

إفادة بقبول بحث للنشر

تفيد الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بأن الدكتور / هشام بركات بشر حسين، أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد بكلية المعلمين - جامعة الملك سعود، قد تقدم ببحث علمي للنشر بمجلة تربويات الرياضيات موضوعه: "فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، وقد تم تحكيم هذا البحث وأصبح مقبولا للنشر بمجلة تربويات الرياضيات التي تصدرها الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات وسوف يُنشر في عدد قادم بإذن الله.

تحريراً في: 1/30 / 2012م.

والله الموفق

رئيس مجلس إدارة الجمعية



عبد العزيز عبدالعزیز قنديل

فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

د. هشام بركات بشر حسين

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية المعلمين - جامعة الملك سعود

hbisher@hotmail.com

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تقديم برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتحديد فاعليته، من خلال تطبيقه على طبق البرنامج على مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٢ / ١٤٣٣ هـ، الموافق ٢٠١١ / ٢٠١٢ م.

واستخدم البحث استبيان لتحديد مهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلميذ المرحلة الابتدائية، وتطبيق بطاقة ملاحظة لتحديد مهارات التواصل الرياضي الموجودة لدى التلميذ، وتطبيقها قبلياً، ومن ثم تحديد المهارات المفقدة وبناء برنامج تدريسي لتنميتها، وإجراء التطبيق البعدي، وتحليل النتائج. وأسفر البحث عن وجود فاعلية للبرنامج التدريبي في تطوير مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وقدم البحث بعض التوصيات والمقترحات التي تسهم في تحقيق التواصل الرياضي وتطوير المقدرة الرياضية للتلميذ.

The Effectiveness of a suggested program for developing Mathematical Communications skills of Elementary school students.

Abstract:

The research aims to introduce a suggested program for developing Mathematical Communications skills of Elementary school students, and identify its Effectiveness. The program applied on a group of six grad Elementary school students at Riyadh, KSA in the first semester of Academic year 2011/2012.

The research use pre- post Questioner and observation checklist to identify the Mathematical Communications skills of Elementary school students. The result revealed that the suggested program has Effectiveness for developing Mathematical Communications skills of Elementary school students. Some suggestion and recommendations were introduced.

١. مقدمة:

يعد التفاعل الاجتماعي من أساسيات الحياة اليومية، والتواصل يعد جزءاً مهماً من التفاعل الاجتماعي، ومهارة أساسية من مهارات الحياة اليومية، وتزداد أهميته في التفاعل اليومي بين الناس وخاصة عندما يكون تواصلًا إيجابيًا، وتهتم المناهج الدراسية بتنمية مهارات التواصل لدى المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية، بل إن هناك مؤسسات تعليمية مرموقة تنظم برامج خاصة للتدريب على مهارات التفاعل الاجتماعي.

ويرجع الاهتمام بالتفاعل الاجتماعي في التعليم والتعلم إلى فيجوتسكي Vygotsky (١٩٧٨)، عندما صاغ فكرة البنائية الاجتماعية، ووضع بها مفهوماً جديداً هو مفهوم مجال النمو الأقصى (the Zone of Proximal Development) وعرفها بأنها المسافة بين مستوى النمو الحالي كما يقاس بحل مسائل بشكل فردي ومستقل، ومستوى النمو المأمول الوصول إليه كما يقاس بحل مسائل بإشراف الكبار وبالتعاون مع الأقران ذوي الكفاءة. (Vygotsky, 1978, p. 86). ويعتقد فيجوتسكي Vygotsky (١٩٧٨) أن التلاميذ الأكثر خبرة وكفاءة يمكنهم إرشاد أقرانهم للوصول إلى إتقان المفاهيم من خلال التفاعل الاجتماعي مع الأقران الأكثر خبرة. (Carley, Wendy L, 2011, p20)

ولازالت التطورات التي أدخلها فيجوتسكي Vygotsky منذ العام (١٩٧٨) تستخدم بكثافة حتى اليوم في العلاقة بين اللغة والتعلم. فلقد وجد مرسر Mercer (٢٠٠٨) علاقة موجبة ومفيدة بين اللغة والاستدلال الرياضي، ففي أثناء التجربة ومن خلال الحوار تمكن التلاميذ من تطوير تفكيرهم كمجموعة ودعم استراتيجيات حل المسائل الرياضية (Mercer, 2008, p. 98)

ولقد ناقش كل من روجوف وبارليت وتوركانس Rogoff, Bartlett, and Turkanis (٢٠٠١) النظرية البنائية الاجتماعية، وأهمية التفاعل الاجتماعي في بناء التعلم، ووثقوا خبراتهم في البحث والتدريس، وأوضحوا أن مجتمع التعلم يتأسس داخل المدارس، ويتضمن العلاقات بين الناس لتحقيق أهداف مشتركة مع الاهتمام والانتباه لأساليب كل شخص في التعامل مع الآخرين. (Rogoff et al., 2001, p. 10). وقد عرضوا لتجربة عمل فيها التلاميذ والمعلمين معاً لتحقيق الأهداف المشتركة. فكما شارك التلاميذ داخل بيئة وثقافة الصف؛ فإنهم طوروا مستوى دافعيتهم للتعلم، وتحقيقهم للتعلم والمعرفة. (Bartlett, Turkanis, & Rogoff, 2001, p. 34). وهكذا تساعد الاعتمادية المشتركة بين التلاميذ في دعم التواصل الرياضي وحل المشكلات، وهما من العناصر الحيوية والمهمة لدى التلاميذ حالياً ومستقبلاً. (Bartlett et al., 2001, p. 41).

كما ناقش داسي وايستون (٢٠٠٢) Dacey and Eston الحاجة للتفاعل الاجتماعي في فصول الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وأكدوا على أن التنفيذ الواعي للتفاعل الاجتماعي يمكن أن يجعل حوار التلاميذ روتيناً معتاداً في فصول الرياضيات، ويدعم نمو المفاهيم الرياضية لدى كل تلميذ. (Dacey & Eston, 2002, p. 19).

ولم تتوقف دراسات وبحوث تعليم الرياضيات عند التفاعل الاجتماعي وحسب بل تعدته إلى بحث دور الرياضيات في تحقيق العدالة الاجتماعية، فقد مثلت دراسة بال وباس (٢٠٠٨) Ball and Bass مثلاً متميزاً لتحقيق الربط بين الرياضيات والعدالة الاجتماعية، وركزا في دراستهما على الأساليب والطرق الأساسية التي يمكن للرياضيات أن تحقق من خلالها التفكير العادل. وأولها: أن الرياضيات تقدم أدوات للفحص والتحليل الناقد لعدم المساواة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في مجتمعهم من خلال دراسة المشكلات الاجتماعية بأدوات كيفية سهلة الاستخدام للتلاميذ. وثانيها: أن الرياضيات تشجع على العدالة الاجتماعية من خلال تقدير اسهامات الثقافات المختلفة في تطور الرياضيات. (Ball & Bass, 2008, p. 172)، وأيضاً من خلال ربط الرياضيات بجذورها الثقافية لاثارة حماس التلاميذ ودافعيتهم. (Kohler & Hannafor, 2002). وثالثاً وأخيراً: أهمية العمل الجماعي في تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق العدالة الاجتماعية (Ball & Bass, 2008, p. 173).

وهو ما تناولته مجموعة متنوعة من الدراسات، كدراسة ماكوي (2008) McCoy التي تحدثت تلاميذها لاستكشاف مفاهيم الفقر واتجاهات الانجاز الأكاديمي، واستخدمت الاحصائيات والبيانات والرسوم البيانية واتاحت للتلاميذ فحص قضايا ومشكلات عن العدالة الاجتماعية. كما شجع مغنون (2008) Mighton تلاميذه عبر برنامج الرياضيات بعد المدرسة لاستخدام الرياضيات في حياتهم اليومية.

وقد ناقش ستينسون (2004) Stinson في دراسته تعليم الرياضيات عبر العصور، مع تلاميذ ذوي خلفيات اقتصادية وعرقية متنوعة، ونجح في تحويل الحوار الرياضي من حوار بين مجموعات منفصلة من الطلاب عن أساليب تعليم الرياضيات إلى حوار ديموقراطي بين جميع التلاميذ عن اسهامات مختلف الثقافات في تعليم الرياضيات. (Stinson, 2004, p. 12- 15)

وكذلك دراسة زاسلافسكي (2002) Zaslavsky التي وصفت العلاقة بين الرياضيات والثقافة والتاريخ، وقدمت أمثلة متنوعة على استخدام العد عن الانكا المكسيكين، وبناء المنازل الدائرية لدى الأفارقة، والفنون والزخارف الاسلامية من خلال مقرر عن تاريخ الرياضيات متعددة الثقافات.

وعربياً أشار هشام بركات (٢٠٠١) في دراسته عن رياضيات الثقافة المحلية عند البدو في مصر أن شعور التلاميذ البدو بأن مفردات تراثهم وتاريخهم الثقافي ذا دلالة علمية في قياس الأطوال وحساب

المساحة والحجم؛ أدى إلى إطلاق حماسهم ودافعيتهم للتعلم بشكل أكبر عن ذي قبل. وهو ما يتوافق مع دراسة هال (2007) Hall عن مقرر الرياضيات متعددة الثقافات والذي تضمن أنظمة العد، والرياضيات والفنون الثقافية، والرياضيات في الموسيقى، وذلك لدى ثقافات متنوعة.

وقد وصف بين (2001) Benn في دراسته بعض القدرات والمهارات اللازمة للمواطنة الايجابية وترتبط بحل المشكلات في الرياضيات، مثل التفاوض والتعاون، والعمل المنتج مع الاختلاف بين التلاميذ، والاستماع البناء، والبحث عن المعلومات، ووصف الأفكار والآراء بايجابية، والتحلي بروح المسؤولية (Benn, 2001, p. 157). وهذه المهارات تنمو من خلال التفكير العادل والحوار. وأشار كيندي (2008) Kennedy في دراسته أن الحوار الرياضي أتاح للتلاميذ فرصة المشاركة دون الشعور بالخجل أو الإحراج. وهو ما يحفز المعلمين على إتاحة الفرصة لجميع التلاميذ دون تحيز أو تفرقة للمشاركة في الحوار الرياضي في الفصول لايضاح أفكارهم واستراتيجياتهم الرياضية.

