
مهارة الكتابة	٦
مهارة التحدث والمناقشة	١٠
مهارة الاستماع	٦
مهارة التمثيل	٧

كما تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية تكونت من (١٥) معلماً ومعلمة من معلمات الرياضيات ثم حساب معامل الثبات عن طريق تطبيق معادلة كودر- ريتشاردسون، وقد بلغ الثبات الكلي للبطاقة (٠،٨٢٥) وهي نسبة مرتفعة تؤكد ثبات الأداة.

وتم وصف أداء الطالب المعلم مجموعة الدراسة في مهارات التواصل الرياضي وفقاً لبطاقة الملاحظة والتي تكونت من ثلاثة تقديرات لفظية (عال – متوسط – ضعيف) والتي تكافئ التقديرات الكمية التالية (٣-٢-١)، حيث إن:

١- عال: يعني أداء الطالب المعلم بشكل واضح وصريح ودائم في المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة المهارة في الحصة.

٢- متوسط: يعني أداء الطالب المعلم للمهارة في بعض المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة المهارة بشكل أقل وضوحاً.

٣- ضعيف: يعني أداء الطالب المعلم للمهارة بشكل قليل جداً أو ينعدم في المواقف التدريسية المناسبة لطبيعة المهارة في الحصة.

تجربة الدراسة:

تم اتباع الإجراءات التالية لتطبيق تجربة الدراسة:

- اختيار عينة الدراسة واشتملت على (٣٥) طالباً معلماً من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بأسيوط شعبة الرياضيات.
- التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة الخاصة بالمعلمين على مجموعة الطلاب المعلمين (عينة الدراسة).
- تدريب الطلاب المعلمين عينة الدراسة بالبرنامج التدريبي.
- التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة الخاصة بالمعلمين على مجموعة الطلاب المعلمين (عينة الدراسة).
- رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً.

نتائج الدراسة:

- للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني "ما درجة تمكن الطلاب المعلمين من مهارات التواصل الرياضي؟" تم حساب متوسط النسبة المئوية للتكرارات لكل عبارة من عبارات البطاقة، وقد جاءت النتائج كالتالي:

جدول (٥)

متوسطات تقدير درجة تمكن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة منمهاراتالقراءة إحدى مهارات التواصل الرياضي

	المهارات الفرعية	عال		متوسط		ضعيف		النسبة المئوية
		ك	%	ك	%	ك	%	%
أولا: مهارات القراءة	١- يقرأ النصوص الرياضية بشكل صحيح وواضح.	١٧	٤٨,٦	١٣	٣٧,١	٥	١٤,٣	٧٨,١
	٢- يحدد الأفكار الرئيسة والعامة التي يتضمنها النص المقروء.	١٤	٤٠	١٥	٤٢,٨	٦	١٧,١	٧٤,٣
	٣- يفسر المفاهيم والمفردات الرياضية الغامضة عند قراءة المشكلات الرياضية.	١٠	٢٨,٦	١٩	٥٤,٣	٦	١٧,١	٧٠,٥
	٤- يقدم أسئلة تفسيرية في أثناء القراءة.	٧	٢٠	٢١	٦٠	٧	٢٠	٦٦،٦٧
	٥- يحدد المعطيات والمطلوب عند حل المسألة الرياضية.	١٥	٤٢,٨	١٩	٥٤,٢٩	١	٢,٩	٨٠
								٧٣,٩

من الجدول السابق يتضح أن مجموعة الدراسة من الطلاب المعلمين قد تمكنوا من مهارات القراءة إحدى مهارات التواصل الرياضي بنسبة مرتفعة وصلت إلى (٧٣,٩%)، وقد جاءت نسب تمكن كل مهارة من المهارات الفرعية بقيم متوسطة كانت أعلاها المهارة الخامسة والتي فيها أن الطلاب المعلمين يستطيعيون أن يحددوا المعطيات والمطلوب عند حل المسألة الرياضية بنسبة (٨٠%) وأقلها قيمة كانت

المهارة الرابعة والتي جاء فيها تمكنهم من تقديم أسئلة تفسيرية في أثناء القراءة وذلك بنسبة (٦٦,٦٧%) وجميعها نسب عالية.

