فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب

*د. أحمد عبد الله أحمد القحفة

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات في محافظة إب، وقد تكونت العينة من (25) معلماً بالمرحلة الثانوية، وتم تطبيق أداة القياس المكونة من بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات التواصل الرياضي قبلياً وبعدياً، كما تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) لعينتين مرتبطتين للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين درجات معلمي الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي كل على حده، حيث أظهرت جميعها وجود فروق دالة إحصائياً ولصالح القياس البعدي، كما ظهر فرق دال إحصائياً لصالح القياس البعدي لمهارات التواصل الرياضي ككل، وهذا يدل على تأثير البرنامج المقترح في رفع مستوى أداء المعلمين وقد تم التأكد من ذلك بحساب قيمة مربع إيتا البالغة (0,92) وقيمة (d) البالغة (10,77) وهي نسب عالية المستوى، كما تم الكشف عن فاعلية البرنامج باستخدام نسبة الكسب المعدل لبلاك والتي بلغت (1,32) وهي نسبة عالية تدل على أن مستوى فاعلية البرنامج عالية حيث بلغت المستوى المطلوب، وقد أوصت الدراسة بأهمية استخدام مثل هذه البرامج في تدريس الرياضيات.

مقدمة:

نعيش اليوم عصر الثورات المعرفية والتكنولوجية والعلمية في شتى أنواع المعرفة، فمع شروق كل صباح نجد اكتشافات جديدة، وتظهر معارف خفية ومعها يزيد الطموح لمعرفة المزيد، لذا أصبح حرياً بنا أن ننتبه إلى الواقع الذي نعيشه، وإلى ما يدور حولنا من خلال تطوير أساليب تفكيرنا وتعاملنا مع أبنائنا الطلبة، والسعي لتقديم كل ما ينمي تفكيرهم ومداركهم ويعمل على اتساع معارفهم، وتنمية أساليب اكتسابهم للمعرفة اللازمة لحياتهم اليومية بأنفسهم بدلاً من تلقينهم إياها، ولأننا اليوم نمر بتقدم علمي وبحثي هائل، فإنه من الضروري أن يصبح المعلم قادراً على العطاء ولن يكون كذلك إلا من خلال تطوير مهاراته العلمية والمهنية، وبالنظر إلى الواقع نجد أن أغلبية المعلمين في الميدان يدرسون بأساليب تعلموها سابقاً غير مراعين في أساليبهم اختلاف ظروف البيئة التعليمية والزمن الذي استخدمت فيه تلك الطرق والأساليب، لذا "فإعداد المعلم جيداً وتدريبه تدريباً متواصلاً يعد شرطاً ضرورياً لنجاح المنهج في تحقيق أهدافه ولا جدوى من منهج جيد يعتمد على معلمين غير أكفاء" (هلال، 2008، ص129). ولأن المعلم بإجماع الأدب التربوي يُعد أهم دعائم العملية التعليمية لأنه يعيش مدة ليست بالهينة مع طلابه يغرس فيهم القيم والمبادئ وينمي لديهم المفاهيم ويدربهم على البحث والتجريب ويساعدهم على التفكير بشكل مركز طيلة تواجده معهم.

وقد أصبح مفهوم التواصل أحد المفاهيم الأساسية والضرورية في العصر الحديث نظراً لأهميته في جميع مجالات الحياة، وعلى وجه الخصوص في مجال التربية والتعليم، فتواصل المعلم مع الطلبة داخل بيئة الصف بمثابة الشريان الذي يمدهم بالغذاء، ونجاح عملية التعليم والتعلم داخل البيئة الصفية مرهون بقدرة المعلم على التواصل مع الطلبة، "لذا ينبغي أن يكون على قدر من الكفاءة التدريسية تجعله قادراً على تحقيق الأهداف المرجوة"(محمود، 1999، ص82).

وتزداد حاجة المعلم لامتلاك مهارات التواصل الخاصة بمادته ومن بينهم معلم الرياضيات، كون الرياضيات أداة أساسية لتعلم معظم العلوم الأخرى، فهي لغة العصر تجمع بين الرموز والأشكال واللغة، وتساعد على فهم الأفكار والتعابير الرياضية، كذلك يعتبر المعلم داخل الفصل من يُسهل تعلم الرياضيات للطلاب بتشجيعهم على المناقشة وتقديم الآراء والمقترحات وتدريبهم على الفهم العميق من خلال متابعته لهم. ويتفق الباحث مع كثير من التربويين أن معلم الرياضيات عامل مؤثر وهام في العملية التعليمية، وأنه المربي والخبير في تنمية

* أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد، رئيس وحدة الجودة -كلية التربية -النادرة -جامعة إب

قدرات الطلاب وتدريبهم على المهارات، وحتى يتمكن من تحقيق هذه الغايات لا بد له من اكتساب مهارات التواصل الرياضي لأن "التواصل هو جانب أساسي من جوانب تعليم وتعلم الرياضيات"(Hatano&Kayoko,1991)، " كما يعد التواصل الرياضي أحد أهم معايير تعلم الرياضيات الحديثة والذي أكده تقرير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (p.8,2000, NCTM) الخاص بمعايير الرياضيات المدرسية، والذي اعتبر القدرة على التواصل الرياضي أحد أهدافه، كم شدد على " ضرورة تضمين مناهج الرياضيات في كل المستويات فرصاً لتنمية مهارات التواصل الرياضي"(متولي، 2006، ص204).

وتبرز حاجة معلمي الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم في حاجاتهم إلى استخدام هذه المهارات في التدريس، وإلى تنميتها لدى طلابهم ليتمكنوا من معالجة جوانب الضعف في فهم مادة الرياضيات، "ومساعدتهم على تكوين ارتباطات ضرورية وهامة بين التمثيلات الفيزيقية، والبصرية، والبيانية، والرمزية، واللفظية، والذهنية للأفكار الرياضية"(Simmons,1993). كما أن إهمال المعلم وإخفاقه في اكتساب مهارات التواصل الراضي يسبب ضعفاً لدى طلابه في مادة الرياضيات.

ومما سبق يرى الباحث أن عملية التواصل الرياضي وبرامج تنمية مهاراتها لدى المعلم أصبحت ضرورية في العملية التعليمية حتى يتمكن من تنميتها لدى طلابه، وأصبح من الضروري تدريب معلمي الرياضيات على استخدام هذه المهارات في حجرة الصف.

وقد أكد هذا التوجه العديد من الدراسات والمؤتمرات والندوات العلمية ومن بينها دراسة: (بدوي، 2003) اعتبرت التواصل حول الرياضيات يفيد في تحقيق وظائف تساعد على تحسين وتعزيز فهم الرياضيات". وتشير (Senn-Fennell,C,1995,p.37-39) "إلى قلة التفاعل اللفظي بين الطلاب أنفسهم، لأن التفاعل الأكبر حديث المعلم وأسئلته، ويرجع ذلك لضعف التواصل الرياضي". كما اعتبرت دراسة سيمون وشفتر(Simon&Schifter,1999) إن الإصلاح الإيجابي لتعليم الرياضيات يتطلب بناء برامج تدريبية فعالة تنمي مهارات المعلم.

لذا فقد أصبحت الحاجة ملحة إلى تنمية قدرات معلم الرياضيات وتنمية مهاراته من خلال بناء برنامج تدريبي ينمي مهارات التواصل الرياضي لديهم، وقد لمس الباحث الحاجة لذلك من خلال تدريبه للمعلمين في الميدان من 2001 - 2004م، وتقارير الموجهين في المحافظة، ونتائج أبحاث حول ما يحتاجه معلم الرياضيات، وكذلك تطوير مناهج الرياضيات بعد الوحدة اليمنية، مع ندرة الأبحاث والدراسات العلمية في هذا الجانب، مما شجع الباحث للقيام بهذه الدراسة.

مشكلة الدراسة:

بينت العديد من الدراسات تدنياً في مستوى التحصيل الرياضي لدى الطلبة في مادة الرياضيات ويعود ذلك إلى عدة أسباب أهمها ضعف التواصل الرياضي لدى المعلمين(Senn-Fennell,C,1995) (سلام، 2004)، وتتمثل مشكلة هذه الدراسة في:

غياب البرامج الحديثة المتطورة اللازمة لتدريب معلمي الرياضيات على اكتساب مهارات التواصل الرياضي من تهيئة بيئة صفية أكثر ديمقراطية في تبادل الأفكار والاستماع للإجابات باهتمام، ورفع مستوى التحاور والمناقشة وتصحيح الأخطاء، وتعزيز كافة الجوانب الإيجابية، ومعالجة الأخطاء من خلال التغذية الراجعة، ورفع مستوى تحصيل التلاميذ من خلال فهم الرموز والأشكال ولغة الرياضيات.

وفي ضوء ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤال العام:

ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية؟ ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:

1. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (قراءة الرياضيات) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية ؟

2. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (كتابة الرياضيات) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية ؟
3. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (الاستماع الرياضي) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية ؟
4. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (التحدث الرياضي) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية ؟
5. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (التمثيل الرياضي) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية ؟
6. ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (ككل) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية ؟

أهمية الدراسة:

الدراسة الحالية تستمد أهميتها من المعلم كونها تهتم ببناء برنامج تدريبي لتنمية مهارات التواصل الرياضي لديه، والوصول به إلى أعلى مستوى من الكفاءة في الأداء والتميز، وتتضح أهميتها من خلال:

1. كونها أتت استجابة للاتجاهات التربوية المعاصرة المنبثقة من معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات وبعض الدراسات السابقة التي تنادي بأهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلم الرياضيات.
2. تقديمها برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم.
3. تفيد القائمين على برامج إعداد المعلمين في كليات التربية في تحسين البرامج والمقررات التي تقدمها لطلاب الرياضيات ومعلمي المستقبل.
4. تفيد معلمي وموجهي الرياضيات بالتعرف على المزيد من مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلمي الرياضيات أثناء عملية التدريس.
5. توجيه مخططي المناهج إلى أهمية تنظيم البيئة الرياضية بشكل يساهم في تنمية مهارات التواصل الرياضي، بحيث يصبح للمعلومات المجردة معاني ملموسة.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

أ -إعداد برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات بمحافظة إب.

ب -الكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي التي حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) العامة والفرعية من خلال:

ج -قياس فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي:

1 - قراءة الرياضيات. 2 -كتابة الرياضيات.

3 - الاستماع الرياضي 4 - التحدث الرياضي.

5 - التمثيل الرياضي) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية.

د -قياس فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي (ككل) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة إب اليمنية.

فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية سيتم الإجابة عن أسئلتها من خلال اختبار فروض الدراسة الحالية:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات (عينة الدراسة) في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي في:

1. مهارة قراءة الرياضيات.
2. مهارة كتابة الرياضيات.
3. مهارة الاستماع الرياضي.
4. مهارة التحدث الرياضي.
5. مهارة التمثيل الرياضي.

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة(0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات (عينة الدراسة) في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي (ككل).

حدود الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على الحدود الآتية:

1 - بناء برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي (القراءة – الكتابة – الاستماع – التحدث – التمثيل).

2 - تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى مجموعة من معلمي رياضيات المرحلة الثانوية بمديرية الرضمة.

3 - الفترة الزمنية لتنفيذ البرنامج خلال الفصل الدراسي الأول عام2012 -2013م.

4 - تطبيق بطاقة الملاحظة قبلياً وبعدياً وتعميم نتائج الدراسة على معلمي الرياضيات بمحافظة إب اليمنية.

مصطلحات الدراسة:

1 - **الفاعلية** Effectiveness: هي (السداد في معالجة الهدف الصحيح) (شحاته، والنجار، 2003 ، ص230).

التعريف الإجرائي للفاعلية: تُعرف الفاعلية في هذه الدراسة "بأنها مستوى التغير الذي يحدثه البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي (القراءة، الكتابة، الاستماع، التحدث، التمثيل) لدى معلمي الرياضيات بمديرية الرضمة الذين تم تدريبهم عليها من خلال البرنامج ويقاس هذا المستوى بحساب تأثير البرنامج (d) ونسبة الكسب المعدل لبلاك".

2. **البرنامج التدريبي** (Training, Program): هو عبارة عن "خطة ذات أهداف وأسس ومعايير منظمة ومخططة ومحددة يقوم المعلمون المتدربون بتنفيذها عمليا في التدريس ويهدف إلى إحداث تغيرات إيجابية في المتدربين بقصد تطوير معارفهم وخبراتهم التدريسية"(محمود، 1999، ص84).

التعريف الإجرائي للبرنامج المقترح: يُعرف "بأنه خطة شاملة ذات أهداف محددة ومحتوى منظم وخطوات إجرائية متتابعة تتمثل في مجموعة من الاستراتيجيات والأساليب والأنشطة الهادفة والمخططة المقصودة، لتنمية مهارات التواصل الرياضي وتقويمها لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمديرية الرضمة محافظة إب اليمنية".

3 - **المهارة** Skill: هي "الأداء السهل الدقيق، القائم على الفهم لما يتعلمه الإنسان حركياً وعقلياً مع توفير الوقت والجهد والتكاليف" (اللقاني والجمل، 2003، ص300).

التعريف الإجرائي للمهارة: تعرف المهارة إجرائياً "بأنها ممارسة معلمي الرياضيات لمهارات التواصل الرياضي بدقة وإتقان وبأسلوب مرن وتلقائي خلال تدريسهم لمادة الرياضيات".

4 - **التواصل الرياضي**
Mathematical Communication:

"قدرة التلميذ على التواصل بلغة الرياضيات قراءة وكتابة وتحدثا واستماعا"(راضي، والإمام، 1997).

التعريف الإجرائي للتواصل الرياضي: في ضوء الخلفية النظرية يمكن تعريفه إجرائياً بأنه "عملية استخدام مفردات الرياضيات (ألفاظ، علاقات، مصطلحات، أشكال، رموز) من قبل معلمي الرياضيات في التعبير ووصف الأفكار والعلاقات الرياضية وتوضيحها للتلاميذ".

5 - **معلمو الرياضيات**: يُقصد بهم معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية (عينة الدراسة) العاملين بمديرية الرضمة محافظة إب لعام 2012 -2013م.

6 - **مهارات التواصل الرياضي**
Mathematical Communication Skills :

التعريف الإجرائي لمهارات التواصل الرياضي: هي "قدرة معلم الرياضيات (عينة الدراسة)على استخدام لغة الرياضيات بما تحتويه من رموز ومصطلحات وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية قراءةً وكتابةً واستماعاً وتحدثاً وتمثيلاً، وتوضيحها للتلاميذ، وتُقاس باستخدام بطاقة ملاحظة معدة من قبل الباحث".

الخلفية النظرية والدراسات السابقة:

أولاً : الخلفية النظرية للدراسة:

مفهوم التواصل الرياضي
Mathematical Communication:

التواصل مفهوم قديم قدم الإنسان نفسه ذلك لأنه لا يستطيع إشباع حاجاته بمفرده ولابد من تواصله مع قريب أو بعيد لتحقيق أهدافه وإشباع رغباته ومساعدته لتحقيق النجاح في سائر أعماله في كل زمان ومكان. وهو "قدرة الفرد على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن

الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين"(Baroody,1993).

وهي" قدرة المتعلم على التعبير عن الرياضيات كتابياً أو شفهياً في المواقف ذات الطبيعة الرسمية في تعليم الرياضيات، أو المواقف غير الرسمية في التعامل مع الآخرين في المواقف التعليمية عامة أو الحياتية بصفة خاصة" (إبراهيم، 2008، ص26).

وقد ظهر الاهتمام في العديد من المؤسسات والهيئات العلمية كالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM,2000) ومكتب التربية في نيوجيرسي (1997م) بالتواصل الرياضي، حيث أدخلته ضمن محتويات المناهج الدراسية ومن ضمن الأهداف الهامة وحث المعلمين على التواصل مع طلابهم وتنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم.

أهمية التواصل الرياضي:

تبين من خلال الأدب التربوي اهتمام الباحثين في مجال التربية والتعليم بعملية التواصل أثناء عملية التدريس وذلك لما له من أهمية بالغة في:

- إثارة دافعية الطلبة للتعلم – تهيئة بيئة تعلم صالحة للتعلم – تحسين فهم الطلبة للأفكار الرياضية – تبادل الأفكار – بث روح الأمل والتفاؤل التعاون لدى الطلبة داخل الفصل – معرفة رموز ومصطلحات الرياضيات وتوظيفها – تبادل الأفكار والخبرات – توضيح الأخطاء وتصويبها بشفافية – تنمية القدرة على حل المشكلات – استخدام لغة الرياضيات في وصف الظواهر والأشكال والمجسمات الهندسية – تنمية قدرة الطلبة على التأمل والتنبؤ بالحلول – تمثيل المواقف والعلاقات الرياضيات بصور وأشكال متنوعة – توحيد الجهود نحو الأفضل – اكتساب المبادئ والقيم السليمة.

وبذلك يتضح أن للتواصل الرياضي أهمية بالغة في فهم لغة الرياضيات واستيعاب رموزها وتمثيل أشكالها المختلفة وحل المشكلات المتنوعة وتطبيقها فيما يخدمهم في الحياة اليومية وذلك من خلال تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلميهم.

مهارات التواصل الرياضي

Mathematical Communication Skills :

تعددت الآراء وتباينت الأفكار حول مهارات التواصل الرياضي لكن معظمها أجمعت على أن مهارات التواصل الرياضي تتمثل في: القدرة على شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية بفهم للآخرين، وإعطاء أمثلة صحيحة ، والتبرير للحلول واستخدام لغة الرياضيات بدقة لوصف الأشكال والمجسمات والتمثيلات البيانية، وتمثيل العلاقات الرياضية بصورة متنوعة بمستوى عال من الإتقان، وإعادة صياغتها بشكل صحيح، وتحليل عمليات حل المشكلات الرياضية بدقة، والتعبير عن الرمز والأشكال كتابة، وتحليل وتقويم الحلول المختلفة ومناقشتها بشفافية، وكل هذه السلوكيات يمكن قياسها باستخدام مؤشر مكون من مهارات رئيسية وعدد من المهارات الفرعية يطلق عليها مؤشرات تحقيق الطالب لمهارات التواصل الرياضي، ومن خلال بطاقة ملاحظة أداء المعلم لمهارات التواصل الرياضي بالنسبة للمعلم.

أهمية مهارات التواصل الرياضي:

تظهر أهمية مهارات التواصل الرياضي من خلال تحقيق أهداف التواصل وإسهامها في جعل بيئة الفصل أكثر حرية وديمقراطية مما يشجع الطلاب على تبادل الأفكار وإدارة حوار، والبحث عن كل جديد في عالم الرياضيات مما يزيد من تحصيلهم العلمي وتكوين اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات ومعلميها بدلاً من كرهها والخوف من معلميها، كما أن لكل مهارة من مهارات التواصل الرياضي أهمية خاصة كما يأتي:

1 - مهارة القراءة Reading Skill :

تُعرف القراءة بأنها "نشاط حسي يشمل التعرف على الرموز المكتوبة حال تلقيها وتفسيرها وفهم معانيها والربط بين ما لدى الطالب من مخزون الخبرة وما تضمه الرموز من معان"(الحمادي، 2008، ص70).

تعود أهمية قراءة الرياضيات إلى مساهمتها في استخدام الرموز والمصطلحات، وتمثيل الأفكار الرياضية بطريقة متنوعة تشجع الطالب للتعبير بحرية عما يدور في ذهنه من أفكار رياضية وتفسيرها، كما تشجعه على التفكير والبحث والتأمل وربط الرياضيات بالحياة اليومية وتطوير مهارة التعلم الذاتي لديه، (حمادة، 2007، ص39).

ومن الأدوار المهمة للمعلمين في تنمية مهارة القراءة لدى

طلابهم ما ذكر (السعيد، 2005)، (أبوجلاله، 2007، ص219) والمتمثل بما يأتي:

-مساعدة الطلبة على فهم مفردات الرياضيات وتعليمهم كيفية استخدام الكتاب المدرسي أثناء القراءة. -إعطائهم مقدمة عامة لما تم تعلمه. -استخدام بعض استراتيجيات القراءة التي تنمي قراءة الرياضيات لديهم مثل: إستراتيجية تقمص شخصية المؤلف، والرسم التخطيطي، إستراتيجية التوقف والتحدث.

2 - مهارة الكتابة writing skill:

تعد الكتابة اختراعاً إنسانياً عظيماً، ووسيلة اتصال مهمة يتم بواسطتها معرفة أفكار الآخرين والاطلاع على فنون المعرفة العصرية، و"الكتابة أحد مهارات التواصل الرياضي المهمة لأنها تساعد المعلم على تزويد طلابه بخبرات مكتوبة وحلول للمسائل، كما يستخدمها الطلبة في تسجيل أفكارهم وتدوين ملاحظاتهم واستجاباتهم" (Miller ,1991). كما تزود التلاميذ بأساليب للوصف والمناقشة وكشف الأخطاء وزيادة الثقة لديهم بالرياضيات، وتنوع قنوات التواصل بين الطلبة، وقياس قدرة كل طالب على التواصل الرياضي.

ومنها "مهارات الأسلوب واللغة، وتشتمل القدر على اختيار الكلمات المناسبة واستخدام أدوات الربط، ومراعاة الصحة اللغوية والضبط الإملائي."(محمد، 2006 ، ص844).

ويرى السعيد (2005) أنه يجب على معلم الرياضيات عند استخدام الكتابة الرياضية ما يأتي:

-مساعدة الطلبة على فهم أهداف الكتابة وإقامة حوار مع المعلم.

-التركيز في الكتابة على ما تعلم الطلبة مسبقاً ثم التدرج إلى ما هو جديد عليهم.

-تشجيع الطلاب على وصف ما تم تنفيذه وتسجيل انطباعاتهم عنه، وتشجيعهم على الكتابة.

-تشجيع الطلبة على مناقشة ما كتبوه واستخدام مهارة الكتابة الرياضية في الواجبات المنزلية.

ويرى الباحث أن أهمية الكتابة الرياضية تتمثل في كون مهارة الكتابة تحتاج إلى لغة سليمة ودقيقة في حد ذاتها، وعلى معلم الرياضيات تنمية مهارة الكتابة الرياضية من خلال توجيه أسئلة لحث طلابه على كتابة الإجابة عنها، وتصحيح أوراقهم والتعليق عليها وتشجيع اللغة الرياضية السليمة في كل الأحوال.

3 - مهارة الاستماع Listening Skill:

الاستماع الجيد لألفاظ الرياضيات المنطوقة تعد من أهم مهارات التواصل الرياضي إذ يبنى على الاستماع الجيد تنمية مهارات المناقشة، وتوجيه الأسئلة، وتطوير عملية نطق المصطلحات والمفاهيم الرياضية بشكل دقيق، "كما إن الاستماع إلى ألفاظ رياضية منطوقة بصورة صحيحة، يعمل على تطوير مقدرة التلميذ على نطق ألفاظ الرياضيات بصورة صحيحة" (Morgan,1999).وقد ذكر (السعيد، 2005)، (أبوجلاله، 2007، ص218) أن دور معلم الرياضيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي يتمثل في طلب إعادة ما يسمعونه من زملائهم وتدوين ذلك، والاستماع يحتاج إلى اهتمام بالألفاظ والنطق السليم والانتباه للكلمات والمصطلحات وعلى المعلم أن يستمع إلى طلابه باهتمام، ويطلب منهم توجيه الأسئلة وإعادة صياغة المسائل لفظياً، وتحليل وتفسير ما سمعوه وإعادة ما يسمعونه بلغتهم الخاصة ويساعدهم على تقييم ومعرفة أخطائهم، وعلى فهم جوانب القصور مما يشجعه على وضع برامج تساهم في مساعدتهم للاستماع الجيد والتواصل الرياضي.

4 - مهارة التحدث Speaking:

تُعد مهارة التحدث أحد أهم مهارات التواصل الرياضي "كونها تمكن الطلبة من ممارسة مهارات التواصل الشفهية، والمناقشة والمشاركة في بيئة يسودها الحرية والتشجيع من قبل المعلم مستخدمين لغة الرياضيات ورموزها في عرض أفكارهم والحلول البديلة، ووصف العلاقات الرياضية وحلول المشكلات المختلفة" (Baroody,1993)، وتساعد المناقشة الشفهية في الرياضيات المعلمين على تقييم أفكار طلابهم المتنوعة وفهم كيفية استقبالها، كما إن مهارة التحدث تساهم في جذب انتباه الطلبة وإثارة اهتمامهم وتفكيرهم وتنمية الاستماع الجيد من خلال اتباع الأساليب الآتية:

- طرح أسئلة مشوقة تثير أفكار الطلبة وتجعلهم يفكرون ويشاركون بفاعلية.
- الاستماع باهتمام شديد لأفكار الطلبة، مع تشجيعهم جميعاً للمشاركة في المناقشات.
- توجيه الطلبة في الوقت المطلوب أثناء مواجهتهم المسائل وحلها.(الرفاعي، 2002 ، ص26).

يتبين مما سبق أن مهارة المعلم في التحدث تتضمن وصف وشرح الأشكال الهندسية، وإجراء حلول وشرح مفاهيم، وتوضيح علاقات ورموز رياضية، وتبرير إجابات وإعطاء أمثلة ومقترحات وحلول.

5 - مهارة التمثيل Representation Skill :

عرف (جولدن وشتاينجولد) التمثيل الرياضي بأنه "عملية إعادة تقديم الفكرة الرياضية في صورة أخرى" (Golde,andShtiengold,2001.p3)

و"التمثيل الرياضي مجموعة من المهارات اللازمة له وتتضمن هذه المهارات مهارة الترجمة من صورة إلى أخرى بشرط أن تكون الصورة التالية مكافئة الأولى" (عبد الحفيظ ، وسيدهم، 1999)،

ومنها ترجمة المسألة من صورة لفظية إلى صورة رمزية (والعكس صحيح)، أو من صورة لفظية إلى شكل أو رسم، ... .وهكذا، وقد أكدت دراسة (سوافورد ولانجرول) أهمية وصف وتمثيل العلاقات أو الأفكار الرياضية بصورة مختلفة للآخرين.

(Swafford and Langrall,2000)، ويستخدم التمثيل في المعالجات الرمزية في الجبر واستخدام الكلمات أو الرسوم البيانية أو الجداول والمعادلات، أما مهارة المعالجة الرمزية فقد ترتبط بقدرة الطلبة على تنفيذ الآليات الحسابية والجبرية لحل المشكلات، ويتمثل دور المعلم في تنمية مهارة التمثل الرياضي لدى الطلبة بما يأتي:

"إثارة قدرة التفكير المختلفة، تقديم الدعم والتوجيه المناسب، وتوفير ظروف بيئية مناسبة، وعرض الخبرات المختلفة، وتقويم إنتاج الطلبة، (سرور، 2001، ص248).

لذا يعد التمثيل مهارة مهمة من مهارات التواصل الرياضي وعلى المعلم تشجيع طلابه على التعبير عن المسائل والقوانين في أشكال مختلفة وترجمتها إلى أشكال متنوعة لفظية أو رمزية، مع التأكيد على ربط أفكار طلابه الرياضية بالواقع الذي يعيشونه.

الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي:

تنوعت الاستراتيجيات التربوية كثيراً في الآونة الأخيرة وأصبح كل معلم يختار الإستراتيجية التي تناسبه وتتلاءم مع قدراته كونها "تتضمن مجموعة من الأساليب والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم التي تساعد تحقيق الأهداف".(شحاته، والنجار، 2003، ص39)، ويظهر من خلال التعريف أن اختيار الإستراتيجية المناسبة لموضوع الدرس ومستوى الطلبة أهم معيار لاختيارها وعلى المعلم أن يتدرب على استخدامها.

وبعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت موضوع التواصل الرياضي وما بينته دراسات كل من: (مصطفى، 2004)، (الرفاعي، 2001)، (عبدالفتاح، 2006) ، ودراسة(Ainsworth,2002)، (2003,Iszak) (Goldin,2002),(Schultz,and,Waters,2000) (Santos,2002) قام الباحث باختيار أنسب هذه الاستراتيجيات التي تساعد في تنمية مهارات التواصل الرياضي ومنها:

أولاً : إستراتيجية العصف الذهني:

"يُعد (أليكس أزبورن) الأب المؤسس لطريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي حيث جاءت هذه الطريقة كرد فعل لعدم رضاه عن الأسلوب التقليدي السائد آنذاك ولهذا الأسلوب عدة مرادفات منها القصف الذهني ، وإمطار الدماغ، وتوليد الأفكار، وتدفق الأفكار." (سويدان، والعدلوني، 2002، ص99).

ويعد العصف الذهني من أكثر الأساليب المستخدمة في تحفيز الإبداع، ويعرفه أزبورن بأنه "مؤتمر تعليمي يقوم على أساس تقديم المادة التعليمية في صورة مشكلات تسمح للمتعلمين بالتفكير الجماعي لإنتاج وتوليد أكبر عدد ممكن من الأفكار أو الحلول التي تدور بأذهانهم مع إرجاء النقد أو التقييم إلى بعد الوقت المحدد لتناول المشكلة. " (Osborn، 2001، 152-151).

مبادئ وقواعد العصف الذهني:

1. ضرورة تجنب واستبعاد النقد والحكم على الأفكار مسبقا.
2. إطلاق حرية التفكير والترحيب بكل الأفكار مهما يكن نوعيتها أو مستواها.
3. المطلوب هو أكبر عدد من الأفكار بغض النظر عن جودتها أو مدى عمليتها.
4. البناء على أفكار الآخرين وتطويرها.

المراحل التي تمر بها جلسات العصف الذهني:

- طرح وشرح وتعريف المشكلة .
- بلورة المشكلة وإعادة صياغتها.
- الإثارة الحرة للأفكار .
- وتقييم الأفكار التي تم التوصل إليها.
- الإعداد لوضع الأفكار في حيز التنفيذ .

العوامل المساعدة على نجاح أسلوب العصف الذهني:

أن يسود الجلسة جو من خفة الظل والمتعة، قبول الأفكار غير المألوفة وتشجيعها، تجنب النقد، والترحيب بالكم والنوع، أن يفصل بين استنباط الأفكار وبين تقويمها، تدوين وترقيم الأفكار بحيث يراها جميع المشاركين، يجب أن تستمر جلسة العصف الذهني حتى يجف سيلها، وأن يكون عدد المجموعات من 6: 12 شخصاً، مع التمهيد لجلسات العصف الذهني وإزالة الحواجز بين المشاركين (فتحي جروان ، 2002) (حمدان، 2000)(سويدان، والعدلوني، 2002).

ثانياً : إستراتيجية التعلم التعاوني:

والتعلم التعاوني لا يعني اجتماع الطلبة على طاولة واحدة بل يجب أن تتوفر فيه العناصر الأتية :

1 - المشاركة الإيجابية بين الطلبة. 2 - المسؤولية الفردية والجماعية. 3 - تفاعل المجموعة.

4 - المهارات الاجتماعية.

5 - معالجة عمل المجموعة. (عادل، 2008، ص178)

دور المعلم في التعلم التعاوني:

يكون المعلم موجهاً ومرشداً للمجموعة أثناء الإشراف عليها في التعلم التعاوني وقد حدد (إدواردستوت) أدوار المعلم بالآتي :

1. تحديد الأهداف الأكاديمية والتعاونية.
2. تحديد وتقرير عدد أهداف المجموعة.
3. عيين وتوزيع الطلبة على المجموعات.
4. توزيع المهام والمسؤوليات على أفراد المجموعات.
5. تنظيم أفراد المجموعات بطريقة فعالة.
6. ترتيب وتنظيم الفصل الدراسي.
7. حث وتوجيه الطلبة على العمل داخل المجموعات.
8. تقييم عملية تعلم الطلبة ومساعدتهم. (العيوني، 2003، ص110)

مراحل التعلم التعاوني :

1. مرحلة التعرف: يتم اختيار الدرس المناسب لتطبيق الإستراتيجية وتضم المجموعة من 4 إلى 6 طلاب.
2. مرحلة بلورة معايير العمل الجماعي: وفيها يتم توزيع المهام على المجموعات وتحديد المسؤوليات.
3. مرحلة الإنتاجية : يتم انخراط الطلبة في العمل لإنجاز المطلوب خلال وقت معين لأداء كل مجموعة.
4. مرحلة الإنهاء: وفيها يتم عرض كل مجموعة لأعمالها مع كتابة تقرير بذلك.
5. مرحلة التقويم: تقييم المعلم لأعمال المجموعات كوحدة واحدة بحيث تحصل على تقييم مشترك.

ثالثاً: إستراتيجيات الذكاءات المتعددة:

أشار(مينا، 2006، ص66)، إلى اقتراح (جاردنر) في أن كل إنسان يمتلك سبعة أنواع من الذكاء، وتتمثل إجراءات تنفيذ إستراتيجية الذكاءات المتعددة فيما يأتي :

1. الكشف عن كل ما لدى الطلاب من قدرات ومواهب ونقاط قوة ونقاط ضعف.
2. القيام بتشخيص كامل للطالب في عملية تقييم شاملة.
3. معرفة أسلوب تعلم الطالب.
4. اختيار الإستراتيجية المناسبة في التعلم.
5. اختيار الأنشطة وأساليب التقويم الملائمة لكل ذكاء.
6. التخطيط الجيد للدروس وفق الذكاء المتعدد. (عفانه، والخزندار، 2007، ص145 -149)

رابعاً: إستراتيجية (فكر – زاوج – شارك).

يُعرف الديب إستراتيجية (فكر - زاوج - شارك) بأنها إستراتيجية تقوم على أساس تقديم مهمة للطلاب قد تكون فكرة أو مشكلة تحتاج إلى حل، ويتم التفكير فيها بصورة فردية، ثم تعطى لكل زوج من الطلاب فترة من الوقت ليناقش الطالب زميله في ما توصل إليه، ومن ثم يشارك الطالبان الأزواج الأخرى في قاعة الدرس، بعرض ما توصلوا إليه جميعاً من حلول للأخذ بأفضلها(الديب، 2006، ص312).

وتقوم إستراتيجية (فكر -زاوج - شارك) على الخطوات الأتية:

- الخطوة الأولى: الاستماع، يستمع الطلاب لعرض المعلم للدرس، ويطرح سؤال لطلاب الفصل كلهم.
- الخطوة الثانية: التفكير أو فكر بنفسك، يطلب المعلم من الطلاب أن يفكروا في السؤال.
- الخطوة الثالثة: المزاوجة، يطلب المعلم من الطلاب أن يشتركوا ثنائيات لإجابة السؤال المطروح.
- الخطوة الرابعة: المشاركة، يطلب المعلم من كل زوج عرض وتسجيل ما توصلوا إليه.
- الخطوة الخامسة: المراجعة، يعرض المعلم تعليقات الطلاب، ويراجعها، ويأخذ تصويتاً عليها من الطلاب، ثم قبول الإجابة الأكثر عقلانية، ثم يعد ملخصاً مكتوباً للأفكار.

خامساً: إستراتيجية فنية دي بونو للقبعات الست:

يرى فاسيون "أن إستراتيجية القبعات الست دافع داخلي متوافق أو متناغم لاستخدام المهارات" (Facione,2000,p.4). ويرى جروتيزر "أنها انفعالات تحرك العقل وتوجه السلوك تجاه التفكير الجيد"(Grotzer,1999,p.7). وتعني أن يقدم المعلم للطلاب نشاطات متنوعة تبدأ بالمعلومات والحقائق وتتنوع حسب متطلبات استخدام كل قبعة. ويقوم المعلم بالخطوات الأتية:

1. يعرض الحقائق والمعلومات الرئيسية (القبعة البيضاء).
2. يعطي الفرصة للطلاب للتعبير عن مشاعرهم (القبعة الحمراء)
3. يحث على التعبير عن إيجابيات الموقف (القبعة الصفراء).
4. يطلب تقديم الملاحظات ونقد الأفكار (القبعة السوداء).
5. يبحث مع الطلاب الأفكار والمقترحات الجديدة (القبعة الخضراء)
6. يطلب وضع خطط التنفيذ واتخاذ القرارات (القبعة الزرقاء)، (عبيدات، والسمد، 2009، ص163).

الأنشطة التي تنمي مهارات التواصل الرياضي:

- الحكايات والقصص الرياضية لمساعدة الطلبة على إدراك المفهوم الرياضي (Mower,2001).
- تقديم التبرير لحل المشكلة أو الأسئلة المفتوحة(Ainsworth,2000).
- عمل تمثيل للمواقف أو العلاقات الرياضية، (Herbel,2002) (Mcloyatal,1996).
- الكتابة الصحفية في الرياضيات المدرسية، (Taylor,1997).
- استخدام استراتيجية التعلم التعاوني لتنمية التواصل الشفهي والكتابي (Hegins,and,Maiste,1999).
- تقديم برنامج يركز على مفردات لغة الرياضيات وفهمها، (Schwarz,1999).
- دمج أشكال التواصل الرياضي، (Monihan,1994).
- تقديم دروس تتضمن أنشطة التواصل الشفهي والكتابي وسجلات العمل في الرياضيات المدرسية (Willard,1996)، (Fennell,1995)، (Dibble,1995)
- تقديم مدخل لغوي للقراءة والكتابة الرياضية، (راضي، والإمام، 1997).
- تقديم أنماط من المشكلات المفتوحة تتطلب لغة وصف وتوضيح التعريف الرياضي وتحليل عمليات الحل مع التبرير الرياضي، ومشكلات تتطلب إكمال النص الرياضي، (الإيباري، 1998).
- تقديم استراتيجيات قائمة على أشكال ومهارات التواصل الرياضي (الرفاعي، 2001).

ويتفق الباحث مع كل ما تم طرحه حول هذه الأنشطة وعلى معلم الرياضيات أن يهتم بها جميعاً لغرض تنمية التواصل الرياضي بشكل جيد لدى طلابه.

الأساليب التي تنمي مهارات التواصل الرياضي:

لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب هناك عدد من العمليات والإجراءات والأساليب التي عرضها (أبوصواوين، 2005، ص217)، و(حمادة، 2006، ص145)، و(بدوي، 2003، ومراد، والوكيل، 2006) ومنها:

- تشجيع التلاميذ للتعبير عن أفكارهم الرياضية وحلول التمارين قبل كتابة الحل.
- إعطاء فرصة لاستخدام المواد المحسوسة كوصف نموذج حسي مقدم لهم قبل التنفيذ.
- تقديم الموضوعات الشيقة والأنشطة الاستقصائية، ومشروعات العمل.
- تشجيع طرح الأسئلة ذات الإجابات الحرة، مما يكون بيئة خصبة للتواصل الرياضي.
- إعطاء فرصة للتعبير الشفهي والكتابي بشرح النظريات والتعليق على الإجابات.
- تشجيع التلاميذ على الاستماع عند طرح الأسئلة، والاستماع إلى التعليقات ولبعضهم البعض.
- الاشتراك في العمل التعاوني وتنظيم الصف الدراسي وتقسيمه إلى مجموعات لإحداث التواصل.
- تشجيع التلاميذ على جمع المواد ذات الصلة بتعليم الرياضيات وتقبل لغتهم في التواصل غير الرسمي.
- تقديم تمارين تتضمن مواقف حياتية لإقناع التلاميذ بوظيفة استخدام لغة الرياضيات.

ومما سبق يرى الباحث أن هذه الأساليب تعد من أنسب الأساليب التدريسية لما لها من دور فعال في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وجذب انتباه الطلبة، وإثارة تفكيرهم بطرح الأسئلة الإبداعية، وحثهم على المشاركة الفردية والجماعية في التعبير والاستماع والتمثيل الرياضي بشكل عام.

تقييم مهارات التواصل الرياضي:

تعد عملية تقييم التواصل الرياضي من الخطوات المهمة والضرورية ولها عدة مهارات ذكرها كل من: إيزلي(Easely,1994)، (Riedsel,1995) و(اسكندر، 1998) وتتمثل في:

- تفسير وشرح مصطلحات ورموز رياضية للآخرين. -قراءة الصيغ التي تمثل جملاً رياضية.
- تحليل العلاقات بين الرموز والمصطلحات الرياضية.
- إعطاء أمثلة صحيحة على مفاهيم وأفكار رياضية.
- استخدام لغة الرياضيات والمنطق للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة واضحة.
- التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.

أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي:

اتفقت دراسات سابقة منها دراسة (آل عامر، 2009، ص99)، (المشيخي، 2011، ص40) على بعض أساليب تقويم التواصل الرياضي من أهمها: الملاحظة: أسلوب شفهي. سجل العمل: أوراق يسجل فيها كافة البيانات للطالب. المقابلات: أسلوب شفهي لفحص تفكير الطالب. العمل في مجموعات متعاونة: يتم تقويم عمل المجموعة كاملة وأداء كل فرد داخلها على حده. المهام المفتوحة: بتنفيذ مهمة داخل الفصل وخارجه. المهام الممتدة: مواصلة العمل في نشاط داخل الفصل وخارجه. تقييم الأداء: يم استخدام بطائق أو استمارات أو اختبارات لقياس أداء الطلبة خلال العام لعدة مرات. كتابات الطلبة: يستخدم لتقويم مهارة الكتابة لدى الطلبة.

وعلى المعلم استخدام الأسلوب المناسب لكل مهارة من مهارات التواصل الرياضي حتى يكون التقويم ذا معنى ويحقق أكبر فائدة مما يساهم في رفع مستوى التواصل الرياضي لدى الطلبة.

ثانياً: الدراسات السابقة: من الدراسات السابقة المتعلقة بالتواصل الرياضي ومهاراته ما يأتي:

1- **دراسة دورتموند** (Dortmund,2000): هدفت الدراسة إلى تحليل تفاعل التواصل الرياضي في التعليم الأساسي من وجهة نظر نظرية المعرفة، لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، تم تنفيذ التجربة على مهارتي التواصل الرياضي التحدث والاستماع، وأسفرت نتائج الدراسة عن أن التواصل الرياضي بين التلاميذ والمعلم يُعد تفاعلاً اجتماعياً،

كما توصلت الدراسة إلى ضرورة تحليل مهارات التواصل الرياضي بنفس الطريقة التي يتم فيها تحليل المعرفة الرياضية ضمن سياق تعليم العمليات الرياضية للتلاميذ.

2- **دراسة بينج** (Ping,2001)**:** هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام مهارات التواصل الرياضي والحوار الرياضي في نمو التفكير الرياضي، تكونت عينة الدراسة من تلاميذ المرحلة الأولى من التعليم الأساسي، قدمت لهم اختبار التفكير الرياضي، وبتطبيق الاختبار القبلي والبعدي، وبملاحظة اتجاهات التلاميذ قبل وأثناء وبعد تنفيذ الأنشطة، أثبتت الدراسة فاعلية استخدام مهارات التواصل الرياضي وأسلوب الحوار الرياضي في نمو تفكير التلاميذ الرياضي، والتطور الواضح في حوارهم الرياضي وقيمة الدافعية عندهم، و استمتاعهم بالرياضيات ونمو اتجاهاتهم نحوها.

3- **دراسة الرفاعي** (2001)**:** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فعالية استراتيجيات تدريسية في تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات، تكونت العينة من مجموعتين تجريبية وضابطة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، طبق اختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي، واختبار لقياس التحصيل الرياضي، ومقياس الاتجاه نحو الرياضيات، وقد كشفت النتائج عن فعالية الإستراتيجية المستخدمة في تنمية مهارات وأشكال التواصل الرياضي، ولم تكشف عن فعالية تلك الإستراتيجية في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات لدى التلاميذ.

4- **دراسة العرابي** (2004)**:** هدفت إلى قياس فاعلية استخدام أساليب التقويم البديل في تحسين التحصيل والقدرة على التواصل الرياضي وخفض قلق الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وقد بينت النتائج فاعلية التقويم البديل في زيادة التواصل الرياضي التحريري وظهور اثر كبير للتجربة على مهارات التواصل الشفهي ككل ومهاراته الفرعية.

5- **دراسة سلام (2004م)؛** هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية استخدام إستراتيجية قائمة على التواصل الرياضي في علاج بعض أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في الرياضيات وأثر ذلك في نمو تفكيرهم الرياضي واستمتاعهم بالمادة، تكونت العينة من مجموعتين ضابطة وتجريبية من فصول الصف الثالث الابتدائي، واختبارين قبلي وبعدي، اختبارات تشخيصية لأخطاء التلاميذ، والإستراتيجية القائمة على مهارات التواصل الرياضي، واختبار التفكير الرياضي، ومقياس الاستمتاع بالرياضيات، أثبتت الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبارات التشخيصية ولاختبار التفكير ولمقياس الاستماع بالرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

6- **دراسة بهوت،وبلطيه** (2005م): هدفت الدراسة إلى تجريب مدخل التمثيلات الرياضية في تدريس رياضيات الصف السادس الابتدائي ومعرفة أثره في بعض مهارات التواصل الرياضي لديهم، تكونت عينة الدراسة من أربعة فصول السادس الابتدائي تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، طبق اختبار التواصل الرياضي، ودليل المعلم الخاص باستخدام مدخل قائم على التمثيلات الرياضية، وجدت فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في مهارات التواصل الرياضي (الوصف، التمثيل،التبرير) لصالح المجموعة التجريبية (التي تدرس بمدخل التمثيلات الرياضية).

7- **دراسة مراد والوكيل** (2006م): هدفت الدراسة إلى تحديد مدى فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، تكونت العينة من مجموعة واحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي لتطبيق التجربة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح، وبطاقة ملاحظة، واختبار ولت لقياس التفكير الرياضي، وقد أظهرت النتائج أن البرنامج المقترح كان فعالاً في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام، وفي تنمية كل مهارة لدى تلاميذ عينة الدراسة.

8 - **دراسة متولي** (2006م)**:** هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة في تنمية البرهان الرياضي، واختزال قلق البرهان، وتحسين مهارات التواصل

الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين ضابطة وتجريبية ذات الاختبارين القبلي والبعدي من طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، تم تطبيق اختبار مهارات البرهان الرياضي، واختبار التواصل الرياضي، ومقياس قلق البرهان الرياضي، أظهرت النتائج وجود أثر كبير وفعال للبرنامج المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب كليات التربية شعبة الرياضيات.

9 - **دراسة السعدي** (2008م): هدفت الدراسة إلى بناء برنامج تدريسي لمهارات التواصل الرياضي للطلبة المعلمين بكلية التربية قسم الرياضيات ببغداد، وأثره في مهارات التواصل الرياضي لدى طلبتهم في الصف الثاني متوسط، تكونت العينة من مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة أُخضع الطلبة المعلمون في المجموعة التجريبية إلى البرنامج التدريسي المقترح، في حين أُخضع الطلبة المعلمون في المجموعة الضابطة إلى البرنامج الاعتيادي، طبق البرنامج التدريسي المقترح لمهارات التواصل الرياضي (التحدث – الاستماع – القراءة – الكتابة – التمثيل)، واختبار تحصيلي لمهارات التواصل الرياضي، أظهرت النتائج تفوق طلبة الطلاب المعلمين في المجموعة التجريبية في كل مهارات التواصل الرياضي على طلبة المجموعة الضابطة.

10 - **دراسة المشيخي** (2011): هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج تدريبي لمهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية، استخدمت بطاقة ملاحظة وتم تدريب (30) معلمة طبقت الأداة عليهم قبلياً وبعدياً، وبينت النتائج وجود فروق بين التطبيقين لصالح التطبيق البعدي في جميع المهارات، مما دل على فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي.

تعليق على الدراسات السابقة:

بعد اطلاع الباحث على الدراسات السابقة وجد أن الدراسة الحالية قد اتفقت مع دراسة (مراد والوكيل، 2006) و(المشيخي، 2011)، على قياس مهارات التواصل الرياضي باستخدام بطاقة ملاحظة، واختلفت مع دراسة كل من(الرفاعي، 2001)، (بهوت وبلطيه، 2005)، (متولي، 2006) في استخدام الاختبار كأداة لقياس مهارات التواصل الرياضي.

كما اتفقت الدراسة الحالية في استخدام الأدوات الإحصائية وقياس فاعلية البرنامج بحساب مربع إيتا وكذلك بحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك مع دراسة (مراد والوكيل، 2006)، ومما لاحظ الباحث في الدراسات السابقة تنوعها في تناول مهارات التواصل الرياضي فبعضها اعتمد مهارة التمثيل (بهوت، وبلطيه، 2005)، و(السعدي، 2008) أخذ معظمها.

وكل دراسة تناولت مجموعة من الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي مثل مدخل التمثيلات ومدخل الذكاءات المتعددة (سلام، 2004)، (الرفاعي، 2001) ، في حين لا يزال استخدام البرامج التدريبية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى المعلمين بحاجة ماسة إلى إجراء الدراسات التي تبرز فاعلية هذه البرامج ودورها.

ومعظم هذه الدراسات تناولت عينة من التلاميذ، ومنها دراستان تناولتا الطلبة المعلمين (متولي، 2006، السعدي، 2008)، وتطرقت للمعلمين في الميدان دراسة(المشيخي، 2011) فقط، حيث يعد المعلم أساساً في تنميتها لدى الطلاب إن كان يمتلكها وهذا ما يميز الدراسة الحالية عن سابقاتها في تعاطيها تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى المعلم قبل المتعلم ليتسنى له تنميتها لدى طلابه في الفصول الدراسية.

ومما سبق تبين أن برامج تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات لم تنل قصدها في مجال البحث، ولا توجد دراسة يمنية – على حد علم الباحث – اهتمت بتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات في الميدان، عدى دراسة (الذارحي، 2009) والتي ركزت على معرفة مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن، ولم تتطرق إلى موضوع تنمية المهارات لدى المعلم، مما شجع الأمر لإجراء هذه الدراسة.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة : اتبع الباحث المنهج الوصفي وذلك لغرض جمع البيانات، ولتحديد مهارات التواصل الرياضي في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، والمنهج التجريبي لغرض قياس تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع،

من خلال قياس فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة باختبار قبلي واختبار بعدي.

متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: يتمثل في البرنامج التدريبي المقترح لتدريب معلمي الرياضيات.

المتغير التابع: يتمثل في مهارات التواصل الرياضي.

مجتمع الدراسة: المجتمع "هو المجموعة الكلية التي تؤخذ منه عينة لغرض إجراء الدراسة عليها وتعميم النتائج على المجتمع الكلي" (القحفة، 2012، ص) ويشتمل مجتمع هذه الدراسة جميع المعلمين بمديرية الرضمة الموزعين في المدارس الحكومية التابعة للإدارة التعليمية التي عددها (68) مدرسة، عام 2012 -2013م، والذين يبلغ عددهم (800) معلماً ومعلمة منهم (52) معلم رياضيات.

عينة الدراسة: تعرف العينة بأنها " المجموعة الجزئية التي تؤخذ من المجتمع الإحصائي يتم جمع البيانات من خلالها بصورة مباشرة، وتكون هذه العينة – في الغالب - محدودة في عدد أفرادها،" (عودة والخليلي، 2000، ص171)، وقد تم اختيار عينة هذه الدراسة بشكل عشوائي بحيث تمثل مجموعة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية المتجانسين، وقد بلغ عدد أفراد العينة المختارة في البحث (25) معلماً.

أدوات الدراسة: قام الباحث بإعداد أدوات الدراسة المكونة من البرنامج التدريبي المقترح، وبطاقة ملاحظة أداء معلم الرياضيات لمهارات التواصل الرياضي وفقاً للمراحل الأتية:

أولاً: مرحلة إعداد البرنامج التدريبي:

قام الباحث بمتابعة الأدب التربوي من خلال مراجعة كتب ومراجع ذات صلة بموضوع البحث، كما تتبع بعض الدراسات السابقة المتاحة ومن بينها الدراسات المذكورة في الإطار النظري لهذه الدراسة، كما تتبع الباحث بعض الدراسات التي قامت ببناء برامج مشابهه ومن بينها دراسة (مراد، والوكيل، 2006) ودراسة(الرفاعي، 2001) ودراسة (السعدي، 2008) ودراسة(المشيخي، 2011). والتي في ضوئها تم تحديد خطوات بناء البرنامج التدريبي الحالي ومراحل تنفيذه كما يأتي:

أ- تحديد الاحتياجات التدريبية وخصائص المتدربين:

حيث قام الباحث بجمع المعلومات من مجتمع الدراسة من خلال استبانة تحدد مدى تمكن معلمي الرياضيات بمحافظة إب من مهارات التواصل الرياضي، والرجوع لتقارير الموجهين والمشرفين التربويين في بعض المدارس الحكومية، والتي تبين من خلال البيانات أن معظم معلمي الرياضيات بمحافظة إب يؤدون مهارات التواصل الرياضي بشكل غير مناسب، وهذا يدل على أنهم بحاجة للتدريب على ممارستها أثناء التدريس بشكل جيد.

ب- تحديد أهداف البرنامج العامة والخاصة:

حيث تحدد الهدف العام للبرنامج التدريبي المقترح بتنمية مهارات التواصل الرياضي (قراءة، وكتابة، وتحدثاً، واستماعاً، وتمثيلاً) لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية، أما الأهداف الخاصة فقد تنوعت بحيث يتوقع من معلمي الرياضيات عينة الدراسة بعد الانتهاء من التدريب أن يكونوا قادرين على:

- معرفة مفهوم التواصل الرياضي. توضيح أهمية مهارات التواصل الرياضي.
- اكتساب مهارات التواصل الرياضي. إعطاء أمثلة لمهارات التواصل الرياضي المختلفة بدقة.
- تطبيق الإستراتيجيات المناسبة لمهارات التواصل الرياضي أثناء التدريس.
- تنفيذ أنشطة مناسبة لتنمية مهارات التواصل الرياضي.
- توضيح دور المعلم في تنمية مهارات التواصل الرياضي.
- التخطيط للتدريس باستخدام مهارات التواصل الرياضي.
- تقويم مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ.
- تنفيذ دروس في مقرر الرياضيات باستخدام مهارات التواصل الرياضي.

ج- إعداد محتوى البرنامج:

قام الباحث بإعداد محتوى البرنامج التدريبي المناسب لأهداف البرنامج والاحتياجات الضرورية لمعلمي الرياضيات مراعياً التتابع والتدرج في عرض المحتوى، وتنوع أساليب التدريب، والرجوع لأكثر من مصدر للمعلومات المقدمة في البرنامج.

وقد تكون محتوى البرنامج التدريبي من خمسة (مواضيع) موضحة في الجدول الأتي:

جدول(1) مواضيع محتوى البرنامج التدريبي والزمن اللازم لتنفيذها

الموضوع	المحتوى	الزمن
الأول	مفهوم التواصل الرياضي وأهميته.	1,5
	مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلم الرياضيات.	2
الثاني	الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.	2,5
	الأنشطة التدريبية والمداخل التدريسية التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.	1
	الأساليب التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.	1
الثالث	مكونات خطة درس باستخدام مهارات التواصل الرياضي.	2,5
	إعداد خطة درس باستخدام مهارات التواصل الرياضي.	2
الرابع	دور المعلم في تنمية مهارات التواصل الرياضي.	1
	تنفيذ درس مصغر باستخدام مهارات التواصل الرياضي.	3,5
الخامس	أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي.	1

د- تحديد الاستراتيجيات والأنشطة والوسائل اللازمة للتدريب:

1- **الإستراتيجيات:** تتكون الإستراتيجية من خليط من طرق وأساليب التدريب التي يتم تصميمها لإنجاز مهمة ما كما تتضمن أجهزة ووسائط مساعدة ونظاماً محدداً للمدرب والمتدربين يسيرون عليه مع مراعاة أمور حددها أبو النصر منها: "نوعية المتدربين، ومستواهم وعددهم، وموضوع التدريب، والإمكانات المتاحة الزمانية والمكانية والمادية، ومهارات المتدربين وقدراتهم". (أبو النصر، 2009، ص59) وقد تمثلت الاستراتيجيات المتبعة في البرنامج الحالي في نوعين هما:

- **إستراتيجيات التدريب النظري**: وتشتمل على(المحاضرة، المناقشة، والتقنيات السمعية والبصرية).

- **إستراتيجيات التدريب العملي**: وتشتمل على (إعداد خطط تدريسية، ومجموعات العمل ،إستراتيجيات فكر - زاوج - شارك، والتدريس المهني، والقبعات الست، العصف الذهني).

2- **الأنشطة التدريبية فقد اشتملت على: الأنشطة التي تم ممارستها داخل البرنامج:** كتنفيذ أوراق العمل، ومناقشة خطة الدرس، وتقديم مقترحات حول المهارات المناسبة لتنمية التواصل الرياضي، وإجابات عن أسئلة مفتوحة، وممارسة تمرينات وإجراء تجارب ومشاركات جماعية، وحل مسائل متنوعة مع البحث في مصادر ومراجع خارجية.

- أنشطة تمارس خارج التدريب: تحضير دروس رياضيات باستخدام مهارات التواصل الرياضي وجمع معلومات حول المهارات من مراجع، وكتابة تقارير يومية عن عملية التدريب بشكل عام. وذكر الخطيب أن "أهم ما يميز الأنشطة هو أن تكون متنوعة، ومتميزة ،وتتيح فرصاً للمتدرب للمشاركة، وتوظف تكنولوجيا التدريب، وتمزج الجانب العملي بالنظري ،وتراعي الفروق الفردية عند المتدربين" (الخطيب، ورداح الخطيب، 2008، ص252) وهذا ما حاول الباحث الالتزام به.

3- **الوسائل المتبعة في عملية التدريب:** السبورة، أوراق عمل (كروت صغيرة)، جهاز حاسوب، وجهاز عرض (بروجكتر) وشاشة بيضاء، كاميرا تصوير فيديو، وقد ركز الباحث على أن تكون الوسيلة ممتعة بسيطة وواضحة ذات علاقة بالموضوع المطروح، ومناسبة للأهداف والمحتوى، وتوفر الجهد والوقت باعتبارها وسطاً مساعداً لنقل المعلومات التدريبية من المدرب إلى المتدرب.

ومن الأساليب المتبعة في تدريس البرنامج:

- استخدام المواد المحسوسة.. تقديم الموضوعات الشيقة والمناسبة لميول الطلاب.
- طرح الأسئله

- التعبير الكتابي. - الاستماع. - مجموعات العمل التعاوني.(مراد والوكيل، 2006، ص146)

هـ-تحديد أساليب التقويم في البرنامج:

يعد التقويم جزءا أساسيا في البرنامج التدريبي وذلك "للوقوف على سلامة سير البرنامج وانسجامه مع تحقيق الأهداف المخطط لها من أجل تصحيح المسار وتحقيق الأهداف". (الطعاني، 2007، ص147).

وقد تم اتباع أسلوبين للتقويم في البرنامج متمثلين في:

- **التقويم التكويني:** وذلك أثناء سير عملية التدريب والمتمثل في المناقشات والأسئلة والاستفسارات الهادفة للتأكد من تحقيق الأهداف المحددة ويتكون من أسئلة مقاليه وصح وخطأ وعرض مقترحات.

- **التقويم النهائي:** تمثل في استخدام بطاقة ملاحظة لملاحظة مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات عينة الدراسة قبل التدريب وبعد الانتهاء من التدريب.

و - تحكيم البرنامج:

نظراً لإجماع الأدب التربوي على أن تحكيم الأداة يمثل صدقاً لها تم عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين الخبراء في التربية والتعليم، وبرنامج التدريب اليمني الألماني (GTZ)، ومتخصصين أكاديميين في المناهج وطرق التدريس لمعرفة مدى صلاحية البرنامج، من خلال إبداء آرائهم فيما يأتي:

-أهداف البرنامج – محتوى البرنامج – إلاستراتيجيات المتبعة -الأدوات والوسائل والأساليب والأنشطة – أساليب التقويم، وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم العمل بتوصياتهم من تعديل صياغة بعض العبارات وحذف أنشطة وإضافة أشكال ورسوم ومجسمات، وبذلك أصبح البرنامج جاهزاً للتنفيذ. ملحق(1).

ثانياً: مرحلة بناء بطاقة الملاحظة:

تعد بطاقة الملاحظة من أنسب الأدوات للحصول على معلومات دقيقة تمكن الباحث من الإجابة عن أسئلة بحثه لذا سعى الباحث لبناء بطاقة ملاحظة لملاحظة مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات من خلال الخطوات الآتية:

أ-تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة: والمتمثل في قياس مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات عينة الدراسة من خلال رصد ممارستهم لهذه المهارات، وللكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية تلك المهارات لدى المعلمين من خلال قياس مهارات التواصل الرياضي (القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، التمثيل) لدى معلمي المرحلة الثانوية عينة الدراسة بمديرية الرضمة.

ب-مصادر بناء بطاقة الملاحظة: لتحديد وصياغة فقرات بطاقة الملاحظة قام الباحث بمتابعة مجموعة مصادر ذات علاقة من بينها كتب ودراسات سابقة منها:

(سرور، 2001)، (Ainsworth,2000)، (VamDyke,2003)، (عبدالفتاح، 2004) الرفاعي، 2001)، وكتب أخرى. وبعد جمع المادة العلمية لفقرات بطاقة الملاحظة تم توزيعها إلى (خمسة) محاور رئيسية مثل كل محور أحد المهارات الرئيسية للتواصل الرياضي، وبعد صياغة الفقرات لكل مهارة رئيسية تم مراعاة أن تكون الصياغة واضحة ودقيقة ذات علاقة بالمحور ومهاراته الرئيسية ومرتبطة بأهداف البطاقة المطلوب تحقيقها، وأن يكون لكل عبارة سلوك محدد يقيس مهارة محددة، وقد اشتملت البطاقة على (47) مهارة فرعية موزعة على محاور المهارات الرئيسية الخمسة.

ج- صدق بطاقة الملاحظة:

قام الباحث بعرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات من أساتذة كليات التربية بجامعات إب وصنعاء وذمار، وموجهين في مكتب التربية والتعليم بإب، وكذلك على مشرفي التدريب في برنامج التدريب اليمني الألماني بمحافظة إب، وذلك لمعرفة آرائهم حول الآتي: مدى ارتباط المهارات بأهداف البرنامج - مدى سلامة ووضوح الصياغة اللغوية للعبارات. -مدى ارتباط كل مهارة فرعية بالمجال الرئيس لها. -مدى مناسبة التقدير الكمي لقياس كل مهارة. إبداء ملاحظات حول حذف أو إضافة أو تعديل أي عبارة.

ومن خلال جمع الآراء والمقترحات للمحكمين تم تعديل البطاقة في ضوء تلك الملاحظات بحذف عشر فقرات وتعديل صياغة

البعض الآخر، حيث أصبحت تتكون من (37) مهارة (عبارة) موزعة على المحاور كما في الجدول الآتي:

جدول(2) عدد المهارات الفرعية بكل محور

م	المحاور (المهارة الرئيسية)	عدد الفقرات الفرعية
1	مهارة القراءة	(5) مهارات
2	مهارة الكتابة	(7) مهارات
3	مهارة الاستماع	(5) مهارات
4	مهارة التحدث	(12) مهارة
5	مهارة التمثيل	(8) مهارة
المجموع الكلي للمهارات		(37) مهارة

كما تم قياس صدق الاتساق الداخلي لها من خلال حساب درجة ارتباط كل عبارة بدرجة البطاقة الكلية ودرجة كل محور مع المحاور الأخرى وتبين أن معامل الارتباط مرتفع حيث بلغ(0,794) مما يدل على أن الاتساق الكلي لمهارات التواصل الرياضي عال.

د- ثبات بطاقة الملاحظة: لمعرفة ثبات بطاقة الملاحظة قام الباحث بتطبيقها على مجموعة من معلمي الرياضيات من غير عينة الدراسة وعددهم (8) معلمين وتم حساب معامل الثبات عن طريق معادلة كوهن لثلاثة مستويات: $K = \frac{F.-Fe}{N-Fe}$ ، بعدها قام الباحث بتفريغ البيانات وحساب نسبة الاتفاق بمقارنة النتيجة التي توصل إليها مع نتائج زميله لعدد المعلمين الذين تم ملاحظتهم وحساب معامل ثبات البطاقة للمحاور الخمسة الذي بلغ كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (3) معامل ثبات بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي

المهارة	القراءة	الكتابة	الاستماع	التحدث	التمثيل
معامل الثبات للمهارة	79	89	78	87	85
معامل الثبات الكلي	84				

ويتبين من الجدول(3) السابق أن المهارة الرئيسية في كل محور تتمتع بثبات عال، وقد بلغ الثبات الكلي لبطاقة الملاحظة (84)، وهذا ثبات عال يدل على صلاحية البطاقة للتطبيق.

هـ - الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

اشتملت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية على بيانات عامة مثل:(اسم المعلم، الصف، موضوع الدرس، التاريخ)، ومهارات التواصل الرياضي الرئيسية الخمس (القراءة – الكتابة –الاستماع - التحدث – التمثيل)، ويتفرع منها (37) مهارة فرعية والمقياس الكلي الثلاثي (عالي، متوسط، ضعيف) المعبر عنه بالدرجات (3 -2 -1) على التوالي، وبذلك تصبح الدرجة النهائية (111) درجة، والصغرى (37) درجة. كما في الملحق(2).

ثالثاً: مرحلة تطبيق البرنامج: تم تنفيذ البرنامج من قبل أحد المدربين بإدارة التدريب بالمديرية، حيث بدأ تطبيق بطاقة الملاحظة قبلياً بتاريخ السبت 2012/9/8م، ثم بدأ التدريب يوم السبت 15/ 9 / 2012م، وذلك لتدريب معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمديرية الرضمة وفقاً للبرنامج الزمني المحدد وقد استمر التدريب لمدة ستة أيام من الساعة (8) صباحاً وحتى (1) ظهراً حسب الجدول الآتي :

جدول(4) الجدول الزمني لتنفيذ البرنامج

التاريخ	الوحدة	جوانب التنفيذ	الزمن المحدد
السبت 2012/9/15م	لقاء	افتتاحية البرنامج	1
	الأولى	مفهوم التواصل الرياضي وأهميته.	1.5
		استراحة	30دقيقة
		مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلم الرياضيات.	2
الأحد 2012/9/16م	الثانية	الاستراتيجيات التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.	2.5
		استراحة	30 دقيقة
		الأساليب التي تنمي مهارات التواصل الرياضي.	1
		الأنشطة التدريبية التدريسية التي تنمي مهارات التواصل.	1
الإثنين 2012/9/17م	الثالثة	مكونات خطة درس باستخدام مهارات التواصل الرياضي.	2.5
		استراحة	30 دقيقة
		إعداد خطة درس باستخدام مهارات التواصل الرياضي.	2
الثلاثاء 2012/9/18م	الرابعة	دور المعلم في تنمية مهارات التواصل الرياضي.	1
		استراحة	30 دقيقة
		تنفيذ درس مصغر باستخدام مهارات التواصل الرياضي.	3.5
الأربعاء 2012/9/19م	الخامسة	أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي.	3
الخميس 2012/9/20م	جلسة	اختتامية، وتقييم البرنامج	2

هذا وقد سارت عملية التدريب في كل لقاء يومياً وفقاً للخطوات التنفيذية لوحدات البرنامج كما يأتي:

جدول (5) خطة السير اليومية لعملية التدريب في البرنامج

م	البند	الإجراءات التنفيذية	ملاحظات
1	الهدف من اللقاء	بعد الانتهاء من دراسة الوحدة يتوقع من المعلمين المتدربين تحقيق أهداف الوحدة المحددة في الدليل كاملة.	
2	المحتوى التعليمي	افتتاحية اللقاء. طرح مفاهيم الوحدة ، وتوضيحها، وإثرائها ، والتنويه إلى مصادرها. طرح أمثلة تطبيقية على ما تم طرحه.	
3	استراتيجيات التدريب	المحاضرة - المناقشة - العصف الذهني - عرض تقديمي - العمل في مجموعات –التدريس المصغر - ورش عمل.	حسب الحاجة
4	والوسائل التعليمية	سبورة - أقلام – ورق مقوى –نماذج ومجسمات – جهاز حاسب - جهاز عرض – كاميرا فيديو– أدوات قرطاسيه ومسامير تثبيت.	
5	الأنشطة التعليمية	القبعات الست – الألعاب والألغاز الرياضية – المسابقات في إعداد مجسمات، وحل مشكلات وتدريبات – إعداد تقارير.	

رابعاً : مرحلة تطبيق أساليب التقويم:

تم تطبيق بطاقة الملاحظة في عملية التقويم للمعلمين قبل البدء بالتدريب يوم السبت 8 /9/ 2012م، وبعد الانتهاء من التدريب تم تطبيق بطاقة الملاحظة على معلمي الرياضيات بعدياً يوم السبت2012/9/22م وحتى الإثنين 2012/10/22م.

إجراءات تنفيذ التجربة:

سارت الدراسة الحالية وفقاً للخطوات الآتية:

1. قام الباحث بمقابلة مدير عام مكتب التربية والتعليم للحصول على موافقة لتنفيذ التجربة بالرضمة.
2. قابل الباحث مدير المركز التعليمي وطلب منه إبلاغ كافة معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لحضور التدريب،

واتفق مع أحد المدربين على تنفيذ عملية التدريب حسب البرنامج المعد.

3. حضر معلمو الرياضيات أولى جلسات التدريب في يوم السبت 2012/9/8م، تم تطبيق بطاقة الملاحظة عليهم قبلياً لمدة أسبوع من قبل المدرب ومعاونيه.
4. بدأ المدرب عملية التدريب لمعلمي عينة البحث (25) معلماً في تاريخ السبت 2012/9/15م.
5. استمر التدريب لمدة (6) أيام من الساعة (8,30) صباحاً وحتى (1) ظهراً في قاعة التدريب بمعدل خمس ساعات يومياً ومجمل (30) ساعة تدريبية.
6. تم الانتهاء من عملية التدريب يوم الخميس2012/9/20م، وبدأ تطبيق بطاقة الملاحظة على المعلمين الذين تم تدريبهم حسب جدول زمني محدد فيه المدرسة والحصة والمعلم، حيث استمر التطبيق حتى تاريخ ألاثنين 2012/10/22م.

المعالجات الإحصائية: استخدم الباحث الأساليب الإحصائية الآتية:

- استخدم معادلة كوهين لحساب ثبات بطاقة الملاحظة الثلاثي.
- استخدم البرنامج الإحصائي الالكتروني (SPSS) لمعالجة الفروق الإحصائية بين المتوسطات.
- استخدم اختبار (T-Test) لعينة مرتبطتين ومتساويتين لمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية بين التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ككل ولكل مهارة أساسية على حدة.
- استخدام مربع إيتا وقيمة d ونسبة الكسب المعدل لبلاك لقياس فاعلية تأثير البرنامج التدريبي.

مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها:

أولاً: مناقشة النتائج:

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي المقترح، قام الباحث بجمع النتائج النهائية للتطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لغرض الإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية و اختبار صحة فروضها كما يأتي:

1 - اختبار صحة الفرض الأول:

الذي ينص على "عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي قراءة الرياضيات". تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق كما في الجدول الآتي:

جدول(6) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمهارة قراءة الرياضيات.

التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم تأثير البرنامج(d)
القبلي	25	7,6	1,29	24	17,3	دال عند (0,01)	0,92	7,075
البعدي	25	13,56	1,33					

يتبين من الجدول(6) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي(17,33) وهي أكبر من (2,47) الجدولية عند مستوى الدلالة (0,01)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل القاضي بوجود فروق دالة إحصائياً في القياس القبلي والبعدي لمهارة قراءة الرياضيات. كما تم قياس حجم الأثر للمعالجات الإحصائية باستخدام معادلة مربع إيتا، والتأكد بحساب قيمة (d) من خلال العلاقات:

$\mu 2 = \frac{(t^2)}{(t^2)+df}$ (صلاح أحمد مراد، 2000، 247)، (رضا مسعد، 2003، 663)،

❖ $d=\frac{2T}{\sqrt{df}}$ (رشدي فام، 1997، 56)، وقد تبين أن مستوى أداء مهارة القراءة قد ارتفع عند تطبيق البرنامج إلى (0,93٪) مما يدل على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج في تنمية مهارة قراءة الرياضيات، رغم أنها أقل نسبة بين جميع المهارات.

2- **اختبار صحة الفرض الثاني**: الذي ينص على "عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي كتابة الرياضيات" . تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق كما في الجدول الآتي :

جدول(7) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمهارة كتابة الرياضيات.

التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم تأثير البرنامج(d)
القبلي	25	8,48	0,74	24	24,86	دال عند (0,01)	0,963	10,149
البعدي	25	18,80	2,12					

يتبين من الجدول(7) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي(24,86) وهي أكبر من الجدولية عند مستوى الدلالة (0,01)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي، وبذلك تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل القاضي بوجود فروق دالة إحصائياً في القياس القبلي والبعدي لمهارة كتابة الرياضيات. كما تبين من خلال حساب قيمة مربع إيتا أن مستوى أداء مهارة الكتابة قد ارتفع عند تطبيق البرنامـــج إلى (0,96٪) مما يدل على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج في تنمية مهارة كتابة الرياضيات.

3- **اختبار صحة الفرض الثالث**: الذي ينص على "عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة(0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي استماع الرياضيات" . تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق كما في الجدول الآتي :

جدول(8) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمهارة استماع الرياضيات.

التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم تأثير البرنامج(d)
القبلي	25	6,04	0,68	24	22,41	دال عند (0,01)	0,95	9,149
البعدي	25	13,48	1,42					

يتبين من الجدول(8) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي(22,41) وهي أكبر من الجدولية عند مستوى الدلالة (0,01)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل القاضي بوجود فروق دالة إحصائياً في القياس القبلي والبعدي لمهارة استماع الرياضيات. كما تبين من خلال حساب قيمة مربع إيتا أن مستوى أداء مهارة الاستماع قد ارتفع عند تطبيق البرنامـــج إلى (0,95٪) مما يدل على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج في تنمية مهارة الاستماع للرياضيات.

4- **اختبار صحة الفرض الرابع**: الذي ينص على "عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي تحدث الرياضيات" . تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق كما في الجدول الآتي :

جدول(9) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمهارة تحدث الرياضيات.

التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم تأثير البرنامج(d)
القبلي	25	14,4	0,87	24	31,9	دال عند (0,01)	0,98	13,023
البعدي	25	32,68	2,67					

يتبين من الجدول(9) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي(31,9) وهي أكبر من الجدولية عند مستوى الدلالة (0,01)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل القاضي بوجود فروق دالة إحصائياً في القياس القبلي والبعدي لمهارة تحدث الرياضيات.

كما تبين من خلال حساب قيمة مربع إيتا أن مستوى أداء مهارة التحدث قد ارتفع عند تطبيق البرنامج إلى (0,98٪) مما يدل على تأثير كبير للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارة التحدث الرياضي.

5- **اختبار صحة الفرض الخامس:** الذي ينص على "عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,01) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات في القياس القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي تمثيل الرياضيات". تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق كما في الجدول الآتي :

جدول(10) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمهارة تمثيل الرياضيات.

التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم تأثير البرنامج(d)
القبلي	25	9,96	0,68	24	30,87	دال عند (0,01)	0,98	12,60
البعدي	25	21,52	1,87					

يتبين من الجدول(10) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي(30,87) وهي أكبر من الجدولية عند مستوى الدلالة (0,01)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل القاضي بوجود فروق دالة إحصائياً في القياس القبلي والبعدي لمهارة تمثيل الرياضيات.

كما تبين من خلال حساب قيمة مربع إيتا أن مستوى أداء مهارة التمثيل قد ارتفع عند تطبيق البرنامج إلى (0,98٪) وهي أعلى نسبة مما يدل على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارة تمثيل الرياضيات بشكل كبير.

6- **اختبار صحة الفرض السادس:** وبشكل عام تم استخدام اختبار (ت) (T-Test) للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق كما في الجدول الآتي :

جدول(11) يوضح قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في القياسين القبلي والبعدي لمهارة التواصل الرياضي ككل.

التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا	حجم تأثير البرنامج(d)
القبلي	25	45,72	11,92	24	20,41	دال عند (0,01)	0,95	8,332
البعدي	25	100,04	6,97					

يتبين من الجدول(11) أن قيمة (ت) المحسوبة تساوي(20,41) وهي أكبر من (2,47) الجدولية عند مستوى الدلالة نفسه (0,01)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات معلمي الرياضيات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي، وبذلك يتم رفض الفرض الصفري القاضي بعدم وجود فروق دالة إحصائياً في القياس القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي ككل، وقبول الفرض الصفري الذي يقضي بوجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أداء المعلمين ترجع إلى تأثير البرنامج التدريبي المقترح.

جدول (12) نسبة الكسب المعدل لبلاك

التطبيق	المتوسط الحسابي	النهاية العظمى	نسبة الكسب (الفاعلية)
القبلي	45,72	111	1,32
البعدي	100,04		

يتضح من جدول(12) أن نسبة الكسب تعدت الحد الأقصى للفاعلية (1,3) مما يدل على أن المعالجة التجريبية للبرنامج التدريبي المقترح أدت إلى تحسن في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات، وأن للبرنامج فاعلية عالية.

ثانياً: تفسير النتائج: يتبين من خلال عرض نتائج الدراسة الحالية أن مهارة (التحدث) قد نمت نمواً بدرجة أعلى من غيرها حيث بلغ الفرق بين المتوسطين (18,28)،يليه التمثيل(11,56) ثم الكتابة (10,32)، ثم الاستماع(7,44)، في حين احتلت مهارة (القراءة) المرحلة الأدنى(5,96)، وبشكل عام تبين أن البرنامج التدريبي المقترح قد أثر في نمو مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في مديرية الرضمة حيث أدى التدريب إلى تحسين مستوى أداء المعلمين لمهارات التواصل الرياضي كل على حده كان أعلاها نسبة مهارة التمثيل الرياضي(0,98٪) وأدناها نسبة مهارة القراءة للرياضيات(0,93٪)، وبشكل عام بلغ الفرق بين المتوسطين (54,32) وهي قيمة كبيرة كما أن مستوى التأثير للبرنامج وصل إلى (0,95٪)، كما تبين من نسبة الكسب المعدل لبلاك أن الفاعلية عالية مما يدل على أن البرنامج المقترح فعال وله أهمية كما تبين من خلال حساب قيمة مربع إيتا أن مستوى أداء مهارات التواصل الرياضي ككل قد ارتفع بعد تطبيق البرنامج التدريبي المقترح إلى (0,95٪) مما يدل على وجود حجم تأثير كبير للبرنامج في تنمية مهارات التواصل الرياضي ككل والمحددة في البرنامج التدريبي المقترح.

ولمعرفة فاعلية البرنامج تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك بالمعادلة $Blak = \frac{Y-X}{D-X} + \frac{Y-X}{D}$، وكانت النتيجة كما يوضحها الجدول الآتي:

في تحسين عملية التدريس كغيره من البرامج الحديثة.

التوصيات:

1. إدخال تدريب معلمي الرياضيات على مهارات التواصل الرياضي في برامج التدريب.
2. استخدام مهارات التواصل الرياضي في عملية تدريس الرياضيات.
3. اهتمام القائمين على تطوير مناهج الرياضيات بمهارات التواصل الرياضي وعمل أدلة بها.

المقترحات:

1. إجراء تدريب لمعلمي الرياضيات على مهارات التواصل الرياضي في مراحل أخرى.
2. إجراء دراسة لقياس مدى تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ أثناء دراسة الرياضيات.
3. إعداد برامج تقوم على مهارات التواصل الرياضي وتجريبها لدى كل من المعلم والمتعلم.

المراجع:

1. إبراهيم ، إبراهيم رفعت،(2008): "فاعلية نموذج إسراع النمو المعرفي في تنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الحادي عشر، كلية التربية، جامعة بنها.

2. أبوالنصر، مدحت محمد (2009):"مراحل العملية التدريبية تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج التدريبية" المجموعة العربية للتدريب والنشر ، القاهرة.

3. أبو جلالة، صبحي حمدان (2007): "مناهج العلوم وتنمية التفكير الإبداعي"، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
أبوصوارين، راشد محمد (2005): "تنمية مهارات التواصل الشفوي(التحدث - الاستماع)، ايتراك للنشر، القاهرة.

4. اسكندر، فائزة (1998):" المهارات اللازمة لقراءة لغة الرياضيات والأنشطة المقترحة لتنمية هذه المهارات" مجلة كلية التربية ، العدد(14) الجزء الأول ، جامعة أسيوط.

5. آل عامر، حنان سالم(2009): "دمج برنامج TRIZ في الرياضيات"، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

6. الإبياري، محمود احمد(1998):" فاعلية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي " مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الأول.

7. الحمادي، سارة عبد الرحيم (2008): "فاعلية استخدام إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الفهم القرائي والوعي بما وراء المعرفة لدى تلاميذ الثامن الأساسي في الجمهورية اليمنية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية - جامعة تعز.

8. الخطيب، أحمد، ورداح الخطيب(2008): "اتجاهات حديثة في التدريب"، عالم الكتب الحديثة، إربد.

9. الديب، محمد مصطفى (2006):" إستراتيجيات معاصرة في التعليم التعاوني" عالم الكتب، القاهرة. الذارحي، فاطمة يحيى(2009): "التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل الرياضي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

10. الرفاعي، أحمد محمد (2001): "إستراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والإتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية - جامعة طنطا.

11. السعدي، رفاة عزيز (2008):"بناء برنامج تدريسي لمهارات التواصل الرياضي للطلبة المطبقين وأثره في مهارات التواصل الرياضي لطلبتهم" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية – جامعة بغداد.

12. السعيد، رضا مسعد (2005): التواصل الرياضي، الصحيفة التربوية الالكترونية تاريخ 1430/6/12م

13. الطعاني، حسن أحمد (2007):"التدريب مفهومه وفعالياته بناء البرامج التدريبية وتقويمها" ط2،دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

14. العرابي، محمد سعيد(2004): "فعالية التقويم البديل على التحصيل والتواصل وخفض قلق الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية"، المؤتمر العلمي الرابع "رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة" المنعقد ببنها7 -8يوليو، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

15. العيوني، صالح محمد(2003): "أثر استخدام أسلوب التعلم التعاوني على التحصيل في مادة العلوم، والاتجاه نحوها لتلاميذ السادس الابتدائي(بنين) بمدينة الرياض" المجلة التربوية، الجامعة الكويتية، العدد(66) المجلد(17). القحفة، أحمد عبدالله (2012): "الإحصاء التربوي"، منشورات كلية التربية -النادرة، جامعة إب.

16. اللقاني، أحمد حسين، وعلي الجمل(2003):"معجم المصطلحات التربوية في المناهج وطرق التدريس ،"عالم الكتب، القاهرة.

17. المشيخي، نوال غالب سلمان(2011): "فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

18. بدوي، رمضان مسعد (2003): إستراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، دار الفكر، عمان.

19. بهوت، عبد الجواد، وعبد القادر محمد بلطيه(2005): تأثير استخدام التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، الجمعية المعرفية لتربويات الرياضيات ، المؤتمر العلمي الخامس - التغيرات العالمية والتربوية وتعلم الرياضيات 20 -21 يوليو بنها.

20. جروان، فتحي (2002): "تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات"، دار الفكر، عمان، ط1.

21. حمادة، محمد محمود (2007): "فعالية إستراتيجيات ما وراء المعرفة مع القصة في تنمية الفهم القرائي والتحصيل والميول القرائية في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي" مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد العاشر، مايو، كلية التربية - بنها.

22. حمدان، سيد السايح (2000): "استخدام أسلوب العصف الذهني في تدريس البلاغة وأثره في تنمية التفكير الإبداعي والكتابة الإبداعية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الخامس عشر، "مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة"، ج2.

23. راضي، محمد، ويوسف الإمام(1997): " أثر استخدام مدخل لغوي لتدريس الرياضيات على تحيل تلاميذ المرحلة الإعدادية لموضوع المساحة على تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي" مجلة التربية المعاصرة، العدد(27) السنة(14).

24. سرور، علي إسماعيل (2001): "مبادئ ومستويات الرياضيات المدرسية" المنهج والتقويم – المؤتمر العلمي السنوي والرياضيات المدرسية معايير ومستويات 12 -22فبراير ، جمعية تربويات الرياضيات، بنها.

25. سلام، وائل مسعد (2004): "دراسة فعالية استخدام إستراتيجيات 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 ، كلية التربية – جامعة طنطا

26. سويدان، طارق، ومحمد العدلوني(2002): "مبادئ الإبداع"، شركة الإبداع الخليجي للاستثمار والتدريب، الكويت، ط2.

27. شحاته، حسن، وزينب النجار(2003): "معجم المصطلحات التربوية والنفسية" الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

28. عبدالحفيظ، صلاح، وسيدهم، عايدة (1999): "اثر استخدام النماذج الرياضية وأسلوب حل المشكلات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات الترجمة والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثاني.

29. عادل، محمد فائز (2008): "أثر استخدام أسلوب التعلم التعاوني على كل من التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثامن من المرحلة الأساسية بمديرية النادرة - محافظة إب ، مجلة الباحث الجامعي العدد(19)، جامعة إب.

30. عبد الفتاح، ابتسام عزالدين(2006): "أثر استخدام إستراتيجية(فكر - زاوج - شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية" رسالة ماجستير ، جامعة المنوفية.

31. عبد الفتاح، محمد (2004): "فاعلية إستراتيجية تستند إلى التمثيل المتعدد والارتباط الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية - جامعة كفر الشيخ.

32. عبيدات، ذوقان، وسهيلة أبو السميد(2009): "إستراتيجيات التدريس في القرن العشرين دليل المعلم والمشرف التربوي" ط2، دار ديبونو للنشر والتوزيع ، عمان.

33. عفانة، عزو، ونائلة الخزندار(2007): " التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة" دار المسيرة – عمان.

34. عوده، أحمد سليمان، وخليل يوسف الخليلي(2000): "الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، ط2، دار الأمل للنشر والتوزيع، أربد.

35. متولي، علاء الدين سعد (2006): "فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة في تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى

الطلاب معلمي الرياضيات"، مجلة تربويات لرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد التاسع ،نوفمبر، جامعة بنها.

36. محمد، خلف حسن (2006): "تطوير مقرر مهارات اللغة العربية لطلبة الشعب العلمية بكليات التربية في ضوء احتياجاتهم المهنية وأثره في أداءهم اللغوي" المؤتمر العلمي الثامن عشر"مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي"،25 -26 يوليو، جمعية المناهج وطرق التدريس، المجلد الثاني، جامعة عين شمس، القاهرة.

37. محمود، محمد خيري (1999): "فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات صياغة وتوجيه الأسئلة الصفية لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات جامعة عين شمس"، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد الثاني، العدد الثاني، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

38. مراد، محمود، والسيد أحمد الوكيل(2006):"فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائمة على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية" مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (9) نوفمبر كلية التربية - جامعة بنها.

39. مصطفى، أحمد ماهر (2004): "أثر التعلم التعاوني على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المنوفية.

40. مينا، فايز مراد (2006): "قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات"، مكتبة الانجلو المصرية، ط1، القاهرة.

41. هلال، سامية حسنين عبدالرحمن (2008): "فعالية استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة ي تنمية بعض مهارات تدريس الهندسة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية قسم الرياضيات"، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الحادي عشر، كلية التربية، جامعة بنها.

المراجع الأجنبية:

1. Ainsworth,S(2000): Examining The Effects Of Different Multiple Representations System In Learning Primary Mathematics, Journal Of The Learning Science , Vol.11no.1,Pp.25-61.
2. Baroody,A.J(1993): "Poblem Solving Reasoning And Communicating K-8: Helping Children Think Mathematically", N.Y Macmillom.
3. Dibble,C (1995): An Analysis Of An Authentic Assessment Technique : Comparing The Spoken And Written Mathematics Communication Of Fourth Grade Students , Dissertation Abstract International, Vol.65,No.10.
4. Dortmund Heinz Steinbring (2000): Intention Analysis Of Mathematical Communication In Primary Teaching. The Epistemological Perspective.
5. Easely,R(1994): The Development And Evaluation Of The Mathematics Assessment Of Performance And Communication , Dissertation Abstract International, Vol.55,No.8,P.498.
6. Facione,P(2000): "Free To Think: The Relation Of Critical Thinking And Bibl Study", Millbrae, CA: California Academic Press.
7. Fennell,C(1995): Oral And Written Communication For Promoting Mathematics Understanding : Teaching Examples For Grade Three. Sournal Of Curriculum Studies, Vol.27,No.1,P.3-54.
8. Goldin,G (2002): Effective Pathways And Representations In Mathematical Problem Solving Mathematical Thinking And Learning, Vol.2,No.2,Pp209-219.
9. Goldin.G & Shtiengold.N(2001): System Of Representations And The Development Of Mathematical Concepts, In Cuoco & Cuvcio,F. The Roles Of Representations In School Mathematics, NCTM , Rstan,Va.
10. Grotzer, T(1999): "Learning The Hobits Of Mind That Enable Mathematical And Scienific Behavior", Cambridge, Harvard Greduate School Of Education.
11. Hatano,Giyoo & Kayoko Inagaki(1991): "Sharing Cognition Throngh Collective Comprehension Activity",In Perspective On

Socially Shared Cognition, Ediled By Lanren B, Resnick John M.Levien And Stephanie D.Teasley, Pp331-348, Washington, D.C,American.

12. Herbel,E(2002): Using Student Contributions And Multiple Representations To Develop Mathematical Language. ERIC,SE569041.
13. Hegins,B & Maiste,T(1999): Communication In Mathematics. ERIC, ED439016.
14. Iszak,A(2003): We Wan A Statement That In Always True, Creteria For Good Algebric Representations And Development Of Modeling Knowledge. Journal For Research In Mathematics Education, Vol.34,No.3,PP.191-227.
15. Mcoy,L,Et At(1996): Using Multiple Representations To Communicate An Algebric Change . In Elliot,P. And Kenney,M, Communication In Mathematics, NCTM.
16. Miller, I.D(1991): "Writing To Learn Mathematics",Mathematics Teacher, Vo84, No.7, Pp.516-521.
17. Monihan,C(1994): A: Model And Study Of The Role Of Communication In Mathematics Learning Process. Dissertation Abstract International, Vol.55,No.6,P.1462.
18. Morgan,C(1999): "Communicating Mathematically In S.J Wilder, Ed .At EDS Learning Teach Mathematics In The Secondary", School London, Routledge.
19. Mower,P(2001): Using Representations To Explore Perimeter And Area Teaching Children Mathematics . Vol.8,No.1,PP.52-59.
20. NCTM(2000) National Council Of Teachers Of Mathematic (NCTM) Principles And Standards For School Mathematics , Reston , Virginia, U.S.A.
21. Osborn,A,(2001): "Applied Imaginalion Prin Ciples And Proced User Of Creative Problem Solving Charles Scribnerls Some , Unrted Statesof America.
22. Ping – Mary – Catherine (2001): Supporting The Discourse : First Graders Communication Mathematic, Volume62-65A Of Dissertation Abstract International.
23. Riedsel,C (1995): An Analysis Of An Authentic Assessment Technique : Comparing Spoken And Written Mathematical Communicative Abilities Of Fourth Grade Students , Dissertation Abstract International, Vol.65,No.10,P.3873.
24. Santos,M(2002): Students, Use Of Mathematical Representations In Problem Solving Mathematics Computer Education Vol.36,No.2,Pp.101-114.
25. Schwarz.J.L.(1999): Vocabulary And It's Effects On Mathematics Instruction, ERIC, EDA39017.
26. Schultz,J& Waters,M(2000):Why Representations? Mathematics Teacher, Vol.93,No.6,Pp.448-453.
27. Senn- Fennell, Christiane(1995): "Oral And Written Communication For Promoting Mathematical Understanding: Teaching Examples From Grade3", Journal Of Curriculum Studies, Jan. Feb.
28. Simon.M & Schifter.D (1999): Towards A Constructivist Perspective, An Intervention Study Of Math Teacher Development, Edu.Stu. In Math.
29. Simmons,M(1993): "The Effective Teaching Of Mathematices,The Effective Series", Newyork, Longman Publishing.
30. Swafford,J & Langrall, C(2000): Grade six students preinstructional use of Equations to Describe and Represent Problem Situations. Jornal for Research in Mathematics Education , Vol.31,NO.1,PP.89-112.
31. Taylor,P(1997): Using Writing Journal in The Mathematical Mathematics Class. ERIC, ES15115.
32. Vam Dyke,f (2003): Using Graphic to Introduce Functions Mathematics Teacher, Vol.96 No.2.
33. Willard,T(1996): Mathematics Portfolios, NCTM Goals an students Perceptions: A Complex Analysis , Dissertation Abstract International,