فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية

د/ محمود عبداللطيف محمود مراد
أستاذ طرق تدريس الرياضيات المساعد
كلية التربية – جامعة الزقازيق
د/ السيد أحمد الوكيل
مدرس طرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة الزقازيق

مقدمـــة

تعـــد المهـــارات بأنواعها أحد جوانب التعلم الأساسية في تدريس المواد الدراسية المختلفة بصفة عامة ، وفى الرياضيات بصفة خاصة ، لذا فتعلم المهارات الرياضية واكتسابها يساعد المـــتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم والأنظمة والبنية الرياضية ،علاوة على تيسير أدائه لكثير من الأعمال التي يواجهها في حياته اليومية ، وكذا تنمية قدرته الإنتاجية على حل المشكلات ، وعـــدم اكتسابها يعوق تعلم الفرد للرياضيات . لذلك فاكتساب المهارات الرياضية يأخذ مكانة بارزة بين أهداف تدريس الرياضيات ، وتعد هدفا هاما من أهداف تعلمها .

ونتـــيجة لـــذلك ، تـــم التوســـع في قوائم المهارات الأساسية لتشمل – بالإضافة إلى ما تعـــودنـــــا أن نـــــراه من مهارات العد وإجـــــراء العمليات الحسابيـــة – مهارات جديدة مثل الحس العددي Number Sence (**Markovits & Sowder ,1994**) وإدراك الارتباطات الرياضـــية Mathematical Connections، والتفكيـــر الرياضي Mathematical Reasoning ، إضافـــة إلى التواصل الرياضي Mathematical Communication ، **(National Council of Teachers of Mathematics, 1989 &1991)**

والتواصـــل هو جانب أساسي من جوانب تعليم وتعلم الرياضيات ، فالطريق للمشاركة فـــي الأفكار وفهمها بوضوح يتم من خلال التواصل ، كما أنه يساعد أيضا على بناء المعنى للأفكـــار المجـــردة حـــيث تصبح مألوفة بالنسبة لجميع الناس ، فالطلاب يتعلمون أن يكونوا واضحين ولديهم وسائل الإقناع المنطقي ، والاستماع لشرح الآخرين يعطيهم الفرصة لتحسين فهمهـــم ، والمناقـــشات حول الأفكار الرياضية من وجهات نظر متعددة يساعدهم على جعل تفكيرهم اكثر دقة في عمل العلاقات والروابط بينها (**Hatano & Kayoko , 1991**)

كمـــا أن للتواصـــل الرياضـــي دوراً هامـــا في مساعدة التلاميذ على تكوين روابط بين ملاحظتهم الشكلية والحسية ولغة الرياضيات ورموزها المجردة ، وفي مساعدتهم على تكوين ارتـــباطات ضـــرورية وهامـــة بين التمثيلات الفيزيقية ، والبصرية ، والبيانية ، والرمزية ، واللفظية ، والذهنية للأفكار الرياضية . (**Simmons , 1993**)

والتواصل الرياضي عبارة عن مجموعة من العمليات العقلية التي تسهم في تحسين تفكير التلاميذ ، وإيجاد فهم مشترك ودافعيه للتعلم لدى التلاميذ ، وأيضا توفير جو تعليمي إيجابي ، بالإضافة إلى مساعدة المعلم على الاستبصار بمدى تعلم وتمكن تلاميذه من جوانب التعلم

ويـــؤكد ذلك ما حدده (رمـــضان مسعد بدوي ، ٢٠٠٣) على أن التواصل حول الرياضيات يمكـــن أن يفـــيد فـــي تحقيق وظائف كثيرة منها على سبيل المثال : أنه يساعد على تحسين وتعزيـــز فهـــم الرياضـــيات ، وعلى توطيد الفهم المشترك لدى التلاميذ كما أنه يدفع بقدرات التلامـــيذ نحـــو التعلم ، ويولد لديهم بيئة تعليمية مناسبة ، كما أنه يساعد المعلم على اكتساب بـــصيرة عن تفكير تلاميذه تساعده على توجيهه اتجاه المتعلم من حيث ابتداع الجو المناسب للتلاميذ ليعبروا عن أفكارهم ، والاستماع للآخرين وهم يتحدثون عن أفكارهم البديلة.

ويـــرجع الاهتمام بالتواصل الرياضي إلى أهميته في تعليم وتعلم الرياضيات ، فمن خلاله يمكن تبادل الأفكار وتوضيح الفهم ، كما تصبح للأفكار والمعلومات الرياضية المجردة معانٍ محـــسوسة تظهـــر في المناقشة والتفكير ، والتعليل ، فعملية التواصل تساعد أيضا على بناء المعنـــى ، فـــالطلاب عـــندما تتاح لهم فرص التحدث شفويا أو كتابيا فإنهم يتعلمون توضيح مـــسارات تفكيـــرهم ، وعـــند الاستماع لشرح الآخرين ، فإنه تنمو لديهم القدرة على الفهم ، والمحادثـــات التـــي يتم فيها استخدام المعلومات والأفكار الرياضية من وجهات نظر متعددة تـــساعدهم علـــى تحسين وضبط تفكيرهم ، وبناء الارتباطات الرياضية ، وتقويم النتائج التي يتوصلوا إليها بصفة عامة . (Hatano & Kayoko , 1991)

للتواصل الرياضي أشكال عديدة داخل الفصل فهناك دراسات اتفقت على تصنيف التواصل الرياضي إلى شفهي وكتابي مثل (Senn Fennell , 1995) , (Schied & Swison , 1996) (Usiskin , 1996) ، وهناك من صنف التواصل الرياضي إلى القراءة والاستماع والتحدث والكتابة والتمثيـــل مثل (Lappan & Schran , 1989) ، (Morgan , 1999) (NCTN , 2000) ، وفيما يلي ستتناول توصيفا لأهم مهارات التواصل الرياضي :

١- مهارة التمثيل : Representation

ويقصد بمهارة التمثيل القدرة على ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة أو شـــكل جديد أو جدول معلومات أو شكل بياني أو نموذج محسوس أو تحويل أو ترجمة الصور والرسوم الممثلة إلي رموز وكلمات رياضية واضحة .

ويـــرى (صـــلاح عبد الحفيظ ، وعايده سيدهم ، ١٩٩٩) أن" التمثيل الرياضي مجموعة من المهـــارات اللازمـــة له وتتضمن هذه المهارات مهارات الترجمة من إحدى الصور إلى صورة أخرى بشرط أن تكون الصورة التالية مكافئة للأولى.

ومن أمثلة مهارة التمثيل :

١ - تمثيل الأعداد بصور مختلفة .

٢ - ترجمة ما تمثله الرسوم والأشكال إلى رموز عددية أو رموز جبرية .

٣ - ترجمة المسائل اللفظية إلى صور أو أشكال توضيحية أو جداول للمعلومات أو نماذج حسية أو رموز ومعادلات جبرية .

٤ - ترجمة المسائل المصورة إلى رموز وكلمات رياضية .

٥ - ترجمة الصيغ اللفظية إلي رسوم وأشكال هندسية على نحو صحيح (قطعة مستقيمة - مستقيم - مربع - مستطيل - مثلث -ودائرة .....) .

من أمثلة المواقف التعليمية لهذه المهارة :

قيام التلاميذ بتحويل أو ترجمة المشكلة من صورة إلى صورة أخري مثل ترجمة الصور والأشكال إلى رموز رياضية والعكس ، وعملية الترجمة أو التحويل غالبا ما يتم استخدامها أثناء مناقشتهم معا ، فالتلاميذ يحبون رسم وتلوين الأشياء والأشكال ، وكذلك التعبير عن وجهة نظرهم والتي يجب أن تكون مفهومة من الآخرين .

فبعض التلاميذ يستطيعون استخدام الأعداد ١ ، ٣ ليتعرفوا ويصلوا إلى الإجابة ٣\١ فالتمثيل المحسوس يساعدهم على تحديد الإجابة الصحيحة عن طريق سحب كرة من حقيبة بها ٣ كرات حمراء ، ١ كرة زرقاء ، والمطلوب احتمال سحب كرة حمراء أو زرقاء حيث يميل الأطفال والكبار إلى ترجمة أو تحويل الأفكار المعبر عنها لفظيا إلى شكل مصور كما هو واضح بالشكل ، حيث تم مقارنة الجزء بالكل

٢-مهارة الاستماع : Listening

يعتبر الاستماع أحد مهارات التواصل الرياضي ، فالتلاميذ يستفيدون من الاستماع لآراء وأفكار الآخرين في تطوير استراتيجيات التفاعل مع أنشطة الرياضيات ، كما أن الاستماع إلى ألفاظ رياضية منطوقة بصورة صحيحة ، يعمل على تطوير مقدرة التلميذ على نطق الألفاظ الرياضية بصورة صحيحة (**Morgan , 1999**)

ويري (Nicol , 1999) " أن الاستماع لآراء الآخرين يؤدى إلى فهم الآخرين والاستفادة من آرائهم لأنهم ربما يكون لديهم رؤى وأفكار جديدة للأنشطة والمشكلات الرياضية المتعددة .

بينما يرى (Pirie , 1997) أن التواصل الرياضي يحدث بفاعلية فقط إذا تم إعداد وتدريب التلاميذ جيدا لكي يقوموا بدورين أساسيين هما : الاستماع باهتمام لأفكار الآخرين والتحدث عن فهمهم للمادة .

ومن الدراسات السابقة التي تناولت الاستماع في دروس الرياضيات ، دراسة (Pirie , 1997) ، دراسة (Davis , 1997) ، ودراسة (Arvold ,et al. , 1999) .

ومن أمثلة مهارة الاستماع في الرياضيات :

- الاستماع إلى وصف لنموذج محسوس أو شكل هندسي مثلا وتنفيذه بصورة صحيحة
- فهم ما يستمع إليه التلميذ من لغة الحياة اليومية المألوفة ، وربطها بالمفاهيم والمصطلحات الرياضية غير مألوفة .
- الإجابة عن الأسئلة أو طرح الأسئلة الصحيحة التي يستمع إليها .
- تنفيذ التوجيهات التي يستمع إليها من المعلم وتنفيذها على نحو صحيح .

٣ – مهارة القراءة : Reading

تساعد القراءة الرياضية السليمة التلاميذ على الإحساس القوى بالمفاهيم والإجراءات ورؤية الارتباطات بين الرياضيات والحياة ، كما تساعدهم على تقييم الأفكار المعروضة في النص وفهمها (Siegel , et al . , 1996)

ومن الأسباب التي تؤدى إلى نقص قدرة التلاميذ على قراءة الرياضيات هو أن غالبية المدرسين لا يهتمون بتدريب التلاميذ على مهارة قراءة الرياضيات كمهارة أساسية ضمن استراتيجيات تدريسهم داخل حجرة الدراسة .

وعلى ذلك فإن أنشطة القراءة الرياضية التي يستخدمها المعلمون في التدريس لا تتعدى قراءة المعلم للنصوص الرياضية لمرة واحده في الغالب ، وفى بعض الأحيان يكلف بعض

التلاميذ بقراءة مسألة أو نظرية ، ويكون معظم التركيز على الإجراء الرياضي في برهنة أو حل المسائل المكتوبة (فايز ه اسكندر ، ١٩٩٨) .