وهكذا نجد علاقة وثيقة بين التفاعل الاجتماعي وبناء مهارات التعلم لدى المتعلمين، وأن تحقيق التفاعل الاجتماعي يسهم في تطوير دور الرياضيات في تحقيق العدالة الاجتماعية في مجتمع التعلم. وهو ما يشجع على البحث في دور التواصل الرياضي، كأحد مكونات التفاعل الاجتماعي، في تطوير تعلم الرياضيات لدى التلاميذ.

ويري البعض أن التواصل الرياضي مهارة أساسية لازمة للتلاميذ في تعلم الرياضيات، ويعرفه المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بأنه أحد العمليات الأساسية في استكشاف التلاميذ للمحتوى الرياضيات (حل المشكلات - البرهان والتعليل - التواصل - الترابط - التمثيل)، وأن على معلمي الرياضيات أن يعدوا تلاميذهم لاستخدام التواصل لتحديد تفكيرهم ونقد أفكار الآخرين، ووصف تفكيرهم. (NCTM, 2000-2004, para. 1)، والتلاميذ عندما يتواصلون في الرياضيات فإنهم يدرسون ويدلفون بعمق إلى تفكيرهم، ولكي يتواصل التلاميذ في تفكيرهم مع تفكير الآخرين فعليهم أن يتأملوا تعلمهم للرياضيات وينظموا تفكيرهم عنها. (NCTM, 2000-2004, para.2). ووضع (NCTM) للتواصل الرياضي معايير ومؤشرات ليحققها المتعلم خلال سنوات التعليم، وهي:

- ينظم تفكيره الرياضي من خلال التواصل ويدعمه.
 - ينقل تفكيره الرياضي مترابطاً وواضحاً إلى أقرانه ومعلميه والآخرين.
 - يحلل التفكير الرياضي وإستراتيجيات الآخرين ويقومهما.
 - يستخدم لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.
- وهكذا يصبح التواصل الرياضي عنصراً مهماً في تطوير الفهم الرياضي، ويستطيع التلاميذ من خلاله استكشاف وتوسيع تفكيرهم.

وبالإضافة إلى ذلك فإن التواصل الرياضي يسهم في اكساب التلاميذ معلومات إلى جانب مهارات تنقية أفكارهم، فعندما يناقش التلاميذ تفكيرهم الرياضي؛ فإنهم يتشجعون لاستخدام مصطلحات وعبارات ملائمة. كما أن ممارسة التواصل الرياضي تساعد التلاميذ في مقارنة الأفكار الجديدة والسابقة عن المفاهيم الرياضية. (Cooke & Buchholz, 2005, p. 369)

وللتواصل الرياضي قيمة وأهمية كبيرة في التدريس، فهو يكسب الرياضيات المعنى لدى التلاميذ. (Burns, 2007; Coates, 2005; Varol & Farran, 2006)، وتصبح الرياضيات تمثل تحدى لكل التلاميذ على حد سواء وبشكل خاص للتلاميذ ذوي المشكلات في اللغة أو ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة وبالذات في مجال المصطلحات والمفاهيم الرياضية. (Burns, 2007; Cavanagh, 2005; Rubenstein & Thompson, 2002; Shellard, 2004). كما يسهم التطور اللغوي ومناقشة الأفكار مع الأقران في زيادة تحصيل جميع التلاميذ للرياضيات (Ernst-Slavit & Slavit 2007; Shellard, 2004).

ويمكن للتواصل الرياضي أن يسهم في تحقيق التكافؤ والمساواة والعدالة الاجتماعية، فعندما يعمل التلاميذ معاً لحل المشكلات ومناقشة النظريات وتحديد واختيار أساليب التفكير؛ فإن هذه المهارات هي المطلوبة منهم في المستقبل ليكونوا مواطنين ايجابيين وصالحين في المجتمع. (Ball & Bass, 2008).

ويعتبر التواصل الرياضي جانباً أساسياً من جوانب تعليم وتعلم الرياضيات لأنه الطريق إلى المشاركة في الأفكار وفهمها والسبيل إلى اكساب الأفكار المجردة المعنى والوضوح لتصبح مألوفة للآخرين، ولهذا فالطلاب في حاجة إلى معرفة وسائل للاقناع المنطقي ومناقشة الأفكار الرياضية من وجهات نظر مختلفة والاستماع لشرح الآخرين والتواصل معهم (محمود عبد اللطيف، السيد احمد الوكيل، ٢٠٠٦، ص ١٣٣ - ١٣٤)

ولهذا فإن دعم التواصل الرياضي يمثل عنصراً حيوياً وأساسياً كأداة لزيادة التحصيل الرياضي وأيضاً لايجاد بيئة تعلم عادلة وآمنة داخل الصف. (Carley , Wendy L, 2011, p1)

وقد تناولت عدد من الدراسات التواصل الرياضي، منها:

دراسة (Carley , Wendy, 2011) عن استخدام الحوار الثنائي لدعم التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، حيث هدفت الدراسة إلى ملاحظة استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية للحوار الثنائي في دعم التواصل الرياضي لدى تلاميذهم. وتم جمع البيانات من خلال الملاحظة الصفية، وإجراء مقابلات مع المعلمين، وتحليل عينات من أعمال التلاميذ. وتم تكويد البيانات وتحليلها داخل كل مجموعة وبين المجموعات ككل. وتوصلت الدراسة إلى اثبات مدى الحاجة إلى استخدام الحوار الثنائي،

وكذلك وجود اتجاهات ايجابية لدى المعلمين نحو استخدام الحوار الثنائي بين الأقران، ومدى حاجة التلاميذ إلى ممارسته والتركيز على أهميته. وقد أوصت الدراسة بضرورة دعم كليات إعداد المعلم والإدارات التعليمية للمعلمين ليستخدموا الحوار الثنائي، بما يحقق التغيير الاجتماعي متضمناً المشاركة والتكافؤ وتحقيق العدالة الاجتماعية من خلال الحوار الرياضي وحل المشكلات لجميع التلاميذ بغض النظر عن أي فروق أو اختلافات تعود إلى التنوع الثقافي والنوعي والعنصري.

كما هدفت دراسة فاطمة الذارحي (٢٠٠٩) إلى معرفة مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي بأمانة العاصمة، وعلاقته بتحصيلهم الرياضي وتوصلت الدراسة إلى وجود ضعف في مستوى التلاميذ في التواصل الرياضي ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين التواصل الرياضي والتحصيل لدى أفراد العينة. وهدفت دراسة علي سرور (٢٠٠٩) إلى تعرف فاعلية برنامج تدريبي قائم على استخدام التقنيات الحديثة في تنمية التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين وتوصلت إلى فاعلية البرنامج. ودراسة شعبان حفنى ورائدا عبد العليم (٢٠٠٨) التي أوضحت ان التواصل الرياضي من العادات العقلية التي يجب تنميتها لدى الاطفال الصغار حتى يتمكنوا من مواصلة تعلم الرياضيات على اختلاف مستوياتهم العقلية. وتوصلت دراسة أشرف راشد علي (٢٠٠٦) إلى أثر استخدام التقويم الأصيل (البورتفوليو) على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم.

ووصفت دراسة هيد (٢٠٠٦) Hyde تفكير التلاميذ أثناء تعاونهم في افتراض متناقضات وتعارضات والدفاع عنها ومناقشتها. وعليهم أن يحددوا أساليب الاستدلال الرياضي على صحة افتراضاتهم وعمليات حل المشكلات. ومن خلال التجربة استطاع التلاميذ باستخدام الحوار الثنائي بين الأقران كسب المسابقة وتنقية الأفكار والعمليات الرياضية. وقد أسهم الحوار الثنائي في دمج التلاميذ وتحفيزهم على النقاش والتواصل دون خجل، وامتلاك كل تلميذ الفرصة للحديث عن أفكاره الرياضية وسماع تفكير الزميل.

وهدف دراسة شيرين صلاح عبد الحكيم ونانيس صلاح لطفي (٢٠٠٦) تعرف فاعلية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وتوصلت الدراسة إلى فاعلية توظيف الذكاءات المتعددة في رفع تحصيل التلاميذ ومهارات التواصل الرياضي.

وحاولت دراسة كوك وبوتشهولز (2005) Cooke and Buchholz استكشاف حوار مجموعة صغيرة من التلاميذ واثراء اللغة الشفوية بتشجيع التلاميذ في المناقشة ومشاركة الأفكار عن خبراتهم الرياضية من خلال الحوار الرياضي الرسمي وغير الرسمي لتعلم المصطلحات الرياضية.

ودراسة وايتن ووايتن (2003) Whitin and Whitin التي أوضحت أن الحوار الرياضي في الفصول استكشافي ومفتوح النهايات، ويثير تحديات تتيح للطلاب امتلاك الكفاءة الرياضية مع اتجاهات

وميول ايجابية نحو تعلم الرياضيات، وقد تعلم التلاميذ أثناء التجربة محتوى رياضي مع عادات عقلية توسع مداركهم وقدراتهم في حل المشكلات الرياضية.

وقد توصل برن Burns (٢٠٠٠) إلى أن استخدام حل المشكلات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية يشجع التلاميذ على التواصل وتحديد الأفكار الرياضية والمصطلحات لدى كل منهم، (Burns, 2000, p. 28).

١.١ أنماط التواصل الرياضي لدى التلاميذ:

ينبه فيشر (Fisher, 1993) أنه في خضم الاهتمام بالتواصل الرياضي، ينبغي على المعلمين الاهتمام بجودة الحوار كعنصر مهم، لأن الأساليب المتنوعة لتواصل التلاميذ تشجع على التفكير العميق. ويحدد ثلاثة أنماط من التواصل الرياضي والحوار بين التلاميذ هي: الجدلي Disputational، الاستكشافي exploratory، والتجميعي Cumulative. (Fisher, 1993, p. 255). وقد شرح فيشر (Fisher, 1993) الفروق بين هذه الأنماط الثلاثة، موضحاً أن الحوار الجدلي يتضمن بدايات وتأسيس وتتبع بتحديات مع ضعف في الوضوح والتركيز، بينما الحوار التجميعي يحدث عندما تطرح فكرة رياضية وتلقى قبولاً سريعاً بقليل من النقاش، وفي الحوار الاستكشافي تطرح فكرة رياضية وتقود إلى تحديات ومقترحات وتعديلات وموائمة.