وفي المرتبة الثانية جاءت المهارة الأولى والتي تنص على "يقرأ النصوص الرياضية بشكل صحيح وواضح" بنسبة (٧٨,٠٩%)، ثم جاءت المهارة الثانية والتي نصها " يحدد الأفكار الرئيسة والعامة التي يتضمنها النص المقروء"بنسبة (٧٤,٢٩%) تلتها المهارة الثالثة " يفسر المفاهيم والمفردات الرياضية الغامضة عند قراءة المشكلات الرياضية" بنسبة (٧٠,٤٨%) .

جدول (٦)

متوسطات تقدير درجة تمكن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة منمهارات الكتابة إحدى مهارات التواصل الرياضي

	المهارات الفرعية	عال		متوسط		ضعيف		النسبة المئوية %
		ك	%	ك	%	ك	%	
ثانياً: مهارات الكتابة	١- يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية صحيحة.	١١	٣١,٤٣	١٥	٤٢,٨٦	٩	٢٥,٧١	٦٨,٥٧
	٢- يستخدم الترميز في التعبير عن الأفكار الرياضية في أثناء الكتابة.	٧	٢٠	٢٢	٦٢,٨٦	٦	١٧,١٤	٦٦,٦٧
	٣- توجيه الأسئلة التي تحث على الكتابة الرياضية للتلاميذ.	١٢	٣٤,٨٦	٢٠	٥٧,١٤	٣	٨,٥٧	٧٥,٢٣
	٤- يتبع التسلسل الرياضي في كتابة خطوات الحل.	١١	٣١,٤٣	٢١	٦٠	٣	٨,٥٧	٧٤,١٩
	٥- يكتب ملخصاً للدرس في نهاية الحصة.	١٢	٣٤,٨٦	١٨	٥١,٤٣	٥	١٤,٢٩	٧٣,٣٣
	٦- يطلب من التلاميذ التعبير عن أفكارهم الرياضية كتابة.	٢٢	٦٢,٨٦	١١	٣٧,١٤	–	٠	٨٧,٦١
								٧٤,٨٦

من الجدول السابق يتضح أن مجموعة الدراسة من الطلاب المعلمين قد تمكنوا من مهارات الكتابة إحدى مهارات التواصل الرياضي بنسبة عالية وصلت إلى (٧٤,٨٦%)، وقد جاءت نسب تمكن كل مهارة من المهارات الفرعية بقيم مرتفعة كانت أعلاها المهارة السادسةوالتي فيها أن الطلاب المعلمين تمكنوا من أن يطلبوا من تلاميذهم التعبير عن أفكارهم الرياضية كتابة بنسبةمرتفعة وصلت إلى(٨٧,٦١%) في حين كانت نسبة تمكنهم من هذه المهارة في التطبيق القبلي (٤٩,٧%) وهذا يؤكد مدى فعالية البرنامج في تنمية هذه المهارة، بينما كانتأقل المهارات قيمة المهارة الثانية والتي جاء فيها تمكنهم من استخدام الترميز في التعبير عن الأفكار الرياضية في أثناء الكتابة وذلك بنسبة (٦٦,٦٧%) وجميعها نسب عالية.

وفي المرتبة الثانية جاءت المهارة الثالثة والتي تنص على " توجيه الأسئلة التي تحث على الكتابة الرياضية للتلاميذ." بنسبة (٧٥,٢٣%)، ثم جاءت المهارة الرابعة والتي نصها "يتبع التسلسل الرياضي في كتابة خطوات الحل"بنسبة (٧٤,١٩%) تلتها المهارة الخامسة "يكتب ملخصاً للدرس في نهاية الحصة." بنسبة (٧٣,٣٣%) ثم جاء في المرتبة الخامسة المهارة الأولى والتي تؤكد على أن الطلاب المعلمين عينة الدراسة قد تمكنوا من التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية صحيحة بنسبة ٦٨,٥٧% وهي نسبة مرتفعة .

جدول (٧)

متوسطات تقدير درجة تمكن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة منمهارات التحدث والمناقشة إحدى مهارات التواصل الرياضي

المهارات الفرعية	عال		متوسط		ضعيف		النسبة المئوية %
	ك	%	ك	%	ك	%	
١- يستخدم لغة واضحة وصحيحة لتقريب المفاهيم والأفكار الرياضية لتلاميذه.	٢٠	٥٧,١٤	١٥	٤٢,٨٦		٠	٨٥,٧١
٢- يعبر عن الأفكار والعلاقات الرياضية بألفاظ موجزة ومناسبة وصحيحة.	١٢	٣٤,٢٩	١٧	٤٨,٥٧	٦	١٧,١٤	٧٢,٣٨
٣- يوضح المهمة المطلوب إنجازها.	١٩	٥٤,٢٩	١٥	٤٢,٨٦	١	٢,٨٦	٨٣,٨١
٤- يعلل لتلاميذه أسباب اختياره لطرق أو أساليب رياضية محددة عند تحدثه إليهم.	٧	٢٠	٢٢	٦٢,٨٦	٦	١٧,١٤	٦٦,٦٧
٥- يرتب الأفكار عند عرض المشكلات لفظياً.	١١	٣١,٤٣	٢٠	٥٧,١٤	٤	١١,٤٣	٧٣,٣٣
٦- يربط المشكلات الرياضية بمواقف الحياة اليومية.	٦	١٧,١٤	١٨	٥١,٤٢	١١	٣١,٤٣	٦١,٩
٧- يوجه أسئلة مثيرة للتفكير.	١٦	٤٥,٧١	١٧	٤٨,٥٧	٢	٥,٧١	٨٠
٨- يعلق على إجابات التلاميذ .	١٠	٢٨,٥٧	١٨	٥١,٤٢	٧	٢٠	٦٩,٥٢
٩- يقدم ملخصاً للمعلومات الرياضية.	١٨	٥١,٤٣	١٥	٤٢,٨٦	٢	٥,٧١	٨١,٩
١٠- يستخدم ألفاظاً لاثارة وتشجيع التلاميذ.	٢٠	٥٧,١٤	١٤	٤٠	١	٢,٨٦	٨٤,٧٦

ثالثاً: مهارات التحدث والمناقشة

من الجدول السابق يتضح تمكن الطلاب المعلمين عينة الدراسة من مهارات التحدث والمناقشة بنسبة عالية وصلت إلى (٧٦%) وأنهم تمكنوا من كافة المهارات الفرعية لهذه المهارات بنسب مرتفعة تراوحت مابين (٨٥,٧١% إلى ٦١,٩%) كانت أعلاها قيمة المهارة الأولى والتي تؤكد أن عينة الدراسة قد تمكنت من استخدام لغة واضحة وصحيحة لتقريب المفاهيم والأفكار الرياضية لتلاميذهم في حين كانت النسبة المئوية للمهارة السادسة والتي تؤكد على تمكنهم من ربط المشكلات الرياضية بمواقف الحياة اليومية أقلها قيمة.

ثم توالت المهارات الفرعية من حيث مدى تمكن الطلاب المعلمين عينة الدراسة منها وجاءت جمعيها بنسب مرتفعة ومتوسطة وقد كانت كالتالي استخدامهم ألفاظاً لاثارة وتشجيع التلاميذ بنسبة (٨٤,٦٧%)، ثم توضيحهم المهمة المطلوب إنجازها بنسبة (٨٣,٨١%) ثم تقديمهم ملخصاً للمعلومات الرياضية بنسبة (٨١,٩%) تلاها قدرتهم على توجيه أسئلة مثيرة للتفكير بنسبة (٨٠) ثم قدرته على ترتيبالأفكار عند عرض المشكلات لفظياً (٧٣,٣٣%) وجاءت بعدها المهارة في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية بألفاظ موجزة ومناسبة وصحيحة بنسبة (٧٢,٣٨%) ثم قدرته على التعليق على إجابات التلاميذ بنسبة (٦٩,٥٢%).

جدول (٨)

متوسطات تقدير درجة تمكن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة منمهارات الاستماع إحدى مهارات التواصل الرياضي

	المهارات الفرعية	عال		متوسط		ضعيف		النسبة المئوية %
		ك	%	ك	%	ك	%	
رابعاً: مهارات الاستماع	١- يستمع إلى التلاميذ باهتمام	٢٢	٦٢,٨٦	١٣	٣٧,١٤	٠	٠	٨٧,٦٢
	٢- يقبل جميع الأفكار التي يطرحها تلاميذه حتى لو كانت غير صحيحة.	٢٠	٥٧,١٤	١٥	٤٢,٨٦	٠	٠	٨٥,٧١
	٣- يناقش التلاميذ ويحاورهم فيما طرحوه من أفكار.	٨	٢٢,٨٦	١٧	٤٨,٥٧	١٠	٢٨,٥٧	٦٥,٧١
	٤- ينتبه لألفاظ ومصطلحات التلاميذ في أثناء عرضهم لأفكارهم.	١١	٣١,٤٢	١٨	٥١,٤٣	٦	١٧,١٤	٧١,٤٣
	٥- يجعل أفكار التلاميذ نقطة البداية للوصول للفكرة الصحيحة.	٨	٢٢,٨٦	٢٠	٥٧,١٤	٧	٢٠	٦٧,٦٢
	٦- يتتبع إجابات التلاميذ ويوجهها التوجيه الصحيح	١٦	٤٥,٧١	١٥	٤٢,٨٦	٧	٢٠	٧٨,٠٩
								٧٦,٠٣

من الجدول السابق يتضح تمكن الطلاب المعلمين عينة الدراسة من مهارات الاستماع بنسبة عالية وصلت إلى (٧٦%) وأنهم تمكنوا من كافة المهارات الفرعية لهذه المهارات بنسب مرتفعة تراوحت مابين (٨٧,٦٢% إلى ٦٥,٧١%) كانت أعلاها قيمة المهارة الأولى والتي تؤكد أن عينة الدراسة قد تمكنت من الاستماع إلى التلاميذ باهتمام في حين كانت النسبة المئوية للمهارة الثالثة والتي تؤكد على قدرتهم على مناقشة التلاميذ ومحاورتهم فيما طرحوه من أفكار.

وجاءت قدرة الطلاب المعلمين على تقبل جميع الأفكار التي يطرحها تلاميذه حتى لو كانت غير صحيحة في المرتبة الثانية من حيث قيمة النسبة المئوية لمتوسط التكررات والتي وصلت إلى (٨٥,٧١%) وتلتها تمكنهم من مهارة تتبع اجابات التلاميذ وتوجيهها التوجيه الصحيح بنسبة (٧٨,٠٩%) ثم جاءت نسبة أدائهم في مهارة الانتباه لألفاظ ومصطلحات التلاميذ في أثناء عرضهم لأفكارهم في المرتبة الرابعة ووصلت إلى (٧١,٤٣%) ثم جاء تمكنهم في مهارة جعل أفكار التلاميذ نقطة البداية للوصول للفكرة الصحيحة بنسبة متوسطة نوعا ما وصلت إلى (٦٧,٦٢%).

جدول (٩)

متوسطات تقدير درجة تمكن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة منمهارات التمثيل إحدى مهارات التواصل الرياضي

	المهارات الفرعية	عال		متوسط		ضعيف		النسبة المئوية
		ك	%	ك	%	ك	%	%
خامساً: مهارات التمثيل	١- يترجم النص الرياضي (الألفاظ والرموز) إلى أشكال ورسوم تخطيطية.	١١	٣١,٤٣	١٩	٥٤,٢٩	٥	١٤,٢٩	٧١,٤٣
	٢- يترجم العبارات اللفظية إلى رموز رياضية.	١٢	٣٤,٢٩	١٩	٥٤,٢٩	٤	١١,٤٣	٧٤,٢٩
	٣- يترجم الصور والأشكال التوضيحية والبيانية إلى عبارات لفظية ورموز.	١٢	٣٤,٢٩	١٩	٥٤,٢٩	٤	١١,٤٣	٧٤,٢٩
	٤- يعرض أمثلة توضيحية (لفظية أو رمزية أو أشكال تخطيطية) لتمثيل الفكرة الرياضية.	٨	٢٢,٨٦	٢٢	٦٢,٨٦	٥	١٤,٢٩	٦٩,٥٢
	٥- يستخدم التمثيل بالرسوم التخطيطة في حل المشكلات الرياضية اللفظية.	١١	٣١,٤٣	١٩	٥٤,٢٩	٥	١٤,٢٩	٧٢,٣٨
	٦- ترجمة النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة.	١٦	٤٥,٧١	١٨	٥١,٤٣	١	٢,٨٦	٨٠,٩٥
	٧- ينمذج مواقف حياتية ويمثلها رياضياً.	٣	٨,٥٧	٢١	٦٠	١١	٣١,٤٣	٥٩,٠٥
								٧١,٧

من الجدول السابق يتضح تمكن الطلاب المعلمين عينة الدراسة من مهارات التمثيل بنسبةعالية وصلت إلى (٧١,٧%) وأنهم تمكنوا من كافة المهارات الفرعية لهذه المهارات بنسب مرتفعة تراوحت مابين (٨٠,٩٥% إلى٥٩,٠٥%) كانت أعلاها قيمة المهارة السادسة والتي تؤكد أن عينة الدراسة قد تمكنت من ترجمة النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف حياتية ، الا انهم لم يتمكنوا من نمذجة المواقف الحياتية وتمثيلها رياضياً بالشكل المناسب فقد جاءت متوسط النسبة المئوية للعبارة السابعة منخفضاً وصل إلى(٥٩,٠٥%).

وجاءت قدرة الطلاب المعلمين عينة الدراسة على ترجمة العبارات اللفظية والصور والأشكال التوضيحية والبيانية إلى عبارات لفظية بشكل مرتفع نسبياً في المرتبة الثانية ووصل متوسط النسبة المئوية للعبارتين الثانية والثالثة (٧٤,٢٩%) ، ثم جاءت قدرتهم على استخدام التمثيل بالرسوم التخطيطية في حل المشكلات الرياضية اللفظية بنسبة وصلت إلى (٧٢,٣٨%) وبنسبة قريبة وصلت إلى (٧١,٤٣%) جاءت قدرتهم على ترجمة النص الرياضي (الألفاظ والرموز) إلى أشكال ورسوم تخطيطية ، وفي المرتبة السادسة جاءت قدرتهم على عرض أمثلة توضيحية (لفظية أو رمزية أو أشكال تخطيطية) لتمثيل الفكرة الرياضية بنسبة (٦٩,٥٢%) .

جدول (١٠)

متوسطات تقدير درجة تمكن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة في مهارات التواصل الرياضي

مهارات التواصل الرياضي	النسبة المئوية %
مهارات القراءة	٧٣,٩
مهارات الكتابة	٧٤,٨٦
مهارات التحدث والمناقشة	٧٦
مهارات الاستماع	٧٦,٠٣
مهارات التمثيل	٧١,٧
	٧٤,٥١

من الجدول السابق يتضح أن الطلاب المعلمين مجموعة الدراسة قد تمكنوا من مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلميالرياضيات بنسبة مرتفعة وصلت إلى ٧٤,٥١% ، كما وُجد أن تمكنوا من كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي بشكل منفرد وكانت نسبة تمكنهم من مهارة الاستماع أعلى تلك النسب فوصلت إلى (٧٦,٠٣%) تلتها تمكنهم من مهارة التحدث والمناقشة والتي وصلت إلى (٧٦%) بينما جاءت نسبة تمكنهم من مهارة التمثيل في آخر مرتبة بالرغم من أنها نسبة مرتفعة وصلت إلى (٧١,٧%)

- للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث والذي نصه "مافاعلية البرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين؟"

١- تم حساب النسب المئوية لتكرارات

٢- تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات الطلاب المعلمين في بطاقة الملاحظة على كل مهارة من مهارات التواصل في التطبيق القبلي على عينة الدراسة من الطلاب المعلمين ودرجاتهم في التطبيق البعدي ، لمعرفة اتجاه الفروق ودلالتها الإحصائية.

جدول (١١)

قيمة t- Test ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في القياس القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي

المهارة		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع ايتا	حجم الأثر
القراءة	التطبيق القبلي	١,٣٧	٠,١٢	٢٤,٤٥	٠,٠١	٠,٨٩	٥,٩٢
	التطبيق البعدي	٢,٢٢	٠,١٦				
الكتابة	التطبيق القبلي	١,٣٦	٠,٠٥٦	٢٢,٢	٠,٠١	٠,٨٨	٥,٣٨
	التطبيق البعدي	٢,٢٣	٠,٢٢				
التحدث والمناقشة	التطبيق القبلي	١,٣٦	٠,٠٨٥	٢٠,٠٥	٠,٠١	٠,٨٦	٤,٨٦
	التطبيق البعدي	٢,٢٨	٠,٢٥				
الاستماع	التطبيق القبلي	١,٤٤	٠,٠٩٢	١٦,٦٧	٠,٠١	٠,٨	٤,٠٤
	التطبيق البعدي	٢,٢٨	٠,٢٨				
التمثيل	التطبيق القبلي	١,٤	٠,٠٥٨	٢٠,٩٩	٠,٠١	٠,٨٧	٥,٠٩
	التطبيق البعدي	٢,١٥	٠,١٩				
اجمالي البطاقة	التطبيق القبلي	١,٣٩	٠,٠٨٤	٢٠,٨٣	٠,٠١	٠,٨٧	٥,٠٥
	التطبيق البعدي	٢,٢٤	٠,٢٢				

من الجدول السابق يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة في مهارات التواصل ككل وفي كل مهارة من المهارات الفرعية لها، فقد وصل الفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي في بطاقة الملاحظة ككل إلى (٢٠,٨٣) لصالح التطبيق البعدي وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) لدلالة الطرفين.

كما يتضح أيضاً أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة فيما يخص مهارات القراءة حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢٤,٤٥) لصالح التطبيق البعدي وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) لدلالة الطرفين.

كما جاءت قيمة ت المحسوبة لحساب الفرق بين متوسط درجات الطلاب المعلمين عينة الدراسة في بطاقة الملاحظة في الجزء المتعلق بمهارات الكتابة (٢٢,٢) وهذا يؤكد على أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة فيما يخص مهارات الكتابة وذلك لصالح التطبيق البعدي وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) لدلالة الطرفين.

كما يتضح أيضاً أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة فيما يخص مهارات التحدث والمناقشة حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢٠,٥) لصالح التطبيق البعدي وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) لدلالة الطرفين.

كما يتضح أيضاً أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة فيما يخص مهارات الاستماع حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (١٦,٦٧) لصالح التطبيق البعدي وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) لدلالة الطرفين.

كما جاءت النتائج مؤكدة على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة فيما يخص

مهارات التمثيل الرياضي حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢٠,٩٩) لصالح التطبيق البعدي وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) لدلالة الطرفين.

ويمكن إرجاع أسباب هذه النتائج لكل من: محتوى البرنامج الذي أكد على عرّف الطلاب المعلمين عينة الدراسة بمهارات التواصل الرياضي وأهميتها ودور المعلم في تنميتها، وكذلك للتوازن بين الجانب النظري والجانب العملي حيث تم توفير الفرصة أمام الطلاب عينة الدراسة لتطبيق ما تعلموه عملياً من خلال جلسات التدريس المصغر التي تم اشراك الطلاب عينة الدراسة فيها بهدف تنمية مهارات التواصل الرياضي.

التوصيات:

١- ضرورة تدريب معلمي الرياضيات في كافة المراحل التعليمية على مهارات التواصل الرياضي.

٢- تدريب معلمي الرياضيات في كافة المراحل التعليمية على استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة التي تعمل على تنمية مهارات التواصل الرياضي.

٣- تغيير أساليب تقويم المعلمين ليتضمن تقويم مهارات التواصل الرياضي.

المراجع:

أبو زينة، فريد وعبابنة، عبد الله (٢٠٠٧). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**، الأردن – عمان: دار المسيرة.

أبو عبيد، أحمد علي وجرادات، ماهر (٢٠٠٩). "أثر استخدام استراتيجية تعليمية تعلمية مستندة إلى التفاعل الاجتماعي من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الاتصال اللفظي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مادة الرياضيات في الأردن"، **مجلة دراسات نفسية وتربوية**، العدد الثاني، ص ص ١–٤٥.

بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٣). **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**. الأردن– عمان: دار الفكر العربي.

بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٧). **تدريس الرياضيات الفعال**. الأردن– عمان: دار الفكر العربي.

البركاتي، نيفين حمزة (٢٠٠٨). "أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة"، **رسالة دكتوراه**، جامعة أم القرى بمكة المكرمة.

بهوت، عبدالجواد عبدالجواد وعبدالقادر، عبدالقادر محمد. (٢٠٠٥). تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. المؤتمر العلمي الخامس، **مجلة تربويات الرياضيات**.

جابر، عبد الحميد جابر (١٩٩٩). **استراتيجيات التدريس والتعلم**، القاهرة: دار الفكر العربي.

حماده، فايزة أحمد (٢٠٠٩). "استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابي بالمرحلة الاعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية"، **مجلة كلية التربية بأسيوط**، العدد الأول، المجلد ٢٥، ص ص ٢٩٩– ٣٣٢.

الذراحي، فاطمة يحي (٢٠٠٩). "التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل الرياضي"، **رسالة ماجستير**، جامة صنعاء.

راشد، أشرف ومحمد، مؤنس (٢٠٠٦). "أثر استخدام التقويم الأصيل البورتفليو على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم"، **المؤتمر العلمي الثامن عشر (مناهج التعليم وبناء الانسان** العربي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلد ١، ص ص ١٣٨- ١٧٩.

راضي، محمد و الإمام، يوسف. (١٩٩٧). اثر التعلم التعاوني في تدريس الرياضيات على التحصيل وبقاء اثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس بجامعة المنيا**، المجلد(١٢)، العدد(١)، ص ص١٠٦-١٦٦.

الرفاعي، أحمد رجائي (٢٠٠١). "استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية جامعة طنطا.

سرور، علي اسماعيل (٢٠٠١). "مبادئ ومستويات الرياضيات المدرسية ٢٠٠٠ المنهج والتقويم"، **المؤتمر العلمي السنوي- الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات**، ص ص ٢٣٨ – ٢٧٠.

السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٥). **التواصل الرياضي**، الصحيفة الالكترونية، متاح في:

السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٦). مداخل تنمية القوة الرياضية، ورقة عمل مقدمة إلي مؤتمر **مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات**، ١٣ يونيو.

سلام، وائل مسعد (٢٠٠٤). " دراسة فعالة 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 بطنطا.

سليمان، رمضان رفعت (٢٠٠٧). "برنامج مقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات في ضوء معايير الجودة"، **المؤتمر العلمي التاسع عشر(تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة)**، الجمعية المصرية للمناهج.

السواعي، عثمان وخشان، أيمن (٢٠٠٥). **معايير الرياضيات والعلوم في غرفة الصف**، دبي: دار القلم.

سيد، هويدا محمد (٢٠٠٨). "فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية جامعة أسيوط.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العرابي، محمد. (٢٠٠٤). "فعالية التقويم البديل على التحصيل والتواصل وخفض قلق الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية"،**مجلة تربويات الرياضيات**، ص ص ١٧٧-٢٤٣

عفيفي، أحمد محمود (٢٠٠٨). "أثر استخدام إستراتيجية ماوراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي"، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد ١٤١، ص ص ١٤ – ٦٨.

عيسوي، شعبان حفني والمنير، راندا عبد العليم (٢٠٠٨). "برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة"، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد ١٣٨، ص ص ٤٤ – ٩٤.

آل عامر، حنان سالم (٢٠٠٩). **نظرية الحل الابداعي للمشكلات TRIZ**. الأردن، عمان: دار ديبونو للطباعة والنشر.

متولي، علاء الدين سعد (٢٠٠٦)، "فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة في تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ معلمي الرياضيات"، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد التاسع، ص ص ١٧٠- ٢٤٩.

مراد، محمود عبد اللطيف والوكيل، السيد أحمد (٢٠٠٦). "فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد التاسع، ص ص ١٣٢- ١٦٨

مصطفى، احمد ماهر(٢٠٠٤). "أثر التعلم التعاوني على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية – جامعة المنوفية.

نجم، خميس موسى(٢٠١٢). "أثر تنمية مهارات الاتصال الرياضي في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الاساسي"، **المجلة التربوية**، العدد (١٠٢)، الجزء الأول، مارس.

Baroody, A. J. (1993). **Problem solving, Reasoning, and Communicating K-8** :Helping Children Think mathematically. Macmillan.

Cai, J., Lane, S., & Jakabcsin, M. S. (1996). The role of open-ended tasks and holistic scoring rubrics: Assessing students' mathematical reasoning and communication.

David K. Pugalee ،Barbara Bissell, Corey Lock, Patricia Douville(2003). **The Treatment ofMathematical Communication in Mainstream Algebra**

Texts.University of NorthCarolina – Charlotte, NC 28262, United States of America.

Elliott, P. C. (Ed.), *Communication in mathematics, K-12 and beyond* (pp. 137-145). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Lexi Wichelt& Kearney, NE (2009), Communication: A Vital Skill of Mathematics, University of Nebraska - Lincoln, at: http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=mathmidactionresearch

Lim Louis and David K. Pugalee (2007), The Effects of Writing in a Secondary Applied Mathematics Class: A Collaborative Action Research Project, Montana state university. At: http://p4mriunismuh.wordpress.com/2011/03/03/306/

Miller l. d. (1991), writing to learning mathematics, **Mathematics Teacher**, No. 84, Vol. 7, PP 516-521.

Morgan c. (1999) communicating mathematically in Welder S.J. & Pimm D., **learning Mathematics in the secondary school,** Routledge, London, PP 129-143.

NCTM(1989). **Curriculum and Evaluation Standards forSchool Mathematics**. Reston, VA: NCTM.

NCTM(2000). **Principles and Standards for School mathematics**.Reston, VA: NCTM.

Simmons, M.(1993). The Effective Teaching of Mathematics . **The Effective Series**, New York. Longman publishing.

Swafford, J .and Langrall, C. (2000).Grade Six Students' Preinstructional Use of Equationsto Describe and Represent Problem Situations. Journal for Research inMathematics Education, Vol. 31, No. 1, pp. 89- 112

Ward, R. (2005). Using children's literature to inspire K-8 preservice teachers' future mathematics pedagogy.*The Reading Teacher, 59,* 132-143. At: http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/DISCUSS%C3%95ES/Using%20children's%20literature%20to%20inspire%20K-8.pdf