المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي

إعداد

الطالب / عبد العزيز بن مساعد العوفي

إشراف

د / عبداللطيف بن حميد الرايقي

متطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في المناهج وطرق تدريس الرياضيات

١٤٣٥هـ / ٢٠١٤ م

" رب اشرح لي صدري ويسر لي أمري "

[طه :٢٥- ٢٦]

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي، وعلاقته بتحصيلهم في الرياضيات.

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث اختباراً تكوَّن من (٣٠) فقرة لقياس درجة تمكن الطالب من مهارات التواصل الرياضي التالية: القراءة، الكتابة، التمثيل الرياضي.

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٤٣٠) طالباً من الطلاب الذين أنهوا دراسة مقرر الرياضيات المطورة للصف الثالث المتوسط؛ كما تم الحصول على درجات الطلاب في مقرر الرياضيات.

وتم تحليل البيانات باستخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب العلاقة الارتباطية بين درجة التحصيل في الرياضيات ودرجات مهارات التواصل الرياضي، ونسبة متوسط درجة الأداء في المهارة.

ومن ابرز نتائج الدراسة :

١. عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة القراءة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها.
٢. عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة الكتابة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها.
٣. عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة التمثيل الرياضي والمهارات الفرعية المندرجة تحتها .
٤. معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل ودرجاتهم في مقرر الرياضيات دالة احصائية عند مستوى ٠,٠٥ وقوته متوسطة، كما أن معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في مقرر الرياضيات ودرجاتهم في كلٍ من مهارة القراءة، ومهارة الكتابة، ومهارة التمثيل، دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ وقوته ضعيفة .

وأوصت الدراسة بتوعية معلمي الرياضيات بأهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب وذلك من خلال إقامة برامج تدريبية وإدراج هذه المهارات فيها، وكذلك من خلال الزيارات الصفية للمشرفين التربويين، وأساليب الإشراف التدريبية كتدريب الأقران والدروس النموذجية، كما أوصت الدراسة بتشجيع المعلمين على استخدام الاستراتيجيات التدريسية المنمية لمهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب كإستراتيجية (فكر– زاوج – شارك)، واستراتيجيات التعلم النشط، والتأكيد على تضمين ادوات تقويم الطالب في الرياضيات جوانب تتعلق بقياس تمكنه من مهارات التواصل الرياضي.

Abstract

This study aimed to identify the degree of third intermediate graders mastering the mathematical communication skills, and its relationship to their achievement in mathematics.

The study used the analytical descriptive method. The resrecaher prepared Achievement test in order to achieve the aim of the study. This test consists of (30) clauses that measure the students' mastering to the following Mathematical communication skills; reading, writing and Mathematical representation.

The test had been applied on a sample of (430) students, who have completed the study of the developed mathematics course of third intermediate grade. After that, the resrecaher got their scores in mathematics course.

The information had been analyzed by Pearson correlation coefficient in order to calculate the correlation between the score of mathematics achievement, the scores of mathematical communication skills and the rate of the performance mean score in the skill.

The study came to the following results:

1- The third intermediate students are lacking the skill of mathematical reading and its sub skills.
2- The third intermediate students are lacking the skill of mathematical writing and its sub skills.
3- The third intermediate students are lacking the skill of mathematical representation and its sub skills.
4- The correlation coefficient among students' scores in the test of mathematical communication skills as a whole and their scores in the mathematics course is statistically significant at (0.05) with moderate strength. Furthermore, The correlation coefficient among students' scores in the course of mathematics and their scores in the skills of mathematical reading writing and representation is statistically significant at (0.05) with weak strength.