وهكذا يصبح الحوار الاستكشافي عنصراً مهماً في الحوار داخل بيئة الصف. وقد أوضحت دراسة موناجهان (Monaghan 2006) أن الحوار الاستكشافي يحدث عند يشترك الزملاء بشكل ناقد وبناء في ذات الوقت مع كل الأفكار، مع أخذ جميع العبارات والمقترحات والاقتراضات بعين الاعتبار. ويتاح للتلاميذ الحوار بمزيد من العمق لتحقيق تعلم أفضل للمحتوى الدراسي. (Monaghan, 2006, p. 13-14)

ولا يزال هذا التصنيف لأنماط التواصل الرياضي بين التلاميذ، يستخدمه كثير من الباحثين في دراساتهم مثل (Hyun & Davis, 2005; Monaghan, 2006; Wheeldon 2006)، وقد استخدم البحث الاجرائي مع التلاميذ كل من (Monaghan 2006)، (Wheeldon 2006) ووجدوا أن التلاميذ قادرين على زيادة الحوار الاستكشافي.

٢.١ مهارات التواصل الرياضي:

تناول عدد من الباحثين مهارات التواصل الرياضي باستفاضة، فنجد أن بهوت وعبد القادر (٢٠٠٥) أشارا إلى أن مهارات التواصل الرياضي تتمثل في: تأمل الطالب لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية وتوضيحها للآخرين، والتعبير عن الأفكار الرياضية شفاهة وكتابة، وقراءة النص الرياضي المكتوب مع الفهم، وصياغة التعريف الرياضي والتعبير عن التعميمات التي تم اكتشافها، وتقدير جمال لغة

الرياضيات ودقة رموزها في التعبير عن الأفكار، واستخدام لغة وصفية مناسبة لتوضيح العلاقات الرياضية، وتحليل ووصف عمليات حل المشكلة الرياضية بدقة مع التبريرات، وإكمال أو إعادة صياغة النصوص الرياضية. (عبد الجواد بهوت، وعبد القادر محمد، ٢٠٠٥، ص ٤٥١).

ويرى آخرون منهم محمود نصر (٢٠٠٩) وفاطمة الذارحي (٢٠٠٩)، وعلي اسماعيل سرور (٢٠٠٩)، وابراهيم احمد السيد، ومحمد احمد صالح (٢٠٠٨)، وأحمد عفيفي (٢٠٠٨)، وشعبان حفني شعبان، ورائدا عبد العليم أحمد (٢٠٠٨)، وحنان آل عامر (٢٠٠٨)، وشيرين صلاح عبد الحكيم، ونانيس صلاح لطفي أبو العلا (٢٠٠٦)، ومحمود عبد الطيف والسيد الوكيل (٢٠٠٦)، ومها الشقرة (٢٠٠٦) وغيرهم أن أشكال ومهارات التواصل الرياضي تتمثل في مهارة التمثيل، ومهارة الكتابة، ومهارة التحدث، ومهارة الاستماع، ومهارة القراءة، وتفصيلاتها كما يلي:

١.٢.١ مهارة التمثيل

ويقصد بها القدرة على : ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة، و ترجمة الصورة الممثلة بشكل توضيحي إلى رموز وكلمات رياضية. مثل تمثيل الأعداد بصور مختلفة (بالمعداد، بالمكعبات، بالحزم، بالنقود) أو ترجمة ما تمثله الصور المختلفة للأعداد إلى رموز عددية، أو ترجمة المسائل اللفظية إلى مصورات أو أشكال توضيحية أو جداول أو معادلات. أو ترجمة المسائل المصورة .. إلى رموز وكلمات رياضية .

٢.٢.١ مهارة التحدث

وتتضمن الاستخدام الشفوي المنطوق للمفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة شفوية، مثل تقديم وصف لأنماط عددية أو هندسية أو وصف لموقف حياتي به عملية رياضية، أو وصف شفوي لحل مسألة لفظية.

٣.٢.١ مهارة الكتابة

وتتضمن الاستخدام الكتابي لمفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة مكتوبة أو مصورة في تقديم وصف لأنماط عددية أو هندسية أو عملية رياضية، أو كيفية حل مسألة لفظية.

٤.٢.١ مهارة القراءة

وتتضمن تفسير ما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية صحيحة إذا كانت الرسالة المستقبلية مرئية مقروءة، ومن أمثلة ذلك قراءة أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها على شكل صحيح، أو قراءة وصف لنموذج أو شكل هندسي وتنفيذه على نحو صحيح.

٥.٢.١ مهارة الاستماع

وتتضمن تفسير ما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية صحيحة غذا كانت الرسالة المستقبلية مسموعة سواء صوتاً أو صوت وصورة، ومن أمثلة ذلك الاستماع لأداءات الأقران وتفسيرها على شكل صحيح، أو الاستماع إلى وصف لنموذج أو شكل هندسي وتنفيذه على نحو صحيح.

١. ٣ أساليب تنمية مهارات التواصل الرياضي:

تنوعت الدراسات السابقة والأدبيات في أساليب تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى المتعلمين في مختلف مراحل التعليم العام والجامعي، فنجد من تبني استخدام استراتيجيات تدريسية معينة (التعلم التعاوني، حل المشكلات، فكر زوج شارك، الكتابة من أجل التعلم، التعلم الذاتي التألمي، ما وراء المعرفة، خرائط المفاهيم، الأنشطة التعليمية، استراتيجية KWL، القبعات الست، الذكاءات المتعددة، الحكايات والقصص الرياضية، مسرح المناهج وعمل مواقف تمثيلية للمواقف أو العلاقات الرياضية، وتقديم مدخل لغوي للقراءة والكتابة الرياضية، وتقديم عدة أنماط من المشكلات المفتوحة تتطلب استخدام لغة وصفية لتوضيح المحتوى الرياضي) ومن تلك الدراسات محمود نصر (٢٠٠٩) وفاطمة الذارحي (٢٠٠٩)، أحمد عفيفي (٢٠٠٨)، نيفين البركاتي (٢٠٠٧)، محمود عبد الطيف والسيد الوكيل (٢٠٠٦)، ومها الشقرة (٢٠٠٦)، عبد الجواد بهوت، وعبد القادر محمد (٢٠٠٥)، ومحمد راضي قنديل، ويوسف الحسيني الامام (١٩٩٧) وغيرهم. وهناك من تبني بناء برامج تدريبية تتضمن أنشطة تفاعلية للمعلم أو المتعلم، ومنهم نوال المشيخي (٢٠١١) وغيرها.

مما سبق نتضح بعض جوانب التواصل الرياضي ومهاراته وأشكاله وأساليب تنميته، وهو ما سيفيد في إعداد الجزء التجريبي للبحث الحالي.

٢. مشكلة البحث وأسئلته:

تشير الأدبيات إلى وجود مشكلات في تحصيل الطلاب للرياضيات حول العالم وخاصة في التواصل الرياضي، رغم أهمية التواصل الرياضي في النجاح الأكاديمي للتلميذ في المستقبل. (Carley, Wendy L, 2011, p1). حيث تذخر الأدبيات بمناقشات واقتراحات عن مشكلة انخفاض تحصيل التلاميذ في الرياضيات، وحاجة المعلمين والتربويين لاستكشاف مداخل جديدة، تسهم في تطوير المستوى المعرفي للتلميذ ورفع الكفاءة الرياضية لديهم. ومن خلال عمل الباحث في مجال إعداد وتدريب معلم الرياضيات، وممارسة الإشراف على طلاب التربية الميدانية في المدارس، ومن خلال شكوى المعلمين والمشرفين التربويين ونتائج البحوث والدراسات السابقة، فقد لوحظ انخفاض ملحوظ في مهارات التواصل

الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية كأحد مكونات المقدرة الرياضية، خاصة وأن التواصل الرياضي يعبر عن التحصيل الأكاديمي في الرياضيات، ولحل هذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
ويتفرع عن هذا التساؤل الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- ما مهارات التواصل الرياضي الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- ما صورة البرنامج المقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- ما فاعلية البرنامج المقترح في لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

٣. فروض البحث :

- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين مجموعتي التطبيق في التطبيق القبلي لأدوات تقييم مهارات التواصل الرياضي.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠١) بين مجموعتي التطبيق في التطبيق البعدي لأدوات تقييم مهارات التواصل الرياضي.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠١) بين مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في مهارات التواصل الرياضي في التطبيق القبلي والبعدي لأدوات تقييم مهارات التواصل الرياضي.

٤. أهمية البحث:

- تعد استجابة لتوصيات بعض الدراسات العربية، الأجنبية، والمؤتمرات العلمية، والتي أكدت علي ضرورة الاهتمام بتنمية التواصل الرياضي لدى التلاميذ.
- تزويد وزارة التربية والتعليم والمهتمين بإعداد النشء بقائمة مهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
- تزويد وزارة التربية والتعليم والمهتمين بإعداد النشء ببرنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية يمكن الاعتماد عليه في تخطيط وتنفيذ برامج تدريبية مماثلة.

٥. أهداف البحث :

يهدف البحث إلي تحقيق ما يلي:

- تحديد مهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

- تحديد مهارات التواصل الرياضي الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، والمهارات التي يفتقدونها.
- إعداد برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
- تعرف فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

٦. مجتمع البحث وعينته :

يستهدف البحث تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، وتم اختيار عينة ممثلة لمجتمع البحث لتطبيق عليها أدوات البحث، ومن ثم اختيار مجموعتين واحدة تجريبية ليطبق عليها البرنامج التدريبي المقترح، والمجموعة الثانية ضابطة للمقارنة ومن ذات المدرسة.

٧. حدود البحث:

يقتصر البحث على الحدود التالية:

- تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٢ / ١٤٣٣ هـ.
- الأساليب الإحصائية: استخدم الأساليب الإحصائية التالية: اختبار التاء (T test) لمجموعتين مترابطتين، وتحليل التباين الأحادي (أنوفا ANOVA)

٨. مصطلحات البحث:

• فاعلية:

مقدار النسبة المئوية لما تم تحقيقه بالفعل من كسب التحصيل المعرفي أو نمو في الأداء المهاري بواسطة البرنامج بالنسبة لما كان متوقعاً لهذا البرنامج من كسب في التحصيل المعرفي أو نمو في الأداء المهاري. (ناهد عبد المقصود، ١٩٩٩، ص ١٥)
ويقصد بها في هذا البحث: مقدار الأثر المرغوب الذي يحدثه البرنامج التدريبي لتحقيق الأهداف التي وضع من أجلها.

• التواصل الرياضي Mathematical Communications

عرفه محمد راضي ويوسف الإمام على أنه "قدرة التلميذ على التواصل بلغة الرياضيات قراءةً وكتابةً وتحديثاً واستماعاً" (محمد راضي، يوسف الإمام، ١٩٩٧، ص ١٢٠).

وعرفه مسعد بدوي (٢٠٠٣) بأنه " أحد مكونات القدرة الرياضية والتي تمكن الطالب من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب، أو مرسوم، أو مقروء، أو ملموس، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة بينه وبين الآخرين. (رمضان مسعد بدوي، ٢٠٠٣، ص ٢٧٢). ويرى وائل سلام (٢٠٠٤) أن التواصل الرياضي يعني " قدرة الطالب على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهما وتوضيحها للآخرين". (وائل سلام، ٢٠٠٤، ص ١٣).

ويعرفه محمود نصر (٢٠٠٩) بأنه "قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تتضمنه من رموز ومصطلحات وعلاقات وفهما وتبادل الأفكار حولها مع الآخرين وتوضيحها من خلال أشكال التواصل المختلفة (الاستماع - التحدث - القراءة - الكتابة - التمثيل)". (محمود أحمد محمد نصر، ص ١٣٨٣). ويعرفه الباحث اجرائياً بأنه: درجة التلميذ على اختبار التواصل الرياضي المعد.

٩. منهجية البحث :

يأخذ البحث بما يلي :

- المنهج الوصفي الذي يعتمد علي تحليل مضمون أفكار نصية؛ للوصول إلي قائمة مبدئية بمهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
- المنهج شبه التجريبي بمجموعتين تجريبية وضابطة مع قياس قبلي وبعدي، لتقييم مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ومن ثم قياس فاعلية البرنامج التدريبي.

١٠. إجراءات البحث:

١٠. ١ مسح الدراسات السابقة والأدبيات لتحديد قائمة بأهم مهارات التواصل الرياضي التي تضمنتها وثائق المعايير والقوائم العالمية والاقليمية وقوائم الدراسات السابقة، ومنها المعايير التي أصدرها المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات عام (١٩٨٩، ٢٠٠٠).
١٠. ٢ تحليل قوائم مهارات التواصل الرياضي الناتجة من الخطوة السابقة، واستخدامها في بناء قائمة أولية مقترحة لمهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وتحكيمها. ومن ثم وضعها في صورة قائمة مقترحة لمهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية. (ملحق رقم ١)، وبذلك تمت الاجابة عن السؤال الأول للبحث.
١٠. ٣ تحويل قائمة مهارات التواصل الرياضي إلى صورتين، الصورة الأولى استبيان لتحديد مهارات التواصل الرياضي الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، والمهارات التي يفتقدونها بوجه للخبراء والمهتمين والمعلمين والمشرفين التربويين. (ملحق ٢). والصورة الثانية بطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ليتم تطبيقها على مجموعة من

تلاميذ المرحلة الابتدائية بهدف تحديد المهارات الموجودة لديهم والمهارات المفقودة. ومن ثم عرضهما على محكمين متخصصين في تعليم وتعلم الرياضيات وبعض المعلمين ومشرفي الرياضيات للحصول على آرائهم عن ملائمة وشمول المحاور الأساسية والفرعية لمهارات التواصل الرياضي، وتم تعديل الصورتين في ضوء آراء المحكمين. (ملحق ٣).

١٠ . ٤ تم تطبيق الصورة الأولى على مجموعة قوامها (٢٠) من الأساتذة المتخصصين في تعليم الرياضيات وفي علم النفس التربوي والقياس النفسي، وطبقت الصورة الثانية على مجموعة قوامها (١٠٠) تلميذ في الصف السادس الابتدائي في ثلاث مدارس ابتدائية بمدينة الرياض. ١٠ . ٥ جمع وتحليل نتائج الخطوة السابقة ووضعها في صورة قائمة لمهارات التواصل الرياضي التي يحتاجها تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض. (ملحق رقم ٤)، وبذلك تمت الاجابة عن السؤال الثاني للبحث.

١٠ . ٦ بناء برنامج متكامل بهدف تنمية مهارات التواصل الرياضي (مع تحديد الأهداف - المحتوى التدريبي - استراتيجيات التدريس والتعلم - تنظيم بيئة التعلم - أساليب التقييم) من خلال الخطوات التالية:

١٠ . ٦ . ١ تحديد مصادر اشتقاق البرنامج:

حيث تم اشتقاق البرنامج من المصادر التالية:

- أهداف تعليم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية
- الأدبيات والدراسات السابقة عن التواصل الرياضي
- نظريات التعلم الملائمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية
- أساليب تعليم وتعلم الرياضيات

١٠ . ٦ . ٢ تحديد أهداف البرنامج:

الهدف العام للبرنامج : يهدف البرنامج إلى تطوير مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس بالمرحلة الابتدائية، والأهداف الإجرائية هي :

- أن يتعرف التلميذ مفهوم الدوال
- أن يتعرف التلميذ مفهوم الأنماط العددية
- أن يتعرف التلميذ مفهوم العدد الأولي
- أن يتعرف التلميذ مفهوم العدد المؤلف
- أن يتعرف التلميذ مفهوم العوامل الأولية
- أن يتقن التلميذ مهارة تحليل عدد مؤلف إلى عوامله الأولية
- أن يتعرف التلميذ مفهوم القوى والأسس

- أن يتقن التلميذ مهارة استخدام القوى والأسس
- أن يتقن التلميذ مهارة حل المسألة
- أن يتقن التلميذ مهارة ترتيب العمليات
- أن يتقن التلميذ مهارة ايجاد قواعد الدوال
- أن يتقن التلميذ مهارة التخمين والتحقق
- أن يتقن التلميذ مهارة حل المعادلات بالحساب الذهني
- أن يستخدم الألفاظ والرموز لوصف العلاقة بين حدود متتابعة حسابية

١٠. ٦. ٣ محتوى البرنامج :

تم بناء البرنامج في صورة جلسات تدريبية لفترات قصيرة، كل جلسة تتضمن مفهوم محدد وتطبيقات عليه، مع بعض الأنشطة الاثرائية والعلاجية. وقد تم بناء الجلسات التدريبية وفقاً لنظرية فيجوتسكي للبنائية الاجتماعية من حيث إعطاء المحتوى الرياضي معنى في الحياة اليومية للتلميذ في إطار من التشويق واثارة انتباه التلاميذ، مع الحرص على زيادة ايجابية المتعلمين ومشاركتهم وتنمية استقلالية التفكير لديهم، من خلال استخدام وسائط تعليمية مناسبة، وانتهاء بالتقييم من خلال تقييم بنائي لأجزاء الجلسة التدريبية،

وتم تخطيط القياس القبلي والبعدي ليكون من خلال تحويل بطاقة مهارات التواصل الرياضي إلى ثلاث مكونات: إختبار تحريري يتضمن مهارات التواصل في مجالي الكتابة والتمثيل والتي يمكن للتلميذ التعبير عنها كتابياً، واختبار شفوي لقياس مهارات التواصل (الاستماع والقراءة)، وبطاقة ملاحظة لقياس مهارات التواصل في مجال التحدث. (ملحق ٥ أدوات التقييم)

وقد تضمن البرنامج وحدة الدوال والأنماط العددية ضمن مقرر الفصل الدراسي الأول للصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٢ / ١٤٣٣ هـ الموافق (٢٠١١/٢٠١٢م)، وهي التي مخطط تدريسها في ١٢ حصة تدريسية مع حصة اضافية للتقييم، وتم توزيعها في البرنامج المقترح على (١١) جلسة تدريبية بالاضافة إلى جلسة تمهيدية لتطبيق بطاقة الملاحظة التشخيصية، وجلسه ختامية للتطبيق البعدي، وبيان الفروق بين التطبيقين وأثر البرنامج التدريبي، وذلك كما بالجدول التالي:

جدول (١) مكونات البرنامج المقترح

م	الموضوع	الأنشطة	عدد الجلسات	ملاحظات
١.	جلسة افتتاحية وقياس قبلي	الاختبار التحريري الاختبار الشفوي بطاقة الملاحظة	١	تأسيس بيئة تفاعلية مناسبة، وبث روح الحماس لديهم

م	الموضوع	الأنشطة	عدد الجلسات	ملاحظات
٢.	الخطوات الأربعة لحل المسألة	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	١	
٣.	العوامل الأولية	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	١	
٤.	القوى والأسس	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	١	
٥.	ترتيب العمليات	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	٢	
٦.	المتغيرات والعبارات	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	١	أنشطة علاجية
٧.	الدوال	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	٢	
٨.	خطة حل المسألة: التخمين والتحقق	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	١	أنشطة علاجية
٩.	المعادلات	أنشطة تمهيدية وأنشطة اثرائية	٢	
١٠.	جلسة ختامية للقياس البعدي	الاختبار التحريري، والاختبار الشفوي، وبطاقة الملاحظة	١	

١٠. ٦. ٤ تحكيم البرنامج:

تم عرض البرنامج بشكل كامل متضمناً الأهداف والمحتوى والأنشطة المقترحة وأوراق العمل والتقييم، على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس التربوي، وبعض المعلمين والمشرفين بهدف التأكد من ملائمة المحتوى ومناسبة الأنشطة المقترحة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، ومدى مناسبة البرنامج لتحقيق أهدافه، وأي اقتراحات يرونها، وقد تم إجراء التعديلات المطلوبة، وبذلك أصبح البرنامج المقترح في صورته النهائية (ملحق رقم ٦). وبذلك تمت الإجابة عن سؤال البحث الثالث عن صورة البرنامج المقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

١٠. ٦. ٥ تطبيق البرنامج:

تم إجراء تطبيق التجربة من خلال اختيار فصلين في مدرسة واحدة كلاهما (٢٥) تلميذ، واختيار أحدهما كمجموعة ضابطة تدرس مع معلم الفصل المنهج المطور الجديد للرياضيات، والفصل الآخر كمجموعة تجريبية تدرس البرنامج المقترح.

تم تقديم البرنامج المقترح للمجموعة التجريبية مع تقييم قبلي وبعدي لكل نشاط، ضمن جلسة واحدة يومياً، طوال فترة التطبيق مع يوم افتتاحي للقياس القبلي ويوم أخير للقياس البعدي. ومن ثم تم استخدام التقييم البنائي من خلال أوراق العمل والألعاب التعليمية الواردة في البرنامج المقترح.

١١. نتائج البحث:

أسفر تطبيق أدوات البحث قبلياً عن النتائج التالية:

جدول (٢) يوضح الفروق بين المجموعتين في التطبيق القبلي لأدوات تقييم مهارات التواصل الرياضي

الأداة	الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
التحريري	بين المجموعات	.000	1	.000	.000	1.000
	داخل المجموعات	370.000	48	7.708		
	المجموع	370.000	49			
الشفوي	بين المجموعات	19.220	1	19.220	2.284	.137
	داخل المجموعات	404.000	48	8.417		
	المجموع	423.220	49			
بطاقة الملاحظة	بين المجموعات	4.500	1	4.500	.670	.417
	داخل المجموعات	322.480	48	6.718		
	المجموع	326.980	49			
المجموع	بين المجموعات	5.120	1	5.120	.214	.646
	داخل المجموعات	1150.800	48	23.975		
	المجموع	1155.920	49			

من جدول (٢) يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لأدوات تقييم مهارات التواصل الرياضي. وهو ما يشير إلى تكافؤ المجموعتين في المستوى قبل تطبيق البرنامج.

وبعد تنفيذ البرنامج المقترح للمجموعة التجريبية، وانتهاء تدريس الوحدة للمجموعة الضابطة تم تطبيق أدوات القياس مرة أخرى بعداً وأسفرت النتائج عما يلي:

جدول (٣) يوضح الفروق بين المجموعتين في التطبيق البعدي لأدوات تقييم مهارات التواصل الرياضي

الأداة	الفروق	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة
التحريري	بين المجموعات	302.580	1	302.580	13.165	.001
	داخل المجموعات	1103.200	48	22.983		
	المجموع	1405.780	49			
الشفوي	بين المجموعات	121.680	1	121.680	12.598	.001
	داخل المجموعات	463.600	48	9.658		
	المجموع	585.280	49			
بطاقة الملاحظة	بين المجموعات	2548.980	1	2548.980	312.567	.000
	داخل المجموعات	391.440	48	8.155		
	المجموع	2940.420	49			
المجموع	بين المجموعات	6227.280	1	6227.280	128.579	.000
	داخل المجموعات	2324.720	48	48.432		
	المجموع	8552.000	49			

من الجدول (٣) يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، بين متوسطي التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستوى التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية في المحاور الثلاثة للتقييم (الاختبار التحريري - الاختبار الشفوي - بطاقة الملاحظة) وفي مهارات التواصل الرياضي ككل وهو ما يشير إلى تطور مستوى المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة في التواصل الرياضي يمكن عزوه إلى البرنامج التدريبي، مما يشير إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تطوير مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وهو ما يتوافق مع نتائج الدراسات السابقة العربية مثل: دراسة محمود نصر (٢٠٠٩) وفاطمة الذارحي (٢٠٠٩)، وعلي اسماعيل سرور (٢٠٠٩)، وأحمد عفيفي (٢٠٠٨)، وإبراهيم أحمد السيد، ومحمد أحمد صالح (٢٠٠٨)، وشعبان حفني شعبان، راندا عبد العليم أحمد (٢٠٠٨)، وشيرين صلاح عبد الحكيم، ونانيس صلاح لطفي أبو العلا (٢٠٠٦)، ومحمود عبد الطيف والسيد الوكيل (٢٠٠٦)، ومها الشقرة (٢٠٠٦)، و عبد الجواد بهوت، وعبد القادر محمد (٢٠٠٥)، ويتوافق مع نتائج الدراسات السابقة من البيانات الأجنبية مثل دراسات كل من : (Carley , Wendy, 2011; Burns, 2007; Varol & Farran, 2006 ; Monaghan , 2006; Wheeldon 2006; Hyun & Davis, 2005; Cavanagh, 2005; Coates, 2005; Shellard, 2004; Whitin and Whitin, 2003; Rubenstein & Thompson, 2002; Burns, 2000;).

وعند مقارنة أداء المجموعة التجريبية قبليةً وبعدياً وتوضيح معدل الكسب الذي حققته المجموعة، كانت النتائج كما يلي:

جدول (٤) يوضح الفروق بين التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث في مهارات التواصل الرياضي

الأداة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة التاء	درجة الحرية	Sig. (2-tailed) الدلالة لطرفين
التحريري	17.480	6.279	13.919	24	0.000
الشفوي	14.720	3.669	20.061	24	0.000
بطاقة الملاحظة	14.880	4.720	15.763	24	0.000
المجموع	47.080	9.504	24.768	24	0.000

من الجدول (٤) يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث في مستوى التواصل الرياضي عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، في المحاور الثلاثة للتقييم (الاختبار التحريري - الاختبار الشفوي - بطاقة الملاحظة) وفي مهارات التواصل الرياضي ككل وهو ما يشير إلى تطور مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية في التواصل الرياضي يعزى إلى البرنامج التدريبي، وهو ما يؤكد النتائج التي تم توصل إليها سابقاً، ويشير إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تحقيق أهدافه.

١٢. المقترحات والتوصيات:

في ضوء نتائج البحث يقترح الباحث:

- ١- تدريب المعلمين على تطوير مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- ٢- نشر قائمة مهارات مهارات التواصل الرياضي الناتجة للمهتمين بتعليم الرياضيات.
- ٣- تضمين كتب الرياضيات بوضوح مهارات التواصل الرياضي.
- ٤- إجراء مزيد من الدراسات والبحوث عن تشخيص وعلاج ضعف المهارات الأكاديمية في الرياضيات ومنها مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المراحل التعليمية المختلفة.

١٣. شكر وتقدير:

يشكر الباحث مركز بحوث كلية المعلمين ، عمادة البحث العلمي بجامعة الملك سعود على دعم وتمويل هذا البحث ضمن مشروع دعم الأبحاث الفردية.

المراجع العربية والأجنبية

١. ابراهيم احمد السيد، ومحمد احمد صالح (٢٠٠٨): فعالية استراتيجيتي (K. W. L. A.) و (فكر - زواج- شارك) فى تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والابداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مج ١٨، ع ٧٦.
٢. احمد محمود عفيفي (٢٠٠٨): اثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادى، جمهورية مصر العربية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع ١٤١.
٣. أشرف راشد علي (٢٠٠٦) أثر استخدام التقويم الأصيل (البورتفوليو) علي تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم، المؤتمر العلمي الثامن عشر " مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي " القاهرة
٤. اشرف محمد حسين (٢٠٠٦) أثر استخدام المدخل المعرفي للتعلم التعاوني فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضى ومهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الأزهر.
٥. حنان بنت سالم آل عامر (٢٠٠٩): نظرية الحل الابداعي للمشكلات تريز TRIS، دبيونو، للطباعة والنشر والتوزيع، عمان .
٦. رضا مسعد السعيد (٢٠٠٣): التواصل الرياضي، مقال للصحيفة التربوية الالكترونية، كلية التربية، جامعة المنوفية، URL:
<http://www5.domainlx.com/mibardr/articles/view.asp?id=35>
٧. رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٣): استراتيجيات في تعليم وتقويم الرياضيات، عمان، دار الفكر .
٨. شعبان حفني شعبان، راندا عبد العليم أحمد (٢٠٠٨): برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الاكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى اطفال الروضة، جمهورية مصر العربية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع ١٣٨.
٩. وشيرين صلاح عبد الحكيم، ونانيس صلاح لطفي أبو العلا (٢٠٠٦) : فعالية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدي التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، حولية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية (القسم التربوي)، العدد السابع، جامعة عين شمس، القاهرة.
١٠. عبد الجواد عبد الجواد بهوت، وعبد القادر محمد عبد القادر (٢٠٠٥): تأثير استخدام التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس

الابتدائي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الخامس-
التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، جمهورية مصر العربية،

١١. علي اسماعيل سرور (٢٠٠٩): فاعلية برنامج تدريبي قائم علي استخدام التقنيات الحديثة في تنمية
التواصل الرياضي لدي الطلاب المعلمين، المؤتمر السنوي الرابع " المعلوماتية
وقضايا التنمية العربية - رؤي استراتيجية" المركز العربي للتعليم والتنمية بالتعاون
مع جامعة سيناء، مقر جامعة سيناء بالقاهرة، ٢٢- ٢٤ مارس ٢٠٠٩، ص ص
٥٦٧:٦٨٣.

١٢. فاطمة يحيي هاشم عبد الله الذارحي (٢٠٠٩) : التواصل الرياضي لدي تلاميذ الصف الثامن من
التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل الرياضي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة
صنعاء، اليمن .

١٣. محمد راضي قنديل، ويوسف الحسيني الامام (١٩٩٧): "اثر استخدام مدخل لغوي لتدريس
الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الاعدادي لموضوع المساحات وعلى
تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات:
دراسة تجريبية، التربية المعاصر، العدد ٤٧، السنة الرابعة عشر، أكتوبر ١٩٩٧.

١٤. محمود احمد نصر (٢٠٠٩): فاعية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير فى تصميم خرائط
المفاهيم برياضيات المرحلة الاعدادية واثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى
طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية، المؤتمر العلمى الحادى والعشرين
(تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة)، جمهورية مصر العربية، المجلد
الرابع.

١٥. محمود عبد الطيف محمود، و السيد احمد الوكيل (٢٠٠٦): فاعلية برنامج مقترح فى الرياضيات
قائم على الانشطة التعليمية فى تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى
تلاميذ المرحلة الابتدائية، جمهورية مصر العربية، مجلة تربويات الرياضيات، مج
٩.

١٦. مها محمد حسن الشقرة (٢٠٠٦): تقويم منهاج الرياضيات من وجهة نظر المعلمين فى ضوء
مهارات التواصل الرياضي الكتابي، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع
١١٣، جمهورية مصر العربية.

١٧. نوال غالب سلمان المشيخي (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات
الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بتبوك، رسالة
ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة أم القرى.

١٨. نيفين حمزة البركاتي (٢٠٠٧) أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و KWL في التحصيل الدراسي ومهارتي التواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى.

١٩. وائل مسعد سلام (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 غير منشورة، طنطا : كلية التربية جامعة طنطا.

20. Ball, D., & Bass, H. (2008). Chapter 12: The role of mathematics in education for democracy. In G. Fenstermacher (Series Ed.) & D. Coulter, & J. Wiens (Vol.Eds.), Yearbook of the National Society for the Study of Education, 107(1).
21. Bartlett, L., Turkanis C. G., & Rogoff, B. (2001). An orientation to principles-in-action. In Rogoff, B., Turkanis C. G., & Bartlett, L. (Eds.), Learning Together (pp. 33- 48). New York, NY: Oxford University Press.
22. Benn, R. (2001). All for one and one for all: Citizenship and maths education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED478897) Retrieved from ERIC database.
23. Bessie Davis & Dilek Buchholz (2005): Mathematical Communication in the Classroom: A Teacher Makes a Difference, Early Childhood Education Journal, Vol. 32, No. 6, June 2005
24. Burns, M. (2007). Nine ways to catch kids up. Educational Leadership, 65(3), 16-21.
25. Carley , Wendy L. (2011) Enhancing Primary Students' Mathematical Communication through Dyads, Edd, Walden University.
26. Cavanagh, S. (2005). Math: The not-so-universal language. Education Week, 24(42). Retrieved from <http://search.epnet.com/login.aspx?direct=true&db=erin&an=EJ759535>
27. Claude Shannon's (1998): A Mathematical Theory of Communication. URL: <http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/paper.html>
28. Coates, G. (2005). Adventures in communication mathematics and English language development. Connect, 19(1) 11-13
29. Cooke B. D., & Bucholz D. (2005). Mathematical communication in the classroom. Early Childhood Education Journal, 32(6), 365-369.

30. Dacey, L. & Eston R. (2002). Show and tell. Sausalito, CA: Math Solutions Publications.
31. Ernst-Slavit, G., & Slavit, D. (2007). Teaching mathematics and English to English language learners simultaneously. *Middle School Journal*, 39(2), 4-11.
32. Fisher, E. (1993). Distinctive features of pupil-pupil classroom talk and their relationship to learning: How discursive exploration might be encouraged. *Language and Education*, 7(4), 239-257.
33. Hall, R. (2007). A course in multicultural mathematics. *Primus: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 17(3), 209-227.
34. Hyde, A. (2006). *Comprehending math: Adapting reading strategies to teach mathematics, K-6*. Portsmouth, NH: Heinemann.
35. Hyun, E., & Davis G. (2005). Kindergarteners' conversations in a computer-based technology classroom. *Communication Education*, 54(2), 118-135.
36. Joana Lipeikienė (2009): Development of a Mathematical Communication Curriculum, ISSN 1392-0561. INFORMACIJOS MOKSLAI. 2009
URL:http://www.leidykla.vu.lt/fileadmin/Informacijos_mokslai/50/107-111.pdf
37. Kennedy, N. S. (2009). Towards a dialogical pedagogy: Some characteristics of a community of mathematical inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 5(1), 71-78.
38. Kohler, H. & Hannafor, C. (2002). Mathematics teaching and democratic education. *European Journal of Teacher Education*, 25(1), 77-81.
39. Mary E. Brenner (1998): Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups By Language Minority Students, *Bilingual Research Journal*, 22:2, 3, & 4 Spring, Summer, & Fall 1998 URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.119.5920>
40. McCoy, L. P. (2008). Teaching mathematics and social justice. *Mathematics Teacher*, 101(6), 456-461.
41. Mercer, N. (2008). Talk and the development of reasoning and understanding. *Human Development*, 51(1), 90-100.
42. Mighton, J. (2008). Using math as a springboard to success. *Education Canada*, 48(3), 32-35.
43. National Council of Teachers of Mathematics (2000): *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. Va: The Council.

44. Rubenstein, R. & Thompson, D. (2002). Understanding and supporting children's mathematical vocabulary development. *Teaching Children Mathematics*, 9(2), 107-112.
45. Shellard, E. G. (2004). Helping students struggling with math. *Principal*, 84(2), 40-43.
46. Stinson, D. W. (2004). Mathematics as "gatekeeper": Three theoretical perspectives that aim toward empowering all children with a key to the gate. *The Mathematics Educator*, 14(1), 8-18.
47. Varol, F., & Farran D. (2006). Early mathematical growth: How to support young children's mathematical development. *Early Childhood Education Journal*, 33(6), 381-387.
48. Vygotsky, L. (1978). *Interaction between Learning and Development In Mind in Society*. (Trans. M. Cole). Cambridge, MA: Harvard University Press, 79-91. Retrieved from [http://www.comnet.ca/~pballan/Vygotsky\(1978\).htm](http://www.comnet.ca/~pballan/Vygotsky(1978).htm)
49. Wheeldon, I. (2006). Peer talk. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 199, 39-41.
- 50.** Whitin, D. J., & Whitin, P. (2003). Talk counts: discussing graphs with young children. *Teaching Children Mathematics*, 10(8), 142-149. Retrieved from http://my.nctm.org/eresources/article_summary.asp?from=B&uri=TCM2003-11-142a
51. Zaslavsky, C. (2002). Exploring world cultures in math class. *Educational Leadership*, 60(2), 66-69.

ملحق (١)

قائمة مهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية

المهارة الأساسية	معايير أداء المهارة	مؤشرات الأداء
١	الكتابة	<p>يكتب حلول المسائل بطريقة صحيحة</p> <p>يكتب تفسيراً لحل مسألة</p> <p>يكتب المعطيات لمسألة معطاة</p> <p>يكتب المطلوب لتمرين لفظي معطى</p> <p>يكتب الترتيب الصحيح لمقادير رياضية</p> <p>يكتب وصفاً لأنماط عددية</p> <p>يكتب وصفاً لخصائص شكل معطى</p> <p>يكتب جملة رياضية من علاقات معطاة</p> <p>يكتب وصفاً لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية.</p> <p>يكتب مسألة عن موضوع رياضي تمت دراسته</p> <p>يكتب وصفاً لكيفية حل مسألة لفظية .</p>
٢	التمثيل	<p>يتعرف على الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي.</p> <p>يترجم النص الرياضي إلى شكل هندسي</p> <p>يترجم النص الرياضي إلى علاقات رياضية</p> <p>يترجم الاشكال الرياضية إلى ألفاظ رياضية</p> <p>يترجم الجداول الرياضية إلى أشكال بيانية</p> <p>يترجم الاشكال البيانية إلى جداول رياضية</p> <p>يمثل الأعداد بصور مختلفة (بالمعداد، بالمكعبات، بالحزم، بالنقود)</p> <p>يترجم ما تمثله صور مختلفة للأعداد إلى رموز عددية.</p>
٣	الاستماع	<p>يختار الاجابة الصحيحة من عدة اجابات سمعها</p> <p>يعطي المصطلح الرياضي لعبارة سمعها</p> <p>يسمي شكلاً هندسياً سمع وصفاً شفهيًا له</p> <p>يسمي علاقة رياضية سمعها</p> <p>يكمل جملة رياضية سمع جزء منها</p> <p>يسمع أداءات الأقران الشفوية ويفسرهما بشكل صحيح.</p>

المهارة الأساسية	مقياس أداء المهارة	مؤشرات الأداء
	الآخرين والاستجابة لها بشكل صحيح	<p>الاستماع إلى وصف لنموذج حسي أو شكل هندسي مثلاً وتنفيذه على نحو صحيح .</p> <p>ينتبه إلى توجيهات المعلم وما يقدمه من أفكار</p> <p>ينصت إلى آراء أقرانه بطريقة تساعد على فهم ما يعبرون عنه وتعكس احترامه آرائهم.</p> <p>يستمتع إلى وصف شفهي لمهمة رياضية بهدف تنفيذها على نحو صحيح.</p>
٤	قراءة العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	<p>يقرأ بفهم نصاً رياضياً قراءة سليمة</p> <p>يقرأ مسألة رياضية قراءة سليمة</p> <p>يقرأ شكلاً رياضياً قراءة سليمة</p> <p>يقرأ علاقات رياضية مكتوبة</p> <p>يقرأ رسماً بيانياً قراءة سليمة</p> <p>يقرأ أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها على شكل صحيح.</p> <p>يقرأ وصف نموذج أو شكل رياضي وينفذه على نحو صحيح.</p>
٥	التحدث استخدام اللغة الرياضية لوصف الأفكار الرياضية والتعبير عنها شفاهة وبوضوح	<p>يقدم لزملائه ملخصاً عما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول</p> <p>يعبر شفويًا عن الأفكار والتعميمات الرياضية.</p> <p>يعدد شفويًا خصائص شكل رياضي بشكل سليم</p> <p>يطرح أسئلة تعكس فهمه للموقف.</p> <p>يعبر شفويًا عن شكل هندسي بطريقة سليمة</p> <p>يذكر قانوناً رياضياً بطريقة سليمة</p> <p>يصف شكلاً هندسياً من بيئته</p> <p>يسأل زميله سؤالاً في الرياضيات التي درسها</p> <p>يقدم وصفاً شفويًا لأنماط عددية أو هندسية</p> <p>يقدم وصفاً شفويًا لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية</p> <p>يقدم وصفاً شفويًا لكيفية حل مسألة لفظية .</p> <p>يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.</p>

مؤشرات الأداء	مقياس أداء المهارة	المهارة الأساسية	
يجيب عن الأسئلة المطروحة عليه.			
يحاوّر المعلم أو أقرانه بطريقة سلمية معبرة			
يصف شفويًا نمط عددي			
يصف شفويًا إجراء محدد (عملية - حل مسألة)			
يصف شفويًا شكل هندسي أو رسم بياني			
يصف شفويًا معلومة رياضية درست له.			

ملحق (٢)

استبيان تحديد مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

..... / سعادة الأستاذ الدكتور

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،،، وبعد

يقوم الباحث بإعداد بحث علمي بعنوان:

فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي

لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

ومن متطلبات البحث تحديد مهارات التواصل الرياضي اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية ومن ثم تحديد مهارات التواصل الرياضي التي يحتاجونها، ولذلك يتقدم الباحث لسعادتكم بهذا الاستبيان لتحديد هذه المهارات وفقاً لوجهة نظركم من حيث الأهمية والانتماء والشمول.

والباحث يتقدم لكم سلفاً بالشكر والتقدير لحسن تعاونكم

الباحث

المهارة الأساسية	معايير أداء المهارة	مؤشرات الأداء	الأهمية		الانتماء		الشمول	
			نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
١	الكتابة	تنظيم ووصف المواقف والعلاقات الرياضية كتابة						
		ماترونه من مقترحات						
٢	التمثيل	تمثيل						

المهارة الأساسية	معايير أداء المهارة	مؤشرات الأداء						الأهمية		الانتماء		الشمول	
								لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم
	المسائل والحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين والاستجابة لها بشكل صحيح												
٤	القراءة	ماترونه من مقترحات											
	قراءة العبارات												

المهارة الأساسية	معايير أداء المهارة	مؤشرات الأداء				الأهمية		الانتماء		الشمول	
						نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
	الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	يقرأ شكلاً رياضياً قراءة سليمة									
		يقرأ علاقات رياضية مكتوبة									
		يقرأ رسماً بيانياً قراءة سليمة									
		يقرأ أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها على شكل صحيح.									
		يقرأ وصف نموذج أو شكل رياضي وينفذه على نحو صحيح.									
	ماترونه من مقترحات										
٥	التحدث	يستخدم اللغة الرياضية لوصف الأفكار الرياضية والتعبير									
		يقدم لزملائه ملخصاً عما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول									
		يعبر شفويًا عن الأفكار والتعميمات الرياضية.									
		يعدد شفويًا خصائص شكل رياضي بشكل سليم									
		يطرح أسئلة تعكس فهمه للموقف.									

المهارة الأساسية		معايير أداء المهارة	مؤشرات الأداء	الأهمية		الانتماء		الشمول	
				نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
		عنها شفاهة وبوضوح	يعبر شفويًا عن شكل هندسي بطريقة سليمة						
			يذكر قانوناً رياضياً بطريقة سليمة						
			يصف شكلاً هندسياً من بيئته						
			يسأل زميله سؤالاً في الرياضيات التي درسها						
			يقدم وصفاً شفويًا لأنماط عددية أو هندسية						
			يقدم وصفاً شفويًا لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية						
			يقدم وصفاً شفويًا لكيفية حل مسألة لفظية .						
			يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.						
			يجيب عن الأسئلة المطروحة عليه.						
			يحاور المعلم أو أقرانه بطريقة سلمية معبرة						
			يصف شفويًا نمط عددي						
			يصف شفويًا إجراء محدد (عملية - حل مسألة)						
			يصف شفويًا شكل هندسي أو رسم بياني						
			يصف شفويًا معلومة رياضية درست له.						
		ماترونه من مقترحات							

شاكر ومقدر تعاونكم وما بذتموه من جهد

ملحق (٣)

بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

الصف:

اسم الطالب:

التقييم			مؤشرات الأداء	المعيار	المهارة الأساسية	
ضعيف ١	مرضي ٢	متميز ٣				
			يكتب حلول المسائل بطريقة صحيحة	تنظيم ووصف المواقف والعلاقات الرياضية كتابة	الكتابة	١
			يكتب تفسيراً لحل مسألة			
			يكتب المعطيات لمسألة معطاة			
			يكتب المطلوب لتمارين لفظي معطى			
			يكتب الترتيب الصحيح لمقادير رياضية			
			يكتب وصفاً لأنماط عددية			
			يكتب وصفاً لخصائص شكل معطى			
			يكتب جملة رياضية من علاقات معطاة			
			يكتب وصفاً لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية.			
			يكتب مسألة عن موضوع رياضي تمت دراسته			
			يكتب وصفاً لكيفية حل مسألة لفظية .			
			يتعرف على الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي.	تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة	التمثيل	٢
			يترجم النص الرياضي إلى شكل هندسي			
			يترجم النص الرياضي إلى علاقات رياضية			
			يترجم الاشكال الرياضية إلى ألفاظ رياضية			
			يترجم الجداول الرياضية إلى أشكال بيانية			
			يترجم الاشكال البيانية إلى جداول رياضية			
			يمثل الأعداد بصور مختلفة (بالمعداد، بالمكعبات، بالحزم، بالنقود)			
			يترجم ما تمثله صور مختلفة للأعداد إلى رموز عددية.			

	المهارة الأساسية	المعيار	مؤشرات الأداء	التقييم		
				متميز ٣	مرضي ٢	ضعيف ١
٣	الاستماع	تحليل وتقويم المسائل والحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين والاستجابة لها بشكل صحيح	يختار الاجابة الصحيحة من عدة اجابات سمعها			
			يعطي المصطلح الرياضي لعبارة سمعها			
			يسمي شكلاً هندسياً سمع وصفاً شفهيًا له			
			يسمي علاقة رياضية سمعها			
			يكمل جملة رياضية سمع جزء منها			
			يسمع أداءات الأقران الشفوية ويفسرهما بشكل صحيح.			
			الاستماع إلى وصف لنموذج حسي أو شكل هندسي مثلاً وتنفيذه على نحو صحيح .			
			ينتبه إلى توجيهات المعلم وما يقدمه من أفكار			
			ينصت إلى آراء أقرانه بطريقة تساعد على فهم ما يعبرون عنه وتعكس احترامه آرائهم.			
			يستمتع إلى وصف شفهي لمهمة رياضية بهدف تنفيذها على نحو صحيح.			
٤	القراءة	قراءة العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	يقرأ بفهم نصاً رياضياً قراءة سليمة			
			يقرأ مسألة رياضية قراءة سليمة			
			يقرأ شكلاً رياضياً قراءة سليمة			
			يقرأ علاقات رياضية مكتوبة			
			يقرأ رسماً بيانياً قراءة سليمة			
			يقرأ أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها على شكل صحيح.			
			يقرأ وصف نموذج أو شكل رياضي وينفذه على نحو صحيح.			
٥	التحدث	استخدام اللغة الرياضية لوصف	يقدم لزملائه ملخصاً عما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول			
			يعبر شفويًا عن الأفكار والتعميمات الرياضية.			
			يعدد شفويًا خصائص شكل رياضي بشكل سليم			

التقييم			مؤشرات الأداء	المعيار	المهارة الأساسية	
ضعيف ١	مرضي ٢	متميز ٣				
			يطرح أسئلة تعكس فهمه للموقف.	الأفكار الرياضية والتعبير عنها شفاهة وبوضوح		
			يعبر شفويًا عن شكل هندسي بطريقة سليمة			
			يذكر قانوناً رياضياً بطريقة سليمة			
			يصف شكلاً هندسياً من بيئته			
			يسأل زميله سؤالاً في الرياضيات التي درسها			
			يقدم وصفاً شفويًا لأنماط عددية أو هندسية			
			يقدم وصفاً شفويًا لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية			
			يقدم وصفاً شفويًا لكيفية حل مسألة لفظية .			
			يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.			
			يجيب عن الأسئلة المطروحة عليه.			
			يحاور المعلم أو أقرانه بطريقة سلمية معبرة			
			يصف شفويًا نمط عددي			
			يصف شفويًا إجراء محدد (عملية - حل مسألة)			
			يصف شفويًا شكل هندسي أو رسم بياني			
			يصف شفويًا معلومة رياضية درست له.			
			المجموع			
			النسبة المئوية			
			مستوى التواصل			

ملحق (٤)

قائمة مهارات التواصل الرياضي التي يحتاجها تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض

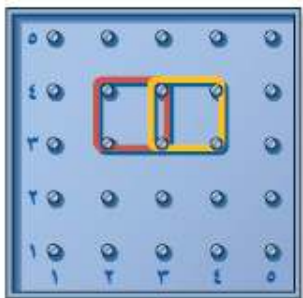
المهارة الأساسية	معايير أداء المهارة	مؤشرات الأداء
١ الكتابة	تنظيم ووصف المواقف والعلاقات الرياضية كتابة	يكتب حلول المسائل بطريقة صحيحة يكتب تفسيراً لحل مسألة يكتب وصفاً لأنماط عددية يكتب وصفاً لخصائص شكل معطى يكتب جملة رياضية من علاقات معطاة يكتب وصفاً لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية. يكتب مسألة عن موضوع رياضي تمت دراسته يكتب وصفاً لكيفية حل مسألة لفظية .
٢ التمثيل	تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة	يتعرف على الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي. يترجم الاشكال الرياضية إلى ألفاظ رياضية يترجم الجداول الرياضية إلى أشكال بيانية يترجم الاشكال البيانية إلى جداول رياضية
٣ الاستماع	تحليل وتقويم المسائل والحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين والاستجابة لها بشكل صحيح	يسمي علاقة رياضية سمعها يكمل جملة رياضية سمع جزءاً منها يسمع أداءات الأقران الشفوية ويفسرها بشكل صحيح. الاستماع إلى وصف لنموذج حسي أو شكل هندسي مثلاً وتنفيذه على نحو صحيح . ينصت إلى آراء أقرانه بطريقة تساعد على فهم ما يعبرون عنه وتعكس احترامه آرائهم. يستمتع إلى وصف شفهي لمهمة رياضية بهدف تنفيذها على نحو صحيح.
٤	قراءة العبارات الرياضية بشكل مترايط وواضح	يقرأ علاقات رياضية مكتوبة يقرأ رسماً بيانياً قراءة سليمة يقرأ أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها على شكل صحيح.

المهارة الأساسية	مؤشرات الأداء	معايير أداء المهارة	المهارة الأساسية
	يقرأ وصف نموذج أو شكل رياضي وينفذه على نحو صحيح.	لآخرين	
	يقدم لزملائه ملخصاً عما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول		
	يعبر شفويًا عن الأفكار والتعميمات الرياضية.		
	يعدد شفويًا خصائص شكل رياضي بشكل سليم		
	يطرح أسئلة تعكس فهمه للموقف.		
	يعبر شفويًا عن شكل هندسي بطريقة سليمة		
	يذكر قانوناً رياضياً بطريقة سليمة		
	يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.		
	يسأل زميله سؤالاً في الرياضيات التي درسها		
	يقدم وصفاً شفويًا لأنماط عددية أو هندسية		
	يقدم وصفاً شفويًا لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية		
	يحاوّر المعلم أو أقرانه بطريقة سلمية معبرة		

ملحق (٥)

أدوات التقييم القبلي والبعدي للبرنامج المقترح
لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

أولاً: الاختبار التحريري (٣٦ درجة):

الدرجة	المفردة الاختبارية	مؤشرات الأداء	معايير أداء المهارة	المهارة الأساسية																		
٩	<p>لاحظ الشكل المقابل وأجب عما يلي:</p> <p>أ. كم عدد المربعات التي يمكن تكوينها</p> <p>ب- كم عدد المستطيلات التي يمكن تكوينها</p> <p>ج - فسر الحل الذي توصلت إليه</p> 	<p>يكتب حلول المسائل بطريقة صحيحة</p> <p>يكتب تفسيراً لحل مسألة</p> <p>يكتب وصفاً لخصائص شكل معطى</p>	<p>تنظيم ووصف المواقف والعلاقات الرياضية كتابة</p>	الكتابة																		
٣	<p>لاحظ الجدول المرافق وأجب عما يلي:</p> <p>أ. صف نمط قوى العدد ٣، وأوجد قيمة ٣^٥</p> <p>ب صف نمط قوى العدد ٥، وأوجد قيمة ٥^٥</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>قوى العدد ٣</th> <th>قوى العدد ٥</th> <th>قوى العدد ١٠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>٨١ = ٣^٤</td> <td>٦٢٥ = ٥^٥</td> <td>١٠٠٠٠ = ١٠^٤</td> </tr> <tr> <td>٢٧ = ٣^٣</td> <td>١٢٥ = ٥^٣</td> <td>١٠٠٠ = ١٠^٣</td> </tr> <tr> <td>٩ = ٣^٢</td> <td>٢٥ = ٥^٢</td> <td>١٠٠ = ١٠^٢</td> </tr> <tr> <td>٣ = ٣^١</td> <td>٥ = ٥^١</td> <td>١٠ = ١٠^١</td> </tr> <tr> <td>٣ = ٣^٠</td> <td>٥ = ٥^٠</td> <td>١٠ = ١٠^٠</td> </tr> </tbody> </table>	قوى العدد ٣	قوى العدد ٥	قوى العدد ١٠	٨١ = ٣ ^٤	٦٢٥ = ٥ ^٥	١٠٠٠٠ = ١٠ ^٤	٢٧ = ٣ ^٣	١٢٥ = ٥ ^٣	١٠٠٠ = ١٠ ^٣	٩ = ٣ ^٢	٢٥ = ٥ ^٢	١٠٠ = ١٠ ^٢	٣ = ٣ ^١	٥ = ٥ ^١	١٠ = ١٠ ^١	٣ = ٣ ^٠	٥ = ٥ ^٠	١٠ = ١٠ ^٠	<p>يكتب وصفاً لأنماط عددية</p>		
قوى العدد ٣	قوى العدد ٥	قوى العدد ١٠																				
٨١ = ٣ ^٤	٦٢٥ = ٥ ^٥	١٠٠٠٠ = ١٠ ^٤																				
٢٧ = ٣ ^٣	١٢٥ = ٥ ^٣	١٠٠٠ = ١٠ ^٣																				
٩ = ٣ ^٢	٢٥ = ٥ ^٢	١٠٠ = ١٠ ^٢																				
٣ = ٣ ^١	٥ = ٥ ^١	١٠ = ١٠ ^١																				
٣ = ٣ ^٠	٥ = ٥ ^٠	١٠ = ١٠ ^٠																				
٣	<p>أكمل:</p> <p>٧ تربيع =</p> <p>القوة الخامسة للعدد ٤ هي:</p>	<p>يكتب جملة رياضية من علاقات معطاة</p>																				

الدرجة	المفردة الاختبارية	مؤشرات الأداء	معايير أداء المهارة	المهارة الأساسية	
١٢	<p>في الجدول المقابل جزء من قائمة أسعار المقصف المدرسي،، لاحظها ثم أجب ما يأتي:</p> <p>أ- احمد اشترى ٤ قطع كعك وعلبة عصير فكم دفع ثمناً لذلك؟</p> <p>ب- عمر اشترى ثلاث فطائر فكم دفع ؟</p> <p>ج - علي معه ١٠ ريالات فما الذي يمكنه شراءه ويحتفظ بريالين معه، اكتب أكبر قدر ممكن من الحلول.</p> <p>د- اكتب الحلول الثلاثة السابقة في صورة عبارات عددية مستخدماً علامات (+ ، *):</p> <p>ما اشتراه أحمد:</p> <p>ما اشتراه عمر:</p> <p>احد اختيارات علي:</p> 	يكتب وصفاً لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية.			
		يكتب مسألة عن موضوع رياضي تمت دراسته			
		يكتب وصفاً لكيفية حل مسألة لفظية .			
٩		يتعرف على الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي.	تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة	التمثيل	٢
		يترجم الاشكال الرياضية إلى ألفاظ رياضية			
		يترجم الجداول الرياضية إلى أشكال بيانية			
		يترجم الجداول الرياضية إلى أشكال بيانية			

المهارة الأساسية	مقياس أداء المهارة	مؤشرات الأداء	المفردة الاختبارية	الدرجة
		يترجم الاشكال البيانية إلى جداول رياضية	ب- مثل الجدول برسم بياني ج - بعد كم يوم سيزيد المبلغ الذي ادخره عن ١٤٠ ريال.	
		المجموع ٣٦		

ثانياً الاختبار الشفوي (٣٠) درجة

المهارة الأساسية	مقياس أداء المهارة	مؤشرات الأداء	المفردة الاختبارية	الدرجة
٣	تحليل وتقويم المسائل والحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين والاستجابة لها بشكل صحيح	يسمي علاقة رياضية سمعها	العدد الذي له عاملان فقط هما العدد واحد والعدد نفسه يسمى	٣
		يكمل جملة رياضية سمع جزءاً منها	بينما العدد الأكبر من واحد وله أكثر من عاملين يسمى	٣
		يسمع أداءات الأقران الشفوية ويفسرهما بشكل صحيح.	ماالعنصر السادس في النمط التالي: ٥ ، ٧ ، ٩ ،،،	٣
		الاستماع إلى وصف لنموذج حسي أو شكل هندسي مثلاً وتنفيذه على نحو صحيح . يستمع إلى وصف شفهي لمهمة رياضية بهدف تنفيذها على نحو صحيح.	اشترى أحمد عشر كراسيات بسعر ريال واحد للكراسة، واشترى خمسة أقلام بسعر ريالين للقلم الواحد، فكم سيدفع للبائع؟ وغذا أعطى أحمد للبائع ورقة نقدية فئة ٥٠ ريال فكم الباقي الذي سيرده له البائع.	٦

المهارة الأساسية	مقياس أداء المهارة	مؤشرات الأداء	المفردة الاختبارية	الدرجة
٤	قراءة العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	ينصت إلى آراء أقرانه بطريقة تساعد على فهم ما يعبرون عنه وتعكس احترامه آرائهم.	أي آراء زملائك ترى أنه صحيح ؟ ولماذا؟	٣
		يقرأ علاقات رياضية مكتوبة	اقرأ العبارة التالية وحدد هل هي صحيحة أم خاطئة: العوامل الأولية للعدد ٣٦ هي : ٣ * ٢ * ٢ * ٣	٣
		يقرأ رسماً بيانياً قراءة سليمة	اقرأ الرسم البياني الذي أمامك، وفسر مضمونه لزملائك.	٣
		يقرأ أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها على شكل صحيح.	اقرأ ما كتبه زميلك الذي بجانبك، وفسر ما كتبه معللاً الصواب والخطأ	٣
		يقرأ وصف نموذج أو شكل رياضي وينفذه على نحو صحيح.	إذا كان عمر أحمد يزيد بمقدار ٦ سنوات على عمر سارة. فعرف متغيراً، واكتب قاعدة الدالة التي تربط عمر أحمد وسارة. اكتب ٦ مدخلات في جدول الدالة التي قاعدتها $5 +$.	٣
		المجموع ٣٠		

ثالثاً بطاقة الملاحظة (٣٣ درجة):

التقييم			مؤشرات الأداء	معايير أداء المهارة	المهارة الأساسية	
ضعيف ١	مرضي ٢	متميز ٣				
			يقدم لزملائه ملخصاً عما فهمه للآخرين	استخدام اللغة الرياضية لوصف الأفكار الرياضية والتعبير عنها شفاهاة وبوضوح	مهارة التحدث	٥
			عن الأفكار والإجراءات والحلول			
			يعبر شفويًا عن الأفكار والتعميمات الرياضية.			
			يعدد شفويًا خصائص شكل رياضي بشكل سليم			
			يطرح أسئلة تعكس فهمه للموقف.			
			يعبر شفويًا عن شكل هندسي بطريقة سليمة			
			يذكر قانوناً رياضياً بطريقة سليمة			
			يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.			
			يسأل زميله سؤالاً في الرياضيات التي درسها			
			يقدم وصفاً شفويًا لأنماط عددية أو هندسية			
			يقدم وصفاً شفويًا لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية			
			يحاوّر المعلم أو أقرانه بطريقة سلمية معبرة			
			المجموع () من (٣٣)			

الدرجات: $36 + 30 + 33 = 99$ درجة

العبارات : $12 + 10 + 11 = 33$ عبارة

مهارة الكتابة ٨ عبارات، مهارة التمثيل ٤ عبارات، مهارة الاستماع ٦ عبارات، مهارة القراءة ٤ عبارات، مهارة التحدث ١١ عبارة