ومن أمثلة مهارة القراءة كأحد مهارات التواصل الرياضي ما يلي :

- فهم معنى الكلمات والرموز الرياضية المألوفة في نص معين .
- طرح التساؤلات الواضحة المتعلقة بالرياضيات التي يتم قراءتها .
- قراءة فقرة رياضية ، وتحديد ما بها من ألفاظ ورموز رياضية .
- قراءة أداءات الأقران المكتوبة وتفسيرها بصورة صحيحة .

٤ – مهارة الكتابة : Writing

تعد الكتابة أداة تواصل مهمة تساعد المعلم على مد تلاميذه بخبرات مكتوبة وحلول للمشكلات كما يستخدمها التلاميذ في تسجيل أفكارهم واستجابتهم في المواقف التعليمية (Miller , 1991).

وللكتابة فوائد كثيرة منها : فتح وزيادة قنوات التواصل بين المعلم وكل تلميذ ، وتزويد التلميذ بالثقة بالمادة وزيادة كفاءته فيها ، وإعطاء صورة واضحة لقدرة التلاميذ على التواصل وإمكانية التحصيل في الرياضيات . (Masingila , et al , 1996) .

وهناك دراسات كثيرة تناولت توظيف الكتابة الرياضية في تعليم الرياضيات ومنها : دراسة (Miller & England , 1989) ، ودراسة (Rundnistky , et at . ,1995) ، ودراسة (محمود الابيارى ، ١٩٩٨) .

ومن أمثلة مهارة الكتابة كأحد مهارات التواصل الرياضي ما يلي :

- التعبير كتابيا عن خطوات الحل بجمل لفظية واضحة ودقيقة .
- تقديم وصف كتابي لأنماط عددية أو هندسية .
- كتابة رسالة من طالب لزميله يخبره فيها عما تعلمه من درس من دروس الرياضيات
- كتابة ملخص عن العمل الفردي والجماعي في أنشطة الرياضيات .

٥ – مهارة التحدث :

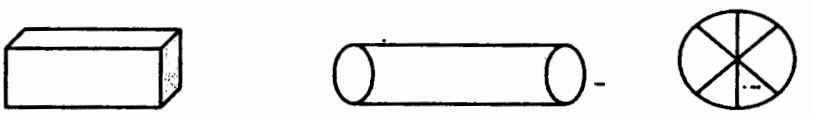
يعتبر التحدث أحد مهارات التواصل الرياضية التي يمارس التلميذ فيها مهارات التواصل الشفهية ، ففيها تتاح الفرصة للتلاميذ ليتحدثوا أو يستجيبوا لأسئلة المعلم

وللآخـــرين ، مستخدميـــن مفردات لغة الرياضيات ، ورموزها ، ومصطلحاتها للتعبيـــر عن الأفكار والعلاقات ، وعرض حلول بديلة ، ووصف إجراءات الحل لمشكلة رياضيـــة (Baroody , 1993) .

والـــتحدث فـــي الرياضيات يكون بين معلم وتلميذ أو بين تلميذ وتلميذ آخر أو بين تلميذ ومادة تعلم أو بين تلميذ ومادة تعلم وتلميذ أو بين تلميذ ومادة تعلم ومعلم كما يمكن أن يتم الـــتحدث في بيئة قائمة على استخدام التعلم التعاوني بين التلاميـــذ داخل مجموعاتهم ، أو بين المجموعات التعاونية والمعلم ، أو بين المعلم وتلاميـــذ حجرة الدراســـة (Leikin & Zaslavsky ,1997) .

ويمكـــن أن تتـــضمن مهـــارة التواصل التحدث عن الرياضيات ، وذلك بمطالبة التلاميذ لوصف أشكال هندسية ، أو إجراءات الحل لمسألة أو شرح مفهوم ، أو علاقة رياضية ، أو إعطاء أمثلة على مفهوم رياضي ما . فعلى سبيل المثال :

تقديم وصف لأشكال هندسية بصورة شفوية .



أو وصف النمط العددي التالي : ١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، .....

ومن الدراســـات الســـابقة التي تناولت مهارة التحدث في تعليـــم الرياضيـــات دراســـة (Huinker & Laughlin , 1996) حـــيث توصـــلا إلى أن التحدث بالإضافة إلى الاستماع يجعل التلميذ أكثر قدرة على التعبير بطريقته تجاه ما يطلب من معلومات رياضية .

هـــذا ولقد حظي التواصل الرياضي مؤخرا باهتمام كبير في أماكن متعددة من العالم مثل بـــريطانيا واســـتراليا وبشكل خاص في الولايات المتحدة (Wills , 1990) منذ صدور وثيقة مـــستويات المنهج والتقويم Cirriculum and Evaluation Standards عن المجلس القومي الأمريكـــي لمعلمـــي الرياضـــيات عام ١٩٨٩ (NCTM , 1989) والتي جاء فيها أن تعلم الرياضيات هو نشاط موجه إلى تنمية التواصل الرياضي .

كمـــا ركـــزت عمليات التقويم التي تمت في مشروعات المجلس القومي الأمريكي لتقويم تحصيل الرياضيات (NAEP) على التواصل والتفكير الرياضي من خلال بناء مهام تقوميه تتطلب من الطلاب ربط تعلمهم عبر المحتوى (دونا أوتشيدا وآخرون ، ١٩٩٨) .

ويـــرى (ولـــيم عبـــيد ، ٢٠٠٤) أن تعلـــم الرياضـــيات يتضمن تعلم قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها ومناقشة موضوعاتها ، وفهم وأدراك قواعد التعبير بها أو التعبير عنها .

وقـــد تمثل الاهتمام بالاتصال الرياضي فيما تم من بحوث تناول بعضها تنمية التواصل الرياضي سواء الكتابي أو الشفهي أو تنمية المهارتين معا الكتابي والشفهي وذلك من خلال نماذج تدريسية مقترحه كدراسة (Bagley & Gallenber , 1992) أو مداخل تدريسية كدراسة (Senn &Fennell,1995) ، ودراسة (محمـــد راضى ويوسف الإمام ، ١٩٩٧) أو استراتيجيات تدريسية كدراســـات (Cossey , 1997) ، (أحمد رجائي ، ٢٠٠١) (أحمد ماهر ، ٢٠٠٤) ، (وائل مسعد محمد ، ٢٠٠٤) ، كما أجريت دراســـات لتنميـــة التواصل الرياضي باستخدام أنشـــطة تعليميـــة كدراســـة (Cai,et at . ,1996) ، ودراسة (محمود الأبيارى ، ١٩٩٨) .

وبالرغم من أنه في السنوات القليلة الماضية زاد اهتمام مجتمع تعليم الرياضيات بالطبيعة الاجتماعـــية والواقعية للأنشطة الرياضية وأهمية التواصل من خلال الأنشطة العملية وتعليم الرياضيات (Burton & Morgan , 2000) .

إلا أن هـــناك قصورا في تحقيق مثل هذه الأهداف فقد لاحظ الباحثان من خلال زيارتهما الـــصفية في المرحلة الابتدائية أثناء الإشراف على تلاميذ التربية العملية بأن التلاميذ يعانون مـــن ضـــعف فـــي مقدرتهم على التعبير عن أفكارهم الرياضية وعدم الوضوح في صياغة العبارات الرياضية والخلط بين المفاهيم وصعوبة حل المسائل اللفظية ، كما تبين أن : التلاميذ غير قادرين على تنظيم أفكارهم الرياضية وتبادلها ولا يتحاورون ولا يستخدمون التكنولوجيا فـــي تنمية اللغة الرياضية ، كما انهم لا ينقلون العبارات الرياضية بصورة صحيحة وواضحة إلى رفاقهم أو مدرسيهم أو الآخرين ولا يعبرون عن أفكارهم بدقة ، كما أكدت بعض البحوث والدراســـات الـــسابقة على انخفاض مهارات التواصل الرياضي داخل حصص الرياضيات ، ســـواء مـــن بعـــض المعلمـــين الـــذين ينظرون إلى كون الرياضيات مجموعة من المفاهيم والتعمـــيمات والمهارات وأهملوا رؤيتهم للرياضيات على أنها لغة تواصل مثل (فؤاد مرسى ، ١٩٩٠) ، (جمـــال فكرى ، ١٩٩٥) ، (يوسف الإمام ، ومحمود الابيارى ، ١٩٩٦) ، أو وجود نقـــص في الاتصال الرياضي لدى فئات مختلفة من التلاميـــذ بصفة عامة وتلاميـــذ المرحلة الابتدائـــيـــة بـــصفة خاصـــة مثل (محبات أبو عميره ، ١٩٩٦) ، (يوسف الإمام ، ومحمود الابـــيارى ، ١٩٩٦) ، (فايزة اسكندر ، ١٩٩٨) ؛ (Swafford & Langrall , 2000) ،

أو ضـــعف بعض الكتب بما تحويه من أنشطة ووسائل تقوم على استخدام مهارات التواصل الرياضي مثل دراسة (أمل خصاونه ، ومفيد أحمد ،١٩٩٩) .

ومـــن ثم فالأمر يدعو إلى مزيد من الجهود العلمية والمحلية التي تستهدف إعداد برنامج ينمى قدرة التلاميذ على التواصل الرياضي والتفكير الرياضي .

من ثم فأنه مازلت الحاجة تبدو ماسة لمزيد من البحوث والدراسات التي يجب أن تتناول قـــضايا كثيرة تتعلق بالتواصل الرياضي ، منها تطوير المواد التعليمية أو وضع برامج معينة يمكن استخدامها لتنمية التواصل والتفكير الرياضي معا .

ولمـــا كان التفكير لا يتم من فراغ ، ولا يتم إلا إذا استبقته مشكلة تتحدى العقل ، فقد نال أهميته التربوية باعتباره عملية عقليه راقية ، بل أعلى مراتب النشاط العقلي ، واصبح تعليم التفكيـــر وتنميـــته هدفا رئيساً للتربية ، يتعين على المناهج الاهتمام بتحقيقه ، وعلى القائمين بالعملية التربوية التمكن من مهاراته وإكسابها للمتعلم .

والتفكير الرياضي كأحد أنماط التفكير قد حظي باهتمام واسع في معظم الكتابات التربوية وتطبـــيقاتها ، ففـــي هذا الصدد يرى (محمـــد المفتى ، وعبد العزيز محمد ، ١٩٩٠) أن التفكير الرياضي هو أحد محاور التنور في الرياضيات .

في حين ترى (نظلـــة خضر ، ١٩٨٤) أن من أهم أهداف تدريس الرياضيات هو غرس أو تحسين طرق التفكير الرياضي ، وحل المشكلات الرياضية .

وتعد الرياضيات بصفة عامة ميدانا خصبا للتدريب على أساليب التفكير السليمة ، لما لها مـــن المواقـــف المـــشكلة مـــا يجعل دارسيها يتدربون على إدراك العلاقات بين عناصرها ، والتخطـــيط لحلها ، ولاكتساب البصيرة الرياضية والفهم العميق الذي يقودهم إلى حل مثل هذه المواقف المشكلة (وليم عبيد وآخرون ، ١٩٨٨) .

ومن هنا ندرك أن الرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير من حيث كونها تنطوي على تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات بطريقة ما ، وإعادة شرحها وترتيبها أو التأمل فيها .

ونظـــرا للأهمـــية التي يحظى بها التفكير الرياضي ، واهتمام الرياضيات بتنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ ، فقد تبنت معظم البحوث والدراســـات السابقة في هذا المجال دراسة العلاقة بين أســـاليب واستراتيجيـــات تدريس الرياضيات وتنمية التفكير الرياضي كدراســـة

(صلاح عبد الحفيظ ، ١٩٩٣) ، ودراسة (حمزة الرياشى ، ومحمود مراد ١٩٩٧) في حين تبنى (عادل الباز ، وحمزة الرياشى ، ٢٠٠٠) برنامج لتنمية التفكير الرياضي .

وبناء على كل ما سبق ، وانطلاقا من اعتبار التواصل الرياضي والتفكير الرياضي هدفين مباشرين لتعليم وتعلم الرياضيات يمكن تنميتهما بالتدخل المناسب ، وانطلاقا من عدم كفاية ما تم من بحوث ودراسات تتعلق بتطوير مواد تعليمية توجه مباشرة لتنمية كل منهما ، كان البحث الحالي محاولة للتعرف على مستوى كل من التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، وعلى إمكانية تنميتهما من خلال برنامج في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية .

مشكلة البحث :

في ضوء العرض السابق بيانه يمكن تحديد مشكلة البحث في تدنى مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، والبحث الحالي محاولة لدراسة مدى تأثير برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، ومن ثم ، يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في التساؤلات التالية :

١- ما صورة البرنامج المقترح في الرياضيات القائم على الأنشطة التعليمية لتنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

٢- ما فعالية البرنامج المقترح في الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام (ومهاراته الفرعية المكونة له كل على حده) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

٣- ما فعالية تدريس البرنامج المقترح على تنمية التفكير الرياضي بشكل عام (ومركباته الفرعية المكونة له كل على حده) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

٤- ما العلاقة الارتباطية بين تنمية التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية :

١ – عينة من تلاميذ الصفين الخامس الابتدائي بالمرحلة الابتدائية بمدينة منيا القمح ، محافظة الشرقية .

٢ – مهـــارات التواصـــل الرياضي في : مهارة الاستماع ، مهارة التحدث ، مهارة القراءة ، مهارة الكتابة ، مهارة التمثيل .

٣ – اختبار ولمت (Wilmet , 1983) لقياس التفكير الرياضي ، ومركباته الفرعية (التفكير الكمي ، إدراك الأنماط ، التفكير الاستقرائي ، التفكير الاستدلالي)

أهـــداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى:

١- إعـــداد بـــرنامج مقتـــرح قائم على الأنشطة التعليمية في الرياضيات ، لتنمية كل من مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث .

٢- تحديـــد مـــدى فعالـــية البـــرنامج المقترح في الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضـــي بـــشكل عـــام (ومهاراته الفرعية كل على حده)، لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث .

٣- تحديـــد مدى فعالية البرنامج المقترح في الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي بشكل عام (ومهارته الفرعية المكونة له كل على حده) ، لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث .

٤- تحديـــد العلاقـــة الارتباطية بين تنمية التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث .

فـــروض البحث :

يحاول البحث الحالي اختبار صحة الفروض الآتية :

١- مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث قبل دراسة البرنامج المقترح يكون دون المستوى المرضى[١] .

٢- تـــوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقيين القبلي والبعدي لبطاقة تقويم مهارات التواصل الرياضي ككل (وفى كل مهارة من مهارته الفرعية كل على حده) لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي .

٣- للبـــرنامج المقتـــرح فعالـــيـــة عالـــية في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام (ومهاراته الفرعية المكونة له كل على حده) لدى تلاميذ عينة البحث .

٤- البـــرنامج المقترح في الرياضيات ينمى كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي بنفس المعدل لدى تلاميذ عينة البحث التجريبية .

٥- مـــستوى التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث قبل دراسة البرنامج المقترح يكون دون المستوى المرضى .

٦- تـــوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقيين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل (وفى مركباته الفرعية المكونة له كل على حده) لصالح التلاميذ في التطبيق البعدي .

٧- للبـــرنامج المقترح فعالية عالية في تنمية التفكير الرياضي ككل (وفى مركباته الفرعية المكونة له كل على حده) لدى تلاميذ عينة البحث .

٨- البرنامج المقترح ينمى كل مركبه من مركبات التفكير الرياضي بنفس المعدل لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عينة البحث.

٩- تـــوجد علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بين درجات تلاميذ عينة الـــبحث التجريبية في بطاقة تقويم مهارات التواصل الرياضي واختبار التفكير الرياضي بعد الانتهاء من تجربة البحث .

أهـــمية البحث :

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي :

١- قـــد يفيد البرنامج المقترح القائم على الأنشطة مخططي مناهج الرياضيات والباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في تطوير مواد تعليمية وإعداد برامج مقترحة من شأنها تنمية التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لدى المتعلمين في مختلف مراحل التعليم .

٢- يقترح البحث الحالي قائمة بمهارات الاتصال الرياضي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وأيضا اختـــبار لقـــياس أشكال مختلفة من التفكير الرياضي يمكن لمخططي مناهج الرياضيات والباحثين على الاستفادة منهما ، وتوظيفها في بحوث أخرى .

---

(١) المستوى المرضى = ٥٠٪ من النهاية العظمى لدرجة بطاقة تقويم مهارات التواصل أو اختبار التفكير الرياضي

٣- يمكـن للـبحث الحالي أن يزود القائمين بتدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بنماذج لأنشطة تعليمية تهدف إلى رفع مستوى مهارات الاتصال والتفكير الرياضي لدى تلاميذ هذه المرحلة في مادة الرياضيات ، وذلك من خلال عرض مجموعة الأنشطة والتدريبات المتضمنة في البرنامج الحالي

٤- تنمية التواصل الرياضي وبعض أشكال التفكير الرياضي لدى التلاميذ ، على اعتبار أن أنهما هدفين مباشرين لتعليم وتعلم الرياضيات.

٥- يمكـن أن تثيـر نـتائج هذا البحث قضايا بحثية أخرى خاصة بتنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي للتلاميذ ذوى تخصصات أخرى وفى مراحل تعليمية أخرى .

تحديد مصطلحات البحث :

١ - التواصل الرياضي : Mathematical Communication

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

ويقصد بالتواصل في الرياضيات " قدرة الفرد على استخدام لغة الرياضيات Language of Mathematics بمـا تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحا للآخرين (Baroody , 1993) .

ويعرفه كلا من (محمد راضي ، يوسف الإمام ، ١٩٩٧) على أنه " قدرة التلميذ على التواصل بلغة الرياضيات قراءة وكتابة وتحدثا واستماعا " .

ويقصد بالتواصل الرياضي في هذا البحث " تبادل الأفكار والمعلومات والآراء الرياضية بين المعلم وتلاميذه ، والتلاميذ أنفسهم عن طريق التحدث ، والاستماع ، القراءة ، الكتابة ، التمثيل ويقاس بدرجة التلميذ على بطاقة التقويم المستخدمة في البحث الحالي لقياس مهارات التواصل الرياضي " .

٢ - التفكير الرياضي : Mathematical Thinking

باستقراء العديد من التعريفات حول التفكير الرياضي ، تم تعريفه " بأنه نمط من أنماط التفكير أو النشاط العقلي خاص بالرياضيات ، ويتكون من عدة مركبات هي : التفكير الكمي ، إدراك

الأنمـــاط ، التفكيـــر الاستقرائي ، والتفكير الاستنباطي ، ويقاس بدرجة التلميذ على الاختبار المستخدم في البحث الحالي لقياس بعض أشكال التفكير الرياضي " .

إجـــراءات البحث :

لما كان الهدف الأساسي لهذا البحث يتمثل في إعداد مجموعة من الأنشطة التعليمية في رياضيات الصف الخامس ، تقدم في صورة برنامج مقترح بهدف تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي عينة البحث ، فقد سار البحث وفقا للخطوات التالية :

أولا : إعداد البرنامج المقترح في الرياضيات :

قام الباحثان بإعداد المخطط العام للبرنامج باتباع الخطوات التالية :

١ – تحديد الأهداف العامة للبرنامج المقترح .

٢ – تحديد الخطة الزمنية لتدريس البرنامج .

٣ – تحديد الأسلوب الذي اتبع في تدريس البرنامج .

٤ – وصف عام لمحتوى البرنامج .

وفيما يلي عرض مختصر لهذه الخطوات :

(١) تحديد الأهداف العامة للبرنامج المقترح :

في ضوء أهداف البحث الحالي ، اعتمد الباحثان بعض الأهداف التي من شأنها تنمية مهارات التواصل وكذلك تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ عينة البحث ، والتي منها على سـبيل المثال : تيسير فهم التلاميذ للرياضيات ، والتعبير عن الأفكار الرياضية ، المشاركة الفعالـــة في المناقشات الصفية ، وتعميق فهمهم للرياضيات من خلال استماعهم للآخرين ، وكـــذلك بـــناء الفهم التعاوني (المشترك) للرياضيات لدى التلاميذ من خلال المشاركة في مناقشة الأفكار والمعارف الرياضية ، وتقوية قدرة التلاميذ على التعلم من خلال تنمية ثقتهم بأنفـــسهم ومن ثم تنمية قدرتهم على التفكير الرياضي بصورة صحيحة ، وخلق بيئة تعليمية فعالة من خلال العمل في مجموعات تعاونية والتي من شأنها تحرير التلاميذ من القلق عند طرح الأفكار الرياضية الجديدة ، ومساعدة المعلم على تبصر مسارات تفكير التلاميذ وذلك من خلال استماعه للأرائهم وتفسيره لعمليات التفكير لديهم .

وقـــد تـــم تـــرجمة هذه الأهداف إلى مجموعة من الأهداف الإجرائية المرتبطة بكل موقف تعليمي (**ملحق رقم ١**) .

(٢) تحديد الخطة الزمنية لتدريس البرنامج : تم تدريس هذا البرنامج على مدى خمسة أسابيع بمعدل ٤٠ دقيقة يوميا ، وقد تحددت هذه الخطة الزمنية في ضوء محتوى الدروس ، وأهداف كل درس ، وفى ضوء ظروف المدرسة التي طبق فيها البرنامج.

(٣) تحديد الأسلوب الذي اتبع في تدريس البرنامج :

بنى هذا البرنامج المقترح في ضوء أساليب تنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الرياضي التالية :

أ – استخدام المواد المحسوسة : Physical Materials

تستخدم المواد المحسوسة في أداء مهام رياضية بغرض تشجيع حدوث التواصل بين التلاميذ لكون تلك المواد تمثل مثيرات طبيعية للمناقشة ، حيث يطلب من التلاميذ كمثال وصف نموذج حسي مقدم لهم ، والكشف عن خصائصه وكأمثلة لهذا الأسلوب الأنشطة أرقام (١، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٨) في الملحق رقم ١

ب – تقديم الموضوعات الشيقة والمناسبة لميول التلاميذ :

Interesting and Relevant Topies

مثل الأنشطة الاستقصائية (البحثية) ، ومشروعات العمل ، والمهام الرياضية التي تتفق وميول التلاميذ ، فمثل هذه الموضوعات تعد وسائل نموذجية لتشجيع حدوث التواصل المباشر بين التلاميذ، وكأمثلة لهذا الأسلوب الأنشطة أرقام (٢ ، ٣ ، ٧ ، ١٠) في الملحق رقم ١

ج – طرح الأسئلة : Questions

مثل الأسئلة ذات الاستجابات الحرة ، وفيها يسمح للتلاميذ بإبداء استجاباتهم المتعددة والمتنوعة وتشجيعهم على التفكير التقاربى والتباعدى مما يكون بيئة خصبة للتواصل والتفكير الرياضي ، وكأمثلة لها تلك الأنشطة أرقام (٥ ، ٦ ، ٩ ، ١٠) في الملحق رقم ١

د – التعبير الكتابي : Writin

يعد التعبير الكتابي أمرا هاما ، فعندما يعتاد التلاميذ التواصل من خلال الكتابة ينمو تقديرهم لهذه المهارة كجزء هام في تعلم الرياضيات ، وكأمثلة لها الأنشطة ذات الأرقام (١ ، ٢ ، ٣ ، ٨ ، ٩) في الملحق رقم ١

هـ – الاستماع : Listen

يمكن أن يستخدم هذا الأسلوب كنشاط ما قبل الكتابة لمساعدة التلاميذ على تشغيل تفكيرهم والتعبير عما يعتريهم من مشاعر ، كذلك يمكن للمعلم إحداث التواصل بين تلاميذه من خلال طرحه للأسئلة والاستماع إليهم وتشجيعهم على أن ينصتون لبعضهم البعض وكأمثلة لهذا الأسلوب الأنشطة ذات أرقام (٥ ، ٦ ، ٨) في الملحق رقم ١

و - مجموعات العمل التعاوني : Cooperative and Collaborative

يعـد تنظـيم الصف الدراسي وتقسيمة إلى مجموعات عمل من الاعتبارات الهامة لإحداث التواصـل ، وذلـك مـن خلال مشاركة التلاميذ في مناقشات بما يسمح بالتفاعل بين أعضاء المجموعة ، الأمر الذي يتيح لهم الفرص لاكتشاف الأفكار الرياضية ، وكأمثلة لذلك الأنشطة (٥ ، ٦) في الملحق رقم ١

٤ - وصف عام لمحتوى البرنامج .

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت الأنشطة التعليمية والتواصل الرياضي والتفكير الرياضي بصفة عامة ، وعلى وجه الخصوص تلك الدراسات والبحوث التي اهتمت ببناء برامج ، وكذلك الإلمام بالطرق والأساليب المختلفة التي يمكن من خلالها تنمية التواصل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ ، ومن بين هذه الدراسات والبحوث على سبيـل المثـال : (صـلاح عـبد الحفيظ ، ١٩٩٣) ، (Cai, et al . , 1996) ، (يوسف الإمام ، ومحمود الابيارى ، ١٩٩٦)، (حمزة الرياشى ، ومحمود مراد ١٩٩٧) ، (Cossey , 1997) ، (محمود الابيارى ، ١٩٩٨) ، (عادل الباز ، وحمزة الرياشى ، ٢٠٠٠) ، (أحمد ماهر ، ٢٠٠٤)

وبـناء علـى الأسـس العامة التي روعي توافرها في البرنامج ، فقد تم إعداد البرنامج في صورته المبدئية بحيث جاء مشتملا على عدد (١٠) أنشطة تعليمية لتنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ عينة البحث . **وتوضيحها كالتالي :**

النشاط التعليمي الأول : ويهدف إلى جعل التلاميذ يتفاعلون من خلال قيامهم بأنشطة تواصلية تتـضمن مهـارات المناقـشة والوصـف والقراءة والكتابة حول الأعداد الطبيعية والكسرية والعشرية وذلك من خلال استخدام التلاميذ تلك الأعداد في المطار .

النشاط التعليمي الثاني : ويهدف إلى جعل التلاميذ يتفاعلون من خلال قيامهم بأنشطة تواصلية تتضمن مهارات المناقشة والوصف والقراءة حول الأعداد الطبيعية والكسرية والعشرية وذلك من خلال استخدام التلاميذ تلك الأعداد في مكتب البريد .

النشاط التعليمي الثالث :ويهدف إلى جعل التلاميذ يتفاعلون من خلال قيامهم بأنشطة تواصلية تتـضمن مهارات المناقشة والوصف والقراءة والكتابة حول الأعداد الطبيعية وذلك من خلال استخدام التلاميذ الأعداد في محل لعب الأطفال .

النشاط التعليمي الرابع : ويهدف إلى مساعدة التلاميذ على فهم واستيعاب المفاهيم العددية مما يساعدهم على تنمية مهارات التقدير وحل المشكلات وذلك من خلال استخدام التلاميذ الأعداد في المنزل .

النـــشاط التعليمـــي الخامس : ويهدف هذا النشاط إلى تنمية مهارات الاستماع إلى الآخرين وتـــشجيع واحتـــرام الآراء الآخرين ، والتفسير وتلخيص الأفكار الرياضية ،والتأكد من فهم الآخرين لعناصر الموقف المراد تعلمه وذلك من خلال مجموعات العمل التعاوني .

النـــشاط التعليمـــي الـــسادس : ويهدف إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي من خلال قيام التلامـــيذ بـــإدراك خواص الأشكال الرباعية والعلاقات الموجودة بينها ، كذلك إتاحة الفرصة لتعمـــيق تلك المهارات من خلال المناقشة التي تتطلب فحص كل من التلميذ لأداء الآخر ويتم ذلك من خلال ترجمة المواقف(رسائل لفظية) وتمثيلها بأشكال هندسية .

النشاط التعليمي السابع : ويهدف إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي والممثل في الوصف الكتابـــي لكيفية وصول التلاميذ لحل مشكلة هندسية متمثلة في استنتاج متباينة المثلث ، وذلك من خلال تكوين التلاميذ مثلثات مختلفة الأضلاع باستخدام أسلاك معدنية ذات أطوال معلومة

النـــشاط التعليمي الثامن : يهدف إلى تنمية مهارات التواصل الكتابي لدى التلاميذ من خلال قـــيامهم بالوصـــف اللفظي والتمثيلي لنموذج مجسم في المكعبات ، وكذلك تنمية مهارات فهم الرسالة اللفظية المكتوبة وترجمتها إلى نموذج مجسم في المكعبات .

النـــشاط التعليمي التاسع : ويهدف إلى تنمية مهارات التواصل اللفظي (شفهي / كتابي)من خلال مواقف حل المسائل اللفظية .

النشاط التعليمي العاشر : يهدف إلى تنمية مهارات التواصل بالتمثيل بشكل توضيحي للمسائل اللفظية .

هذا وقد مر إعداد كل نشاط تعليمي في البرنامج بخطوات هي :

- تحديد أهداف كل نشاط تعليمي استرشادا بأهداف البرنامج .
- اختيار المحتوى المناسب وتنظيمه لتحقيق أهداف النشاط التعليمي .
- تحديد الوسائل والأدوات المناسبة لتحقيق أهداف كل نشاط .
- كـــتابة خطـــوات الـــسير فـــي الشرح متضمنا كيفية التقديم له ، وكيفية استخدام الطرق والأنشطة والوسائل وأساليب التقويم التي يمكن استخدامها.

ضبط البرنامج المقترح :

بعد الانتهاء من إعداد البرنامج المقترح ، تم عرضه على مجموعة من المحكمين لمعرفة آرائهـــم حول مدى صحة محتوى البرنامج ، ومدى التطابق بين المحتوى والأهداف المحددة للبرنامج ، ومدى ملائمة المحتوى والأنشطة التعليمية للأهداف المنشودة من البرنامج .

وبعد إجراء بعض التعديلات في ضوء ما أبداه المحكمون من ملاحظات ، أصبح البرنامج في صورته النهائية صالحا للتطبيق (ملحق رقم ١) .

ثانيا : أدوات البحث :

١ – تصميم بطاقة الملاحظة وتقنينها :

مرت عملية إعداد بطاقة الملاحظة بالخطوات التالية :

أ – تحديد قائمة بمهارات الاتصال في الرياضيات واللازمة لتلاميذ عينة البحث،وذلك من خلال :

– مسح لبعض الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد قائمة ببعض مهارات الاتصال ، ومنها على سبيل المثال : (Salle , 1997) ، (محمد راضى ، ويوسف الإمام ، ١٩٩٧) ، (فايزه اسكندر ، ١٩٩٨) ، (محمود الابيارى ، ١٩٩٨) ، (صلاح عبد الحفيظ ، وعايده سيدهم ، ١٩٩٩) (Swafford & Langrall , 2000) ، (وائل مسعد ، ٢٠٠٤) ، (أحمد ماهر ، ٢٠٠٤) . هذا بالإضافة إلى الاطلاع على بعض أدبيات المجال التي تناولت مهارات الاتصال مثل : (New Jersey , 1997) ، (NCTM , 2000) , (رمضان مسعد بدوي ، ٢٠٠٣)

- الاستعانة بآراء معلمي وموجهي الرياضيات الأكفاء حول أهم مهارات الاتصال داخل حجرة الفصل ، وملاحظة سلوك بعض المعلمين والتلاميذ داخل الفصول واستخلاص الأنماط السلوكية لهما وتسجيلها.
- مما سبق أمكن التوصل (بصورة مبدئية) إلى قائمة ببعض مهارات الاتصال اللازمة لتلاميذ عينة البحث ، وتم عرض هذه القائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات حيث تم إضافة وحذف بعض المهارات والتعديل في صياغة بعضها الآخر وتكونت القائمة في صورتها المبدئية من (٤٨) مهارة موزعة على المهارات الرئيسية التالية : التمثيل – الاستماع – الكتابة – القراءة – التحدث

ب – الصورة المبدئية لبطاقة الملاحظة :تم وضع المهارات (٤٨) السابقة في صورة بطاقة ملاحظة يمكن استخدامها في ملاحظة مهارات التواصل الرياضي وذلك بين المعلم وتلاميذه ، وبين التلاميذ أنفسهم حيث يعطى الملاحظ درجة لكل مهارة تظهر في أداء التلميذ أثناء الحصة ، وقد روعي أن تكون لكل مهارة خمس إجابات (أداء مرتفع – أداء فوق متوسط – أداء متوسط – أداء دون المتوسط – أداء لم يظهر) وأعطيت هذه الإجابات تقدير الدرجات الأوزان التالية على التوالي (٥ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١) وقد طبقت بطاقة الملاحظة في صورتها المبدئية على عينة مكونة من (٢٠) تلميذا لحساب الثبات والصدق .

ج – ثبات البطاقة :

لحساب ثبات بطاقة الملاحظة تم استخدام معادلة " كوبر " Cooper (محمد المفتى ، ١٩٨٦) لحساب نسبة الاتفاق بين أثنين من الملاحظين لنفس التلميذ ، وقد تراوحت نسبة الاتفاق بين ٧٩ ٪ و ٨٨ ٪ ، وهى نسبة مقبولة تشير إلى قيمة مناسبة لمعامل ثبات البطاقة

د - صدق البطاقة :

للتأكد من الصدق الظاهري والمنطقي لبطاقة الملاحظة اعتمد الباحثان على أراء مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وقد ساهمت هذه الآراء في وضوح ودقة العبارات ، وتمثيل المهارات الفرعية للمهارات الرئيسية وجعل كل عبارة توصيفا لأداء واحد ، كما اثبت التطبيق الاستطلاعي قدرة بطاقة الملاحظة على قياس جوانب سلوك التلميذ التي اشتملت علية .

بهذا أصبحت البطاقة في صورتها النهائية الموضحة بالملحق (٢) ومكونة من (٤٨) مهارة موزعة على مهارات التواصل الرياضي الرئيسة : التمثيل - الاستماع - الكتابة - القراءة - التحدث .

٢ - اختبار التفكير الرياضي :

لما كانت أحد أهداف البحث الحالي التعرف على مدى تأثير البرنامج المقترح في الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، فقد اختار الباحثان اختبار " ولمت " Wilmet لقياس التفكير الرياضي (Wilmet,1983) نظرا لأنه يصلح لهذه الفئة من التلاميذ عينة البحث ، كما أنه سهل في التطبيق والتصحيح من الاختبارات المعمول بها في هذا المجال ، والاختبار مصنف تحت أبعاد أربعة يمثل كل منها شكل من أشكال التفكير الرياضي : التفكير الكمي - أدراك الأنماط - التفكير الاستقرائي - التفكير الاستنباطي ، وقام (عادل الباز ، وحمزه الرياشى) تعريب الاختبار وتعديل بعض بنوده لكي يكون أبسط من الاختبار الأصلي بحيث يقيس كل سؤال نفس الشكل من أشكال التفكير الرياضي الذي وضع لقياسه أصلا ، وتم تقنينه على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمصر ،.وكان معامل ثباته ٠,٨١ وهو ذات دلاله إحصائية (ملحق رقم ٣)

ثالثا : التطبيق القبلي للأدوات :

قبل تدريس البرنامج ، تم تطبيق اختبار التفكير الرياضي ، وبطاقة الملاحظة ٠ (بعد أن اصبح في صورتهما النهائية) على عينة البحث من التلاميذ ، للتعرف على مستوى مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى التلاميذ قبل تطبيق البرنامج .

رابعا : تدريس البرنامج :

قـــام المعلـــم الذي أبدى رغبته بالمشاركة في التجربة بالتدريس البرنامج للتلاميذ عينة البحث لمـــدة خمـــس أسابيع ، وبنفس الأسلوب الذي وضح لهما من خلال لقاءات الباحثين معه قبل التدريس ، وقد روعي في التطبيق التأكد من فهم التلاميذ كما طبق الباحثان بطاقة الملاحظة التي تم إعدادها تطبقا قبليا على عينة البحث من التلاميذ ، ولما كان من الصعب ملاحظة كل أنـــواع الـــسلوك في وقت واحد ، فقد ركز الباحثان على نوعين من السلوك فقط في الحصة الواحدة

خامسا : التطبيق البعدي للأدوات :

بعـــد الانتهاء من تدريس البرنامج تم تطبيق بطاقة الملاحظة ، واختبار التفكير الرياضي مرة أخـــرى للتعـــرف علـــى اثـــر تدريس البرنامج المقترح في تنمية كل من مهارات التواصل الرياضـــي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ عينة البحث ، وقد تم التطبيق في المرة الثانية تحت ظـــروف مشابهة تماما لتلك الخاصة بالتطبيق القبلي وقد رصدت الدرجات وتم التعامل معها إحصائيا .

سادسا : نتائج البحث وتفسيراتها :

فيما يلي عرض لنتائج البحث ومناقشتها :

النتائج الخاصة بالتواصل الرياضي .

الفرض الأول :

لاختـــبار صحة الفرض الأول والذي ينص على أن " مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ الـــصف الخـــامس الابتدائي عينة البحث قبل دراستهم للبرنامج المقترح يكون دون المستوى المرضى " .

وللـــتحقق مـــن صحة هذا الفرض تم استخدام درجات التلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة ، لحساب متوسط مجموع درجات التلاميذ على مهارات التواصل الرياضي ككل ، وكذلك حساب متوسط مجموع درجاتهم على كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي الرئيسية ، والجدول رقم (١) يوضح ذلك .

جدول رقم (١)

يبين متوسط مجموع درجات التلاميذ على بطاقة الملاحظة (وعلى كل مهارة من المهارات الرئيسة) في التطبيق القبلي للبطاقة .

محاور بطاقة الملاحظة	النهاية العظمى لمجموع الدرجات	متوسط مجموع الدرجات في التطبيق القبلي	النسبة المئوية لمتوسط مجموع الدرجات
الاستماع	٣٠	٦,٠٣	٢٠٪
التحدث	٧٠	٢١,٦٩	٣١٪
القراءة	٣٥	٩,٣١	٢٧٪
الكتابة	٥٥	١٣,٧٥	٢٥٪
التمثيل	٥٠	١٠,٦٣	٢١٪
التواصل الرياضي ككل	٢٤٠	٦١,٤١	٢٦٪

يتبين من الجدول السابق رقم (١) أن متوسطات مجموع درجات التلاميذ على التواصل الرياضي ككل ، أو كل مهارة من المهارات الرئيسية لم تصل إلى المستوى المرضى ، فالمتوسطات جميعها أقل من ٥٠٪ من النهاية العظمى المناظرة .

وهذا يعنى أن مستوى التواصل الرياضي للتلاميذ عينة البحث كان دون المستوى المرضى قبل دراسة البرنامج المقترح القائم على الأنشطة التعليمية ، ولا ينطبق ذلك على التواصل الرياضي ككل فقط بل ينطبق أيضا على مهاراته الرئيسية كلٍ على حده ، وبناء على ذلك يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث .

الفرض الثاني :

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي ككل (وفى كل مهارة رئيسية على حدة) والتي تحتويها بطاقة الملاحظة لصالح درجات التلاميذ في التطبيق البعدي "

تم تطبيق اختبار " ت " للمجموعات المرتبطة ، لدراسة دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدى في مهارات التواصل الرياضي ككل التي تحتويها بطاقة الملاحظة وفى كل مهارة من مهارته الرئيسية على حده ، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار " ت " لدراسة دلالة الفروق .

جدول رقم (٢)

يبين نتائج استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لدراسة الفرق بين المتوسطين القبلي والبعدى للتواصل الرياضي ككل (ولكل مهارة من مهاراته الرئيسية على حده) .

مهارات التواصل الرياضي الرئيسة	المتوسط		فروق المتوسطين م ف	مجموع مربعات انحرافات الفروق عن متوسط الفروق مجـ ح٢ف	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
	قبلي م١	بعدى م٢				
الاستماع	٦,٠٣	٢٣,٦٦	١٧,٦٣	٧٢٩,٢٢	٢٠,٥٣	٠,٠١ر
التحدث	٢١,٦٩	٥٧,٤٤	٣٥,٧٥	٢٠٢,٨	٢٥,٠	٠,٠١ر
القراءة	٩,٣١	٢٩,٠٦	١٩,٧٥	٤٩٥,٥	٢٧,٨٢	٠,٠١ر
الكتابة	١٣,٧٥	٤٤,٨٤	٣١,٠٩	١٧٦٤,٢٣	٢٣,٣٨	٠,٠١ر
التمثيل	١٠,٦٣	٤٠,٩١	٣٠,٢٨	١١٠٥,٧٢	٢٨,٥٧	٠,٠١ر
التواصل الرياضي ككل	٦١,٤١	١٩٦,٠٦	١٣٤,٦٥	٥٠٧١,٢٢	٥٩,٥٨	٠,٠١ر

يتضح من قيم " ت " في الجدول السابق أن هناك فروقا دالة بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي ، وذلك في التواصل الرياضي ككل ، وفى كل مهارة رئيسية على حده ، وهذا يعنى أنه قد حدث نمو في التوصل الرياضي لدى التلاميذ عينة البحث نتيجة لدراستهم للبرنامج المقترح . وينطبق هذا أيضا على كل مهارة رئيسة من مهارات التواصل الرياضي . وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث .

الفرض الثالث :

للتحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على أن " للبرنامج المقترح فعالية عالية في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام (ومهاراته الفرعية المكونة له كلٍ على حده) لدى تلاميذ عينة البحث " .

تم حساب نسب الكسب المعدل " لبلاك " للتعرف على أن هذا النمو في مهارات التواصل الرياضي يصل إلى حد اعتبار البرنامج فعالاً في تنمية التواصل الرياضي ككل (وفى كل مهارة رئيسية مكونه له كلٍ على حده) ، ويوضح الجدول رقم (٣) نتائج ذلك .

جدول رقم (٣)

يبين نسبة الكسب المعدل للتواصل الرياضي بشكل عام ومهاراته الرئيسية المكونة له كل على حده نتيجة لدراسة البرنامج المقترح.

مهارات التواصل الرياضي الرئيسية	النهاية العظمى لمجموع الدرجات	المتوسط		نسبة الكسب المعدل
		قبلي	بعدى	
الاستماع	٣٠	٦,٠٣	٢٣,٦٦	١,٣٣
التحدث	٧٠	٢١,٦٩	٥٧,٤٤	١,٢٥
القراءة	٣٥	٩,٣١	٢٩,٠٦	١,٣٣
إلكتابة	٥٥	١٣,٧٥	٤٤,٨٤	١,٣٢
التمثيل	٥٠	١٠,٦٣	٤٠,٩١	١,٣٨
التواصل الرياضي بشكل عام	٢٤٠	٦١,٤١	١٩٦,٠٦	١,٣١

يتضح من النتائج الواردة في الجدول رقم (٣) أن نسبة الكسب المعدل في أداء التلاميذ على بطاقة الملاحظة بشكل عام (وعلى كل مهارة من المهارات الرئيسية على حده) نتيجة لدراسة البرنامج قد تخطت الحد الفاصل لدلالة نسبة الكسب المعدل وهو ٢ر١، وبالتالي يمكن استنتاج أن البرنامج المقترح كان فعالاً في تنمية الحس بشكل عام، وكذلك كان فعالاً في تنمية التواصل الرياضي بشكل عام ، وكذلك كان فعالاً في تنمية كل مهارة رئيسية على حده دون استثناء لدى التلاميذ عينة البحث . وعلى ذلك يمكن قبول الثالث من فروض البحث .

الفرض الرابع :

وللتحقق من صحة الفرض الرابع الذي ينص على أن : "البرنامج المقترح القائم على الأنشطة التعليمية ينمى كل مهارة من مهارات التواصل الرياضي بنفس المعدل لدى تلاميذ عينة البحث التجريبية " .

تم استخدام أسلوب تحليل التباين لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للكسب لمجموعة المهارات ، والجدول رقم (٤) يوضح نتائج استخدام تحليل التباين لدراسة الفروق بين مجموعة المهارات الرئيسية المكونة للتواصل الرياضي .

جدول رقم (٤)

نتائج استخدام تحليل التباين لدراسة الفروق بين مجموعة المهارات المكونة للتواصل الرياضي ، من حيث النمو الحادث في كل مهارة من تلك المهارات نتيجة لدراسة البرنامج المقترح

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة " ف "	مستوى الدلالة
بين المجموعات	١٦٧٩,٨٧	٤	٤٠٧,٨٣	٨,٦٤	٠,٠١
داخل المجموعات	١٦٣١,٣٣	١٥٥	٣٥٢٣,٥٩		

يتضح من الجدول السابق رقم (٤) أن قيمة "ف" دالة عند مستوى ٠,٠١ ، وهذا يعنى وجود فروق ذات دلالة بين متوسطات النسب المئوية للكسب في مجموعة المهارات المكونة للتواصل الرياضي عينة البحث من التلاميذ ، نتيجة لدراسة البرنامج ، وهذا يعنى أنه حدث نمو في بعض مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ بقدر أكبر من البعض الآخر ، أو بمعنى آخر أن النمو في مجموعة مهارات التواصل الرياضي لم يكن بنفس القدر .وبناء علية يمكن رفض الفرض الرابع .

ولتحديد مواقع الفروق في متوسطات التحسن في أداء تلاميذ العينة بين أزواج مجموعة مهارات التواصل الرياضي ، تم استخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين المجموعات غير المرتبطة حيث (ن١ = ن٢) ويوضح الجدول رقم (٥) قيمة "ت" لكل اثنين من مجموعة المهارات.

جدول رقم (٥)

يبين قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للكسب لكل اثنين من مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ عينة البحث

المهارات الرئيسية	متوسط النسبة المئويةالكسب	الاستماع	التحدث	القراءة	الكتابة	التمثيل
		قيم " ت "				
الاستماع	٥٨,٧٧	-	٤,٥٦*	٢,٠٧ **	١,٣٩	١,٣٢
التحدث	٥١,٠٧		-	٣,٣٢*	٢,٧٤*	٥,٣٠*
القراءة	٥٦,٤٣			-	٠,٠٧	٣,٢٥*
الكتابة	٥٦,٥٣				-	٢,٣٦*
التمثيل	٦٠,٥٦					-

* تعنى دالة عند مستوى ٠,٠١ ** تعنى دالة عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من قيم " ت " في الجدول السابق رقم (٥) ما يلي :

١ – تـوجد فـروق ذات دلالة بين متوسطات النسب المئوية للكسب لمهارة التمثيل وكل من المهـارات الـثلاثة (التحدث ، القراءة ، الكتابة) ، وأن هذه الفروق لصالح مهارة التمثيل ، وهـذا يعنى أن التحسن في مستوى أداء التلاميذ في مهارة التمثيل كان أفضل من التحسن في المهارات الثلاثة السابقة كل على حده .

٢ – أن هـناك فروقا ذات دلالة بين متوسطات النسب المئوية للكسب لمهارة الكتابة ومهارة الـتحدث ، وأن هـذا الفـرق لصالح مهارة الكتابة ، وهذا يعنى أن التحسن في مستوى أداء التلاميذ لمهارة الكتابة كان افضل من التحسن في مهارة التحدث .

٣ – أن هناك فروقا ذات دلالة بين متوسطات النسب المئوية للكسب لمهارة القراءة ومهارتي (الاسـتماع ، التحدث) ، وأن هذا الفرق لصالح مهارة القراءة ، وهذا يعنى أن التحسن في مـستوى أداء التلامـيذ لمهـارة القـراءة كان افضل من التحسن في مهارتي (الاستماع ، والتحدث) كل على حده .

٤ – أن هناك فروقا ذات دلالة بين متوسطات النسب المئوية للكسب لمهارة الاستماع ومهارة الـتحدث ، وأن هذا الفرق لصالح مهارة الاستماع ة ، وهذا يعنى أن التحسن في مستوى أداء التلاميذ لمهارة الاستماع كان افضل من التحسن في مهارة التحدث .

٥ – أن أكثـر المهـارات اكتـساباً كانت مهارة التمثيل ، في حين أقلها اكتساباً كانت مهارة التحدث ، وبناء على النتائج السابق ذكرها والخاصة بهذا الفرض يمكن رفض الفرض الرابع مـن فـروض البحث ، وهذا يعنى أن النمو الذي حدث في مهارات الاتصال الرياضي لدى التلامـيذ (عينة البحث) نتيجة لدراسة البرنامج المقترح لم يكن بنفس المعدل ، أي أن النمو حدث في بعض المهارات بقدر أكبر من البعض الآخر .

النتائج الخاصة بالتفكير الرياضي :

الفرض الخامس :

للتحقق من صحة الفرض الخامس والذي ينص على أن " مستوى التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي (عينة البحث) قبل دراسة البرنامج يكون دون المستوى المرضى " تم حساب متوسط مجموع درجات التلاميذ على اختبار التفكير الرياضي ككل ، وكذلك حساب متوسـط مجمـوع درجاتهم على الأسئلة الخاصة بكل محور من محاور الاختبار (مركبات التفكيـر الرياضي) وذلك من خلال درجات التلاميذ عينة البحث في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الرياضي ، والجدول رقم (٦) يوضح ذلك .

جدول رقم (٦)

يبين متوسط مجموع درجات التلاميذ على اختبار التفكير الرياضي (وعلى أسئلة كل مركبة من مركباته) في التطبيق القبلي للاختبار .

مركبات التفكير الرياضي	النهاية العظمى لمجموع الدرجات	متوسط مجموع الدرجات في التطبيق القبلي	النسبة المئوية لمتوسط مجموع الدرجات
التفكير الاستقرائي	٢٤	٥,٥	٢٣٪
التفكير الاستدلالي	٢٤	٤,٧٥	٢٠ ٪
التفكير الكمي	٢٤	٦,٨١	٢٨٪
إدراك الأنماط	٢٤	٧,٠٣	٢٩٪
التفكير الرياضي ككل	٢٤	٢٤,٠٩	٢٥ ٪

يتبين من الجدول السابق (٦) أن متوسطات مجموع درجات التلاميذ على اختبار التفكير الرياضي ككل ، أو على كل مركبة من مركباته لم تصل إلى المستوى المرضى ، فجميع المتوسطات أقل من ٥٠ ٪ من النهاية المناظرة .

وهذا يعنى أن مستوى التفكير الرياضي ككل للتلاميذ كان دون المستوى المرضى وذلك قبل دراستهم للبرنامج المقترح القائم على الأنشطة التعليمية وينطبق هذا أيضا على كل مركبات التفكير الرياضي كل على حده ، وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الخامس من فروض البحث .

الفرض السادس :

لاختبار صحة الفرض السادس والذي ينص على أنه " توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل (وفى مركباته الفرعية المكونة له كل على حدة) لصالح درجات التلاميذ في التطبيق البعدي "

تم تطبيق اختبار " ت " للمجموعات المرتبطة ، لدراسة دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير الرياضي بشكل عام (وعلى أسئلة كل مركبة من مركبات الاختبار كل على حده) ، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار " ت " لدراسة دلالة الفروق .

جدول رقم (٧)

يبين نتائج استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لدراسة الفرق بين المتوسطين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الرياضي ككل ولمركباته الفرعية

مركبات التفكير الرياضي الفرعية	المتوسط		فروق المتوسطين م ف	مجموع مربعات انحرافات الفروق عن متوسط الفروق مجـ ح٢ف	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
	قبلي م١	بعدى م٢				
التفكير الاستقرائى	٥,٥٠	٢٠,٨٤	١٥,٣٤	٤٤٩,٢٢	٢٢,٨٩	٠,٠١
التفكير الاستدلالي	٤,٧٥	١٩,٥٠	١٤,٧٥	٣٧٦	٢٣,٧٩	٠,٠١
التفكير الكمي	٦,٨١	٢١,٠٩	١٤,٢٨	٥١٠,٤٧	١٩,٨٣	٠,٠١
أدراك الأنماط	٧,٠٣	٢٠,٨٨	١٣,٨٥	٣٤٨,٢٢	٢٣,٤٦	٠,٠١
التفكير الرياضي ككل	٢٤,٠٩	٨٢,٤٤	٥٤,٣٥	٥٨,٢٢	٤٣,٤٥	٠,٠١

يتـضح من قيم " ت " في الجدول السابق أن هناك فروقا دالة بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي ، وذلك في اختبار التفكير الرياضي بشكل عام ، وفى كل مركبه من مركباته الفرعية على حده ، وهذا يعنى أنه قد حدث نمو في التفكير الرياضي لـدى التلامـيذ عيـنة البحث نتيجة لدراستهم للبرنامج المقترح . وينطبق هذا أيضا على كل مـركبه مـن مـركبات التفكير الرياضي وعلى ذلك يمكن قبول الفرض السادس من فروض البحث .

الفرض السابع :

وللـتحقق مـن صحة الفرض السابع الذي ينص على أن " للبرنامج المقترح فعالية عالية في تنمـية التفكير الرياضي ككل (وفى مركباته الفرعية المكونة له كل على حده) لدى تلاميذ عينة البحث " .

تـم حـساب نسب الكسب المعدل " لبلاك " للتعرف على أن هذا النمو في مهارات التواصل الرياضـي يصل إلى حد اعتبار البرنامج فعالاً في تنمية التفكير الرياضي ككل وفى مركباته الفرعية المكونة له كل على حده ، ويوضح الجدول رقم (٨) نتائج ذلك .

جدول رقم (٨)

يبين نسبة الكسب المعدل للتفكير الرياضي بشكل عام وعلى أسئلة كل مركبة على حدة من مركباته نتيجة لدراسة البرنامج المقترح.

مركبات التفكير الرياضي (محاور الاختبار)	النهاية العظمى لمجموع الدرجات	المتوسط		نسبة الكسب المعدل
		قبلي	بعدى	
التفكير الاستقرائي	٢٤	٥,٥٠	٢٠,٨٤	١,٤٧
التفكير الاستدلالي	٢٤	٤,٧٥	١٩,٥٠	١,٣٩
التفكير الكمي	٢٤	٦,٨١	٢١,٠٩	١,٣٤
إدراك الأنماط	٢٤	٧,٠٣	٢٠,٨٨	١,٤٠
التفكير الرياضي ككل	٩٦	٢٤,٠٩	٨٢,٤٤	١,٤٢

يتضح من النتائج الواردة في الجدول رقم (٨) أن نسبة الكسب المعدل في أداء التلاميذ علـــى اختبار التفكير الرياضي بشكل عام (وعلى كل مركبه على حده من مركباته الفرعية) نتيجة لدراسة البرنامج قد تخطت الحد الفاصل لدلالة نسبة الكسب المعدل وهو ١ر٢، وبالتالي يمكـــن استنتاج أن البرنامج المقترح كان فعالاً في تنمية التفكير الرياضي بشكل عام ، وكذلك كـــان فعـــالاً في تنمية كل مركبه على حده من مركبات التفكير الرياضي دون استثناء لدى التلاميذ عينة البحث . وعلى ذلك يمكن قبول الثالث من فروض البحث .

الفرض الثامن :

وللتحقق من صحة الفرض الثامن الذي ينص على أن : "البرنامج المقترح القائم على الأنشطة التعليمية ينمى كل مركبة من مركبات التفكير الرياضي بنفس المعدل لدى تلاميذ عينة البحث "

تـــم استخدام أسلوب تحليل التباين لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للكسب لمجموعة المركبات الأربعة للتفكير الرياضي ، والجدول رقم (٩) ذلك .

جدول رقم (٩)

يبين نتائج استخدام تحليل التباين لدراسة الفروق بين المركبات المكونة للتفكير الرياضي ، من حيث النمو الحادث في كل مركبة من تلك المركبات نتيجة لدراسة البرنامج المقترح

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة " ف "	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٣٩,٦٨	٣	١٣,٢٣	١,٠٣	غير دالة
داخل المجموعات	١٦٨٣,٩١	١٢٤	١٣,٥٨		

يتـــضح من الجدول السابق رقم (٩) أن قيمة "ف" غير دالة ، وهذا يعنى أنه ليست هـــناك فروقا ذات دلالة بين متوسطات درجات الكسب في مجموعة المركبات المكونة للتفكير الرياضي لدى عينة البحث من التلاميذ نتيجة لدراسة البرنامج ،

وهـــذا يعنى أنه حدث نمو في مركبات التفكير الرياضي لدى التلاميذ بنفس المعدل نتيجة لدراسة البرنامج المقترح ، وبناء على ذلك يمكن قبول الفرض الثامن من فروض البحث .

الفرض التاسع :

ينص هذا الفرض على أنه " توجد علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ بـــين درجات تلاميذ عينة البحث في بطاقة تقويم مهارات التواصل الرياضي واختبار التفكير الرياضي بعد الانتهاء من تجربة البحث " .

وللتحقق من مدى صحة هذا الفرض ، تم حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في التطبـــيق البعدي لكل من بطاقة الملاحظة واختبار التفكير الرياضي والجدول رقم (١٠) يوضح ذلك ..

جدول رقم (١٠)

يوضح نوع وقوة العلاقة الارتباطية بين التواصل الرياضي والتفكير الرياضي

متغيرات البحث التابعة	معامل الارتباط	نوع الارتباط	مستوى الدلالة
التواصل الرياضي والتفكير الرياضي	٨٣٪	موجب	٠,٠١

يتـــضح مـــن النـــتائج المبينة بالجدول السابق رقم (١٠) وجود ارتباط موجب دال إحـــصائيا عـــند مـــستوى (٠,٠١) بين درجات تلاميذ عينة البحث في بطاقة ملاحظة تقويم مهارات التوصل الرياضي واختبار التفكير الرياضي .

وهـــذا يعنى أن هناك علاقة ارتباطيه موجبة بين مستوى تلاميذ عينة البحث في التواصل الرياضـــي ومستوياتهم في التفكير الرياضي بصفة عامة ، فكلما زادت قدرتهم على التواصل الرياضـــي زاد مستوى التفكير الرياضي لديهم والعكس صحيح . ومن ثم يقبل الفرض التاسع من فروض البحث الحالي .

مناقـــشة النتائج : تناول البحث الحالي ثلاث جوانب رئيسية وهى : الجانب الأول يتعلق بإمكانـــية تنمية التواصل الرياضي بشكل عام ومهارته الفرعية المكونة له من خلال برنامج مقترح قائم على الأنشطة التعليمية . بينما الجانب الثاني يتعلق بإمكانية تنمية التفكير الرياضي

بشكل عام ومركباته المكونة له من خلال نفس البرنامج المقترح . أما الجانب الثالث والأخير فكان العلاقة بين التواصل الرياضي والتفكير الرياضي .

وفـيما يتعلق **بالجانب الأول** : أظهرت النتائج إلى أن المستوى الحالي للتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي دون المستوى المرضى ، وهو يؤكد الحاجة إلى مثل هـذا البرنامج المقترح ، والذي أظهرت النتائج فعاليته في تنمية التواصل الرياضي لدى تلامـيذ عيـنة البحث ، كما أظهرت النتائج فعالية في تنمية مهارات التواصل الرياضي الرئيـسة كل على حده ، وان لم يكن بنفس المعدل ، بمعنى أن البرنامج المقترح قد رفع مستوى أداء التلاميذ في بعض مهارات التواصل الرياضي بقدر اكبر من البعض الآخر ، حـيث كانت اكثر المهارات كسبا هي مهارة التمثيل ، واقلها كسبا كانت مهارة التحدث . وهـذه النتـيجة الخاصـة بفعالية البرنامج الذي اشتمل على العديد من الأنشطة التعليمية والتكلـيفات وأسـاليب الـتقويم المختلفة أثناء التدريس ، حيث ساعد ذلك على تيسير فهم التلامـيذ للرياضـيات ، والتعبير عن الأفكار الرياضية والمشاركة الفعالة في المناقشات الصفية ، وتعميق فهمهم للرياضيات من خلال استماعهم للآخرين ، كما أدى إلى خلق بيئة تعليمية فعاله من خلال العمل في مجموعات والتي من شأنها تحرير التلاميذ من القلق عند طرح الأفكار الرياضية الجديدة ، كل هذا يقدم دليلا لصالح الرؤية التي سبق الحديث عنها في مقدمة البحث ، التي تنظر إلى التواصل الرياضي باعتباره هدفا مباشرا للتدريس يمكن أن نـستهدفه بـشكل مباشر من خلال البرامج والإجراءات التدريسية الموجهة خصيصا لتنمـية التواصـل الرياضي .وهذا يتفق مع ما يراه بعض التربويين ، وما توصلت إليه الدراسـات والبحوث السـابقة في هذا الصدد مثل : (**Bagley & Gallenber ,1992**) (**Senn &Fennell , 1995**) ، (**Cai, etal. , 1996**) ، (**Cossey , 1997**) ، (**محمد راضى ويوسف الأمام ، ١٩٩٧**) ، (**محمود الابيارى ، ١٩٩٨**) ، (**وائل سعد ، ٢٠٠٤**)

وفيما **يتعلق بالجانب الثاني** : تشير النتائج أيضا إلى أن المستوى الحالي للتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي دون المستوى المرضى ، وهذا ما يؤكد أيضا الحاجة إلى مثل هذا البرنامج المقترح ، والذي أظهرت النتائج فعاليته في تنمية التفكير الرياضي لـدى تلامـيذ عيـنة البحث ، كما أظهرت النتائج فعاليته كذلك في تنمية مركبات التفكير الرياضـي كـل على حده بنفس المعدل ، ويرجع ذلك إلى الاستعانة بالعديد من الأنشطة التعليمـية وأساليب التدريس المستخدمة والعمل الفردي والجماعي أدى كل ذلك إلى تقوية قدرة التلاميذ على التعلم وتنمية ثقتهم بأنفسهم ومن ثم تنمية قدرتهم على التفكير الرياضي بصورة صحيحة .

وفـيما يـتعلق بالجانـب الثالث والأخير : وهو العلاقة بين التواصل الرياضي والتفكير الرياضـي ، فقـد أكدت نتائج هذا البحث وجود علاقة ارتباطيه قوية بين مستوى التلاميذ في التواصل الرياضي ، ومستوى التفكير الرياضي لديهم ، ويفسر ذلك في ضوء مفهوم التواصل الرياضـي ذاتـه ، والذي يعنى أن وصول تلاميذ المجموعة التجريبية لمستويات مناسبة من التواصـل الرياضي وامتلاكهم قدر مناسب من تبادل الأفكار والمعلومات الرياضية وتحسين فهمهـم مـن خـلال الاستماع لشرح الآخرين وقدرتهم على الفهم والمحادثات التي يتم فيها اسـتخدام المعلـومات والأفكـار الرياضية كل هذا يساهم بدوره في تحسين وضبط تفكيرهم الرياضـي ، وأيـضا الارتفاع بمستوى تفكيرهم الرياضي ، كما يمكن تفسير ذلك في ضوء الأساليب المستخدمة في تدريس البرنامج والتي اعتمدت على التفاعل المستمر والمتواصل بين المعلـم والمتعلم ، حيث كان المتعلم إيجابيا بدرجة كبيرة في عملية التعليم والتعلم ،وذلك يتفق مـع مـا يراه البعض من أن التواصل الرياضي يساعد التلاميذ على حل المشكلات ، وينمى لـديهم القدرة على ممارسة مهارات التفكير الرياضي المختلفة ، (Hatano & Hayoko , 1991) ، (Salle , 1997)

التوصيات :

في ضوء نتائج البحث يمكن أن نوصى بما يلي :

- تـدريس البـرنامج المقترح القائم على الأنشطة التعليمية نظرا لفعالية هذا البرنامج وما يـسهمه فـي تنمـية كل من التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .
- ينبغـي اتخاذ كل من التواصل الرياضي والتفكير الرياضي محاور أساسية للرياضيات ، ومن ثم تضمينها في قائمة الأهداف الخاصة بتدريس الرياضيات بالمراحل المختلفة ، وما يتطلبه ذلك من أنشطة تعليمية وتدريبات موجهه لتنمية كل من التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لدى التلاميذ بمختلف المراحل التعليمية .
- الاسـتفادة مـن قائمة مهارات التواصل الرياضي والمهارات الفرعية لها ، وجعل عملية التدريس بالمرحلة الابتدائية قائمة على تحقيق هذه المهارات .
- يوصـى الباحـثان بتدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية على مهارات التواصل الرياضـي لماله أثر فعال على التواصل مع تلاميذهم ، وأيضا بتدريب التلاميذ بالمراحل المخـتلفة على استخدام التواصل الرياضي ومهاراته المختلفة أثناء عملية التعلم ، وينبغى إتاحة الفرصة لهم لتنمية مهارات التفكير الرياضي .

- ضـــرورة تـــضمين كـــتب الرياضـــيات في المراحل الابتدائية على الأنشطة والتدريبات الموجهة لتنمية كل من التواصل الرياضي والتفكير الرياضي .
- تطوير المواد التعليمية التي تعين المعلم على تنمية التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لتلاميذه ، وجعلها في متناول يد المعلمين .

البحوث المقترحة :

في ضوء نتائج البحث الحالي نوصى بإجراء البحوث التالية :

١- دراسة فعالية البرنامج المقترح القائم على الأنشطة التعليمية في تنمية متغيرات أخرى غير متغيرات البحث الحالي ، كالحس العددي ، والحس الهندسي ، والحس الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات وتدريسها ، والدافع للإنجاز .

٢- إعـــداد بـــرنامج مقترح لتدريب معلمي الرياضيات غير المتخصصين على استخدام مهـــارات التواصـــل الرياضـــي فـــي الـــتدريس وأثره على تواصل تلاميذهم في الرياضيات.

٣- إجـــراء مـــزيد مـــن البحوث التي تساعد على تشخيص وعلاج دنى مستوى تلاميذ المراحل التعليمية المختلفة في التفكير الرياضي ومهارات التواصل الرياضي .

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية :

١ – أحمـد ماهر عبد الحميد مصطفى : " **أثر أسلوب التعلم التعاوني على تنمية مهارات التواصل الرياضي لـدى تلاميـذ المـرحلة الإعداديـة** " ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية التربية بشبين الكوم ، جامعة المنوفية ، ٢٠٠٤ .

٢ – أحمد محمد رجائي الرفاعى :" **استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضـيات لـدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي** " رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة طنطا ٢٠٠١ .

٣– أمـل خـصاونه ، مفيد أحمد أبو مرسى :" **تحليل كتب الرياضيات المطورة للصفوف من الخامس إلي الثامن الأساسي في الأردن في ضوء معياري حل المسائلة والاتصال الرياضي** " ، مجلة كلية التربية بأسيوط ، جامعة أسيوط ، ص١٥، ج١، ١٩٩٩م .

٤ – جمـال محمـد فكـرى : " **أنشطة القراءة والكتابة الرياضية وطرق استخدامها في تعليم الرياضيات بالمـرحلة الإعداديـة** " ، مجلة كلية التربيـة بأسوان ، جامعـة جنوب الوادي ، ١٩٩٥ م .

٥– حمـزة عـبد الحكم محمد الرياشى ، محمود عبد اللطيف مراد : " **أثر التفاعل بين بعض استراتيجيات تـدريس التعمـيمات الجبـرية والأسلوب المعرفي لكل من المعلم والتلميذ على التحـصيل والتفكير الرياضي بالتعليم الإعدادي** " مجلة كلية التربية ببنها ، المجلد الثامن ، العدد ٢٩ ، يوليو ١٩٩٧ .

٦– دونـا أوتـشيدا وآخـرون : " **إعداد التلاميذ للقرن إلحادي والعشرين**" ، الرابطة الأمريكية لمديري المـدارس ، تعـريب محمد نبيل نوفل ، دمشق ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، إدارة التربية ، ١٩٩٨.

٧– رمضان مسعد بدوي : **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات** ، القاهرة ، دار الفكر ، ٢٠٠٣ .

٨– صـلاح عـبد الحفـيظ : " **أثـر استخدام أسلوب حل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المـرحلة الـثانوية** " ، مجلة كلية التربية ، جامعة طنطا ، العدد السادس عشر ، يونيو ١٩٩٣ .

٩– صـلاح عـبد الحفـيظ وعايدة اسكندر : " **اثر استخدام النماذج الرياضية وأسلوب حل المشكلات في تـدريس الرياضـيات على تنمية مهارات الترجمة والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الـصف الثانـي الإعـدادي** " ، مجلـة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد الثاني ، ١٩٩٩ .

١٠- عـادل إبـراهيم الـباز ، حمزة عبد الحكم الرياشى : "برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهنـي لـنواتج العمليات الحسابية وتأثيره على تنمية الحس العددي والتفكير الرياضـي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية " ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد الثالث ، يوليو ٢٠٠١ .

١١-- فايزة اسكندر سدرة : " المهارات التربوية اللازمة لقراءة لغة الرياضيات والأنشطة المقترحة لتنمية هذه المهارات " ، مجلة كلية التربية بأسيوط ، جامعة أسيوط ، المجلد الأول ، العدد ١٤ ، يناير ١٩٩٨ .

١٢- فـؤاد محمد موسى : دراسة قدرة تلاميذ الصف الثاني الابتدائي من التعليم الأساسي على قراءة كتب الرياضيات وبعض عوامل المؤثرة عليها ، مجلة كلية التربية بالمنصورة ، جامعة المنصورة ،المجلد الثاني ، العدد ١٤ ، ١٩٩٠ .

١٣- محـبات أبـو عميرة : قراءة الرياضيـات وانقرائيتها ، مجلة الرياضيـات التربوية (دراسات وبحوث) ، ط١ ، القاهرة ، الدار العربية للكتاب ، ١٩٩٦ .

١٤- محمد أمين المفتى : " سلوك التدريس " القاهرة " ، مؤسسة الخليج العربي ، الطبعة الثانية ، ١٩٨٦ .

١٥- محمـد أمين المفتى ، عبد العزيز محمد عبد العزيز : " التنور في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين ، مفهومه وأبعاده ، المؤتمر العلمي الثاني – إعداد المعلم : التراكمات والتحديات " ، الإسكندرية من ١٥- ١٨ ، يوليو ، ١٩٩٠ م .

١٦- محمد راضى قنديل ، يوسف الحسنى الإمام : " أثر استخدام مدخل لغوى في الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لموضوع المساحات وعلى تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات " ، مجلة كلية التربية المعاصرة ، فبراير . ١٩٩٧ .

١٧- محمـود أحمـد الابـيارى: " فاعلـية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي " ، مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد الأول ، ١٩٩٨ .

١٨- وائل مسعد محمد : " دراسة فعالية استخدام استراتيجية قائمة على التواصل الرياضي في علاج بعض أخطـاء تلامـيذ المـرحلة الابتدائية في الرياضيات وأثر ذلك على نمو تفكيرهم الرياضي واستمتاعهم بالمادة " ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، ٢٠٠٤ .

١٩- وليم عبيد وآخرون " تربويات الرياضيات " ط١ ، دار إسامة للطبع ، القاهرة ، ١٩٨٨.

٢٠- وليم تاضروس عبيد : " تعليم الرياضيات لجميع الأطفال " : في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير ، عمان ، الأردن ، دار المسيرة ، ٢٠٠٤.

٢١- نظلة حسن احمد خضر : " أصول تدريس الرياضيات " ، عالم الكتب ، القاهرة ، ١٩٨٤ .

٢٢- يوسف الحسنى الإمام ، محمود الابيارى : واقع تعليم الرياضيات والتوجيهات المعاصرة نحو تطويره ، دراسة تحليلية ميدانية ، مجلة كلية التربية بطنطا ، جامعة طنطا ، ٣ ، ١٩٩٦ م .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

1-Arvold,B.Turnar,P.& Cney,J.:" **Analyzing Teaching and Learning : the Art of Ist Mathematics Teacher** ", Vo.l. 89, No.4, 1999, p.329

2- Bagley , T. & Gallenber, E :"**Assesing , Students Disposation , Using Journalsation to StudentsPerformance , Mathmatics Teacher**' Vo . 85 , No. 8 , 1992 , p p . 660- 663

3- Baroody , A.j . :"**Proplem Solving Reasoning and Communicating k- 8 : Helping Children Think Mathematically**" , N.Y Macmillom, 1993

4 - Burton , L & Morgan , C : " **Mathemattician Writing : Journal for Research in Mathematics Education**" , Vo . 31 , No. 4 , 2000 .

5-Cai , J.et al . : "**Assesing students mathematical communication , school science and mathematics**" , Vo . 96 , No . 5, p p 39- 246 . 1996

6- Cossey , R : "**Mathematical Communication : lessons OF Access and Equity , Dissestation Abstracts international**" Vo.1 ,No. 2 , 1997, p 206- A 3738-

7- Davis , B : "**listning for Differences : An Evolving Conceptial Mathematics Teaching**" , Journal for Reacerch in Mathematics Education, Vo. 28, No . 3, p p. 376 . 1997

8- Hatano,Giyoo,and Kayoko Inagaki " **Sharing Cognition Throngh Collective Comprehension Activity** " In Perspective on Socially Shared Cognition , Ediled by Lanren b,Resnick JohnM.Levien and Stephanie D.Teasley ,pp.331-348, Washington,D.C;American Psychological Association.1991

9- Huinker, D- & laughline , C) " **Talk Your way Into Writing " in P.C Elliott , M.j Kenney . Communication in Mathematics k-12 and Beyound**" , p p 81- 88 , Reston : NCTM; 1996

10- Lappan, w & Sharan, p ." **Communication and Reasoninig Critical Dimension Sens Making in Mathematics in P.R Trafton & A shulte (Eds) New Directions for Elemnatary of Mathematics**" Reston VA : NCTM , 1989

11- Leikin , R. & zaslavsky , o.: " **Faciliting Student Inreaction in Mathmatics in Cooperative Learning setting** " Journal for Research in Mathematics Education Vo. 28, No. 3, p p . 331- 154 . 1997

12- Markovits , & Sowder, j, " **Developing Number Sense : an Intervention Study in Grade 7** " Journal for Research in Mathematics Education . Vo. 25 , 1994

13- Masingila , J.O .et al. : " **Developing and Assesting Mathematical Understand in Calculus Through Writing inf C. Elliott (Edr) Communication Mathematics , k – 12 and Beyound"** , Reston VA : NCTM , p p . 95 – 104 , 1996.

14 - Miller ,D.A f England , D. A .: " **writing to learn Algelra** " School Science and Mathematics , Vo . 89, No. 4 , p p . 299 – 312 , 1989.

15- 14-- Miller ,l.D **"Writing to Learn Mathematics** "Mathematics Teacher, Vo . 84, No .7 , pp . 516- 521 , 1991

16- - Morgan , C :" **Communicating Mathematically in S.J Wilder, ed. at EDS Learning Teach Mathematics in the Secondary"** School London , Routledge , 1999

17- National Council of Teacher of Mathematics , " **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics** " the Council Reston VA: U.S A.,1989 .

18- National Council Of Teacher Of Mathematics " **Professional Standards for Teaching Mahematices** " the Council Reston , VA: U.S.A. 1991 .

19- National Council of Teacher of Mathematics" **Principles and Standards for School Mathematics"** , Reston VA : NCTM . 2000.

20- Nicol , c. :" **Learning Teach Mathematics ; Question , Listening Responding , Educational Studies in Mathematics"** , Vo . 37, No 3. p p. 45- 66 , 1999.

21- Pirie ,S.E : " **Is Anybody Listening ?, in P.C Elliott (Edv) , Communication in Mathematics**" : K- 12 and Be Reston VA : NCTM , p p 105- 115 , 1997.

22- -Rudnitstky , A. et al. : **"Learn to Solve Addition and Subtraction Word Proplems Through Structur – Plus – Writing Approach** " , Journal of Research in Mathematics Education , Vo . 26 , No .5, p p . 467 – 486 , 1995 .

23- Salle,A.B.;" **Children Construetion of Knowledge Abaut Fractions Through Writing** " Dissertation Abstracts Intarnational .Vo. 58 , No.1,p.115A. 1997

24- Senn – Fennell , C :" **Oral and Written Communication for Promotin Mathematical Understanding Teaching Examples From Grade 3"** , Journal of Curriculum Studies VO . 27 , NO . 1 , 1995 .

25- Shield , M . & Swison , k., " **Developing Mathematical Ideas Processes Elliott (Edr.) Communication in Mathematical and Beyond"**, Restorn VA : NCTM , 1996 .

26- Siegel , M., et al. : **"Using Reading to Construct Mathematical Meaning in p. G. Elliott & M.j Kenney , Communication in Mathematics k-12 and Beyond** ", P P. 66 – 75 , Restona VA : NCTM , 1996 .

27- Simmons, M: " **The Effective Teaching of Mathemattices, The Effective Series** " Newyork , Longman Publishing , 1993 .

28- Swafford ,J.O & Langrall,C.W:"**Grade 6 Students Preinstructional Use of Equation Describe and Represent Problem Situaions** " , Journal Resarch in Mathematics E ducation , Vo. 31,No. 3, pp89-112, 2000

29 - Usiskin, Z., : **"Mathematics as a Language in p.c Elliott (Edr) Communication Mathematics k- 2 and Beyond"** , Reston VA : NCTM . 1996 .

30- Wilmet,B : **"The Design Administration and Analysis of an Instrument Which Identifies Matthematically Gifted Students in Grades Four , Five and Six,** " Ph.D.Dissert,University of Illinois ,1983.

31-Wils , S : " **Being Numrate : What Counts** " Australian Council for Educational Research , Hawthorm , Australia , 1990 .