The study recommended educating mathematics' teachers with the importance of developing the students 'mathematical communication skills. Furthermore, activation of learning strategies as a tool to develop the mathematical communication skills as the strategy of Metacognition, and the strategy of active learning . Finally, focusing on inserting tools that measure the students' mastering degree to mathematical skills

الإهداء

- ❖ إلى والدي الغاليين اللذين غرسا بذور الحب والخير في نفسي فدخلت مدرسة التفاني والتضحيات ورأيت جمال الحياة وبهجة الأمنيات وسعة القلوب لأجل العلم ...
- ❖ إلى زوجتي التي شاطرتني العناء، وقاسمتني الهموم ، وتحشمت كل الصعاب لأجل أن أرى الحلم حقيقة ...
- ❖ إلى ابنائي الأعزاء الذين رأيتهم في أجمل بستان فمنحوني البسمة التي يخاطبها مداد الحب...
- ❖ إلى جميع إخواني الذين وجدت عندهم دفء العطاء وخالص التقدير ...
- ❖ إلى كل هؤلاء تقديرا وحبا وعرفانا ...
- ❖ أهدي هذا العمل المتواضع،،،

الباحث

عبدالعزيز مساعد العوفي

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تتنزل الخيرات والبركات، وبتوفيقه تتحقق المقاصد والغايات، والصلاة والسلام على سيدنا وقدوتنا محمد – صلى الله عليه وسلم – وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد :

أتقدم بالشكر الجزيل إلى جامعة أم القرى، وكلية التربية ممثلة في سعادة عميد الكلية د/ علي بن صلاح المطرفي، ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس د/ مرضي بن غرم الله الزهراني، وجميع أعضاء هيئة التدريس والعاملين بالقسم .

كما يشرفني أن أتقدم بوافر الثناء ممزوجا بباقات الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل سعادة الدكتور عبداللطيف بن حميد الرايقي أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك على بذله وتقديمه التوجيهات والإرشادات التي كان لها الأثر البالغ – بعد الله – في إنهاء هذه الدراسة، كما أشكر له سعة صدره، وحسن خلقه، سائلا المولى جل في علاه أن يجزيه الثواب والأجر، ويوفقه لما يحبه ويرضاه.

كما أتقدم بعظيم الامتنان ووافر الشكر لصاحبي السعادة اللذين تفضلا مشكورين بتحكيم خطة البحث، وأداتها، وكان لتوجيهاتهما وملاحظاتهما كبير الفائدة وعظيم النفع، وهما: سعادة الدكتور سمير بن نورالدين فلمبان أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك، وسعادة الدكتور إبراهيم بن سليم الحربي أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك، فجزاهما الله عني أجزل الأجر وموفور المثوبة، وأصلح لهما النية والذرية.

كما أقدم شكري لأصحاب السعادة الذين أسهموا في تحكيم أداة الدراسة، فلهم جميعا وافر الشكر والتقدير على ما قدموه من توجيهات، وما أبدوه من ملاحظات.

وأشكر إدارة التربية والتعليم، ووحدة التطوير والتخطيط التربوي بمنطقة مكة المكرمة، وجميع المدارس الثانوية على تسهيلهم مهمة الباحث وتعاونهم معه، ولكل من ساعد في توزيع أو جمع أداة الدراسة ولم يتسع المجال لذكره، فجزاهم الله عني خير الجزاء.

وختاماً أقدم خالص شكري وتقديري لكل من شاركني في معاناة البحث وهمومه، والى كل من أسدى إلي معروفاً أو نصحاً أو إرشاداً ولكل من تفضل بدعمي في هذا البحث ولو بكلمة أو دعوة في ظهر الغيب، فلكل هؤلاء أقول: جزاكم الله عني خير الجزاء ولكم مني جزيل الشكر والثناء وخالص الدعاء.

قائمة الموضوعات

الموضوعات	الصفحة
الآية	ب
ملخص الدراسة	ج
ملخص الدراسة باللغة الانجليزية	د
الإهداء	هـ
شكر وتقدير	و
قائمة الموضوعات	ز
قائمة الجداول	ي
الفصل الأول: خطة الدراسة	١
– المقدمة.	٢
– مشكلة الدراسة.	٥
– تساؤلات الدراسة.	٧
– أهداف الدراسة.	٧
– أهمية الدراسة.	٨
– حدود الدراسة.	٨
– مصطلحات الدراسة	٨
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	١١
الإطار النظري : التواصل الرياضي	١٢
– مفهوم التواصل الرياضي.	١٢
– طبيعة عملية التواصل.	١٤
– أهمية التواصل الرياضي.	١٧
– مهارات التواصل الرياضي:	٢٠
١. أولاً: مهارة القراءة الرياضية.	٢٣
٢. ثانياً: مهارة التحدث الرياضي.	٢٦
٣. ثالثاً: مهارة الكتابة الرياضية.	٢٩
٤. رابعاً: مهارة الاستماع.	٣٣

الموضوعات	الصفحة
٥. خامساً: مهارة التمثيل الرياضي.	٣٤
– تنمية مهارات التواصل الرياضي.	٣٧
– تقويم مهارات التواصل الرياضي.	٤٩
– دور المعلم في عملية التواصل الرياضي.	٥٣
الدراسات السابقة :	٥٥
– التعليق على الدراسات السابقة.	٦٥
الفصل الثالث: إجراءات الدراسة	٦٧
– أولاً: منهج الدراسة.	٦٨
– ثانياً: مجتمع الدراسة	٦٨
– ثالثاً: عينة الدراسة .	٦٩
– رابعاً: أداة الدراسة.	٧٠
– خامساً: إجراءات الدراسة.	٧٧
– سادساً:الأساليب الإحصائية.	٧٨
الفصل الرابع: عرض ومناقشة النتائج	٧٩
– تمهيد	٨٠
– نتائج السؤال الأول ومناقشتها.	٨١
– نتائج السؤال الثاني ومناقشتها.	٨٣
– نتائج السؤال الثالث ومناقشتها.	٨٦
– نتائج السؤال الرابع ومناقشتها.	٨٩
الفصل الخامس: ملخص النتائج والتوصيات	٩١
– تمهيد	٩٢
– أولاً: ملخص نتائج الدراسة.	٩٢
– ثانياً: التوصيات.	٩٣
– ثالثاً: المقترحات.	٩٤
المراجع	٩٥
الملاحق:	١٠٥
- ملحق رقم(١) اختبار التواصل الرياضي في صورته الأولية.	١٠٦

الموضوعات	الصفحة
- ملحق رقم(٢) قائمة بأسماء المحكمين .	١١٣
- ملحق رقم(٣) اختبار التواصل الرياضي في صورته النهائية.	١١٦
- ملحق رقم(٤) دليل استخدام مهارات التواصل الرياضي.	١٢٤
- ملحق رقم(٥) خطاب كلية التربية لإدارة التربية والتعليم.	١٣٧
- ملحق رقم(٦) خطاب إدارة التربية والتعليم للمدارس.	١٣٩

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
١	مهارات التواصل الرياضي	٢٢
٢	اسماء مدارس العينة وعدد الطلاب	٦٩
٣	المهارات الفرعية لمهارات التواصل الرياضي	٧١
٤	التوزيع النسبي لمهارات التواصل الرياضي في الاختبار	٧٣
٥	حساب ثبات الاختبار	٧٤
٦	معاملات سهولة وصعوبة وتمييز الاختبار وصدقه الارتباطي	٧٤
٧	معاملات صدق الارتباط بين محاور الاختبار والدرجة الكلية	٧٦
٨	مقياس درجات تمكن الطلاب في مهارات التواصل الرياضي	٨٠
٩	القيم المحددة لمستوى قوة الارتباط	٨١
١٠	الإحصاءات الوصفية لدرجة تمكن عينة الدراسة الكلية من طلاب الثالث المتوسط من مهارات القراءة الرياضية	٨١
١١	الإحصاءات الوصفية لدرجة تمكن عينة الدراسة الكلية من طلاب الثالث المتوسط من مهارات الكتابة الرياضية	٨٤
١٢	الإحصاءات الوصفية لدرجة تمكن عينة الدراسة الكلية من طلاب الثالث المتوسط من مهارات التمثيل الرياضي	٨٦
١٣	العلاقة بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي ودرجة تحصيلهم في مادة الرياضيات	٨٩

الفصل الأول

خطة الدراسة

- المقدمة .
- مشكلة الدراسة .
- تساؤلات الدراسة.
- أهداف الدراسة .
- أهمية الدراسة .
- حدود الدراسة .
- مصطلحات الدراسة.

المقدمة :

تعد الرياضيات من العلوم الحياتية التي لا غنى عنها لأي فرد، وفي شتى مجالات الحياة، وهي أساسية لاستيعاب ألوان المعرفة الأخرى؛ حيث لا يوجد مجال إلاّ وكانت الرياضيات مفتاحاً له .

والرياضيات ليست مجرد وسيلة لمساعدة الانسان على التفكير وحل المشكلات ولكنها وسيلة لتبادل الافكار بوضوح ودقة، ومن هنا يمكن اعتبارها لغة،وهي تسمى لغة العلم.

ويعد التواصل الرياضي، والذي يتم من خلاله توظيف مهارات اللغة من قراءة وتحدث واستماع، هدفاً رئيساً للمعرفة الرياضية يسهم تحقيقه في فهم الرياضيات وتوظيفها في المواقف الرياضية والحياتيه (الرفاعي،٢٠٠١م، ٣).

فمن خلال التواصل الرياضي يتم ربط اللغة اليومية للطلاب بلغة الرياضيات ورموزها، لتبرز قدرة الطالب على استخدام مفردات الرياضيات ورموزها في التعبير عن الافكار والعلاقات وفهمها.

والتواصل الرياضي هو أحد مكونات القدرة الرياضية التي تمكن الطالب من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب او مرسوم او مقروء او ملموس، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة بينه وبين الآخرين.

ويتضمن التواصل الرياضي جانبين، هما: التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها ويتطلب التعبير عن بعض المواقف الرياضية بلغة الرياضيات، والتواصل بلغة الرياضيات حول المواد التعليمية الاخرى وحول المواقف الحياتية ويتضمن توظيف مفردات الرياضيات في التعامل اليومي(بدوي، ٢٠٠٤م، ١٧٢).

ومعنى ذلك أن التواصل الرياضي يشير إلى العملية التي تُستخدم فيها الرياضيات لتوضيح الأفكار الرياضية قراءةً وكتابةً وتحدثاً واستماعاً وتمثيلاً؛ وفي هذا الصدد يرى عبيد(٢٠٠٤م،٥٢) أن تعلم الرياضيات يتضمن قراءتها وكتابتها والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك قواعد التعبير بها أو التعبير عنها؛ فالطالب عندما يطلب منه حل مشكلة أو يجيب عن سؤال

ينبغي أن يكون قادراً على أن يعبر عن فكره بلغة واضحة وتنظيم يقنع المستمع أو المصحح، ومن ثم فإن تنمية مهارات التواصل الرياضي بلغة صحيحة لابد أن تكون أحد أبرز أهداف تعلم الرياضيات عند المتعلم والمعلم.

وذكر السواعي وخشان(٢٠٠٥م،١٦) أن هناك تأكيد دائم من قبل المتخصصين في تعليم الرياضيات على ضرورة تعليم مهارات التواصل الرياضي، وأن يتم تعريض الطلاب لمواقف رياضية تتيح لهم فيها قراءة الأفكار وكتابتها ومناقشتها، وذلك حتى يألفوا لغة الرياضيات ويعتادوا عليها، وبما يحسن اتجاهاتهم نحو الرياضيات وتعلمها.

وقد صنف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000,59-63) التواصل الرياضي في أربع مستويات هي:

١-تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.

٢-نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط واضح للآخرين.

٣-تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين.

٤-استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

وأشار عابد (٢٠٠١م، ١٦-١٧) إلى أن معايير الرياضيات المدرسية تمثل حجر الزاوية في إعادة صياغة تعليم الرياضيات، وتقديمها عبر مراحل الدراسة المختلفة، وتشكل هذه المعايير والصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM) القاعدة الرئيسة للأهداف الخمسة للمعرفة الرياضية، والتي تتمثل في:

١. القدرة على حل المسألة الرياضية.

٢. التواصل رياضياً.

٣. الاستدلال الرياضي.

٤. تقدير الرياضيات وتثمين دورها.

٥. القدرة على التعامل مع الرياضيات.

ويذكر العرابي (٢٠٠٤م، ٢١٩) أن الأهمية الكبيرة للتواصل الرياضي دفعت هيئة علمية مرموقة، وهي المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية (NCTM)، إلى اعتبارها احد المعايير الاساسية للرياضيات المدرسية.

فقد اصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية (NCTM) معايير الرياضيات المدرسية التي تم تطويرها ومراجعتها في الفترة من ١٩٨٩ الى ٢٠٠٠ ميلادي والتي تضمنت خمسة معايير خاصة بالمحتوى وخمسة معايير خاصة بالعمليات منها عملية التواصل الرياضي (حمادة،٢٠٠٩م، ٣٠٠).

وقد أشار بدوي (٢٠٠٤م، ٢٣) إلى أن وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية اكدت على اهمية اعطاء فرصاً للطلاب للتواصل بلغة الرياضيات، ليتمكن الطالب من ربط لغته اليومية بلغة الرياضيات ورموزها، وإدراك أن التمثيل والمناقشة والقراءة والكتابة والاستماع جزء مهم من تعليم الرياضيات واستخدامها.

وأشار عفيفي(٢٠٠٨م، ٣٥) إلى أن التواصل الرياضي من شأنه أن يجعل التلميذ إيجابياً ومشاركاً، وهذا بالطبع ينعكس على المناخ الصفي الذي يكون أكثر حرية يعبر فيه الطالب عن أفكاره ويشرحها للآخرين في حوار يسوده الفهم الرياضي والاستمتاع بالمادة.

وذكر السر (٢٠١١م، ١٨٠) أن المربين والمعلمين ومخططي مناهج الرياضيات المدرسية يؤكدون ان التواصل الرياضي لاقى اهتماماً كبيراً في الآونة الأخيرة، وضرورة تضمن مناهج الرياضيات بمختلف المراحل التعليمية على مهارات التواصل الرياضي.

وأوضح سليمان (١٩٩٩م، ١٦٣) أن تنمية مهارات التواصل الرياضي ضرورية في تعليم وتعلم الرياضيات لدى الطلاب ،وتمكن المعلم من مهارات التواصل الرياضي وقدرته على تعليمها لطلابه،تنمي مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب.

وتشير كثير من الدراسات الى أن مهارات التواصل الرياضي داخل حجرة الصف تتمثل في: القراءة والكتابة والتحدث والاستماع والتمثيل كدراسات (الرفاعي،٢٠٠١م؛

سلام،٢٠٠٤م؛عفيفي،٢٠٠٨م؛ السعيد، ٢٠٠٥م)؛ حيث تدعم هذه المهارات قدرة التلميذ على التواصل رياضياً لفهم محتوى الرياضيات.

وقد اهتم كثير من الباحثين بموضوع مهارات التواصل الرياضي إذ اجريت العديد من الدراسات للتعرف على أثر استخدام استراتيجيات تدريسية معينة على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب، كدراسة نيفين البركاتي (٢٠٠٧م) التي استخدمت استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست وk.W.L، ودراسة الباسري وآخرون (٢٠١٣م) التي استخدمت استراتيجية الاكتشاف الموجه، ودراسة ابتسام عبدالفتاح (٢٠٠٨م) التي استخدمت استراتيجية (فكر– زاوج –شارك)، وهناك دراسات اهتمت بتعرف على اثر استخدام برامج تدريبية معينة على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب كدراسة القواس (٢٠١٣م) الذي استخدم برنامج تسريع التفكير، ودراسة نوال الحربي (٢٠١١م) التي استخدمت برنامج حاسوبي مقترح، ودراسة حنان ال عامر (٢٠٠٨م) التي استخدمت برنامج تدريبي مستند الى نظرية تريزTRIZ، ودراسة سرور(٢٠٠٩م) الذي استخدم برنامج تدريبي قائم على استخدام التقنيات الحديثة، ودراسة نوال المشيخي(٢٠١١م) التي استخدمت برنامج تدريبي، وتوصلت هذه الدراسات جميعها إلى فاعلية الاستراتيجيات المستخدمة في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وتأثيرها الإيجابي على التحصيل في الرياضيات.

ومن هذا المنطلق تأتي هذه الدراسة للتعرف على درجة تمكن طلاب المرحلة المتوسطة من مهارات التواصل الرياضي وعلاقة ذلك بمستواهم التحصيلي في مادة الرياضيات.

مشكلة الدراسة:

إذا كان للتواصل بصفة عامة أهمية كبيرة في العملية التعليمية على اختلاف مستوياتها ومراحلها؛ فإن للتواصل الرياضي بصفة خاصة أهمية بالغة في تعليم وتعلم الرياضيات، فقد أشار بدوي(٢٠٠٣م،٢٧٣) إلى أن التواصل الرياضي يساعد على تحسين وتعزيز فهم الطلاب للرياضيات، وتبادل الأفكار وتوطيد الفهم المشترك لها، والتقليل من أخطاء الطلاب في استخدام لغة الرياضيات، إضافة إلى زيادة

وتنمية قدرات التفكير الرياضي والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح، كما يسهم في حل مشكلات تعلم الرياضيات.

وأوصى اتحاد الرياضيات في نيوجرسي(NewJersey, 1997) بضرورة أن يستطيع التلاميذ الاتصال رياضياً من خلال فهم العلاقات والأفكار الرياضية وحث معلمي الرياضيات أن يهيئوا لتلاميذهم الفرص لتنمية مهارات التواصل الرياضي. (عفيفي، ٢٠٠٨م، ١٦).

وبحسب ما جاء في تقرير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية لعام ١٩٨٩م (NCTM ، 1989) فإنه يجب تعلم التلاميذ لمهارات التواصل الرياضي في جميع المراحل الدراسية، وضرورة أن تتضمن دراسة الرياضيات فرصاً تتيح الاتصال الرياضي لطلاب.

ويعد التواصل الرياضي احد المكونات الاساسية للمقدرة الرياضية والتي تمثل الهدف الرئيسي للرياضيات.

ويرى بدوي (٢٠٠٧م، ٣٤) أن الفرد القوي رياضياً يكون قادراً على التفكير والتواصل الرياضي، وحل المشكلات باستخدام الرياضيات وبناء ترابطات ضمن الرياضيات وبين الرياضيات والمجالات الاخرى.

كما ان المعايير القومية لتعليم الرياضيات بمصر اكدت هي الاخرى على أهمية تمكين الطلاب من فهم الرياضيات واستخدامها في سياقات علمية وحياتية متنوعة وإكسابهم مهارة الاتصال بلغة الرياضيات(وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣م،١٧٩).

وتهتم مقررات الرياضيات المطورة بالمملكة العربية السعودية بتنمية مهارات التواصل الرياضي حيث جاء في مقدمة كتاب الرياضيات الصف الاول متوسط ان أهم أهداف مقررات الرياضيات (الاهتمام بالمهارات الرياضية، والتي تعمل على ترابط المحتوى الرياضي، وتجعل منه كلاً متكاملاً ومن بينها مهارات التواصل الرياضي).

ومع هذه التأكيدات على أهمية مهارات التواصل الرياضي، وضرورة تمكن الطلاب منها في كافة المراحل التعليمية، إلاّ أن نتائج عدة دراسات أكدت على هذا الضعف في تمكن الطلاب من مهارات التواصل الرياضي.

فقد أشارت نتائج دراسات الأبياري(١٩٩٨م) واسكندر(١٩٩٨م) وخصاونة وأبو موسى(١٩٩٩م) وبهوت وعبدالقادر(٢٠٠٥م) و الرفاعي(٢٠٠١م) وريدسل (Riedesel ,1995) وشوارز(Schwarz ,1999) وحمادة (٢٠٠٧م) والعرابي (٢٠٠٤م) والجحدلي(٢٠٠٢م) وسلام (٢٠٠٤م) ونيفين البركاتي (٢٠٠٧م) ومحمود وبخيت(٢٠٠٦م) وحنان آل عامر(٢٠٠٨م) إلى أن الطلاب يعانون من ضعف في قدرتهم على التعبير عن أفكارهم الرياضية، وغالباً ما يكونون سلبيين في التحدث والقراءة الرياضية، وأن لديهم قصور بصورة عامة في مهارات التواصل، سواء كان في الكتابة الرياضية أو القراءة، أو في القدرة على شرح إجاباتهم أو إعطاء التبرير الرياضي لتوضيح ما توصلوا له من إجابة، أو في تحويل الصيغ الرياضية باستخدام التمثيلات المختلفة.

تأسيساً على ما سبق، تتحدد مشكلة الدراسة في التعرف على درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة في مهارات التواصل الرياضي. ويمكن تحديد المشكلة بشكل ادق في ضوء طرح السؤال الرئيس التالي: ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي؟

أسئلة الدراسة:

تتفرع عن السؤال الرئيس للدراسة الأسئلة التالية:

١. ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات القراءة الرياضية؟
٢. ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات الكتابة الرياضية؟
٣. ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التمثيل الرياضي؟
٤. هل توجد علاقة ارتباطيه ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي ودرجاتهم في مقرر الرياضيات؟

أهداف الدراسة:

١. التعرف على درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة من مهارات التواصل الرياضي التالية: الكتابة الرياضية، القراءة الرياضية، والتمثيل الرياضي.

٢. الكشف عن العلاقة بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي وبين درجاتهم في مادة الرياضيات.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في النقاط التالية:

١. أهمية موضوع التواصل الرياضي كأحد متطلبات تحسين تعلم الرياضيات، وهو ما يحتاجه تعليم الرياضيات المعاصرة في ظل الصعوبات التي تواجه الطلاب في تعلمها، الأمر الذي يجعل الدراسة ذات أهمية علمية في مواكبتها لمشكلات تعلم الرياضيات وللموضوعات المتعلقة بتحسين تعلمها.

٢. يؤمل أن يستفيد معلمو الرياضيات من معرفة درجة تمكن الطلاب في مهارات التواصل الرياضي في تعزيز المهارات التي يثبت تمكنهم منها، وعلاج المهارات التي يثبت ضعفهم فيها، بما يُحسّن تعلم الطلاب للرياضيات، ويزيد من تواصل المعلمين مع طلابهم.

٣. يؤمل أن يستفيد مشرفو الرياضيات والمهتمون بتعليمها، وجهات التدريب التربوي من نتائج الدراسة في وضع برامج وتنظيم أنشطة لتدريب المعلمين على أساليب تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب وفقاً لدرجة تمكنهم منها.

حدود الدراسة :

١. الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على مهارات التواصل الرياضي الثلاث (القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية، التمثيل الرياضي).

٢. الحدود المكانية: اقتصر تطبيق هذه الدراسة على عينة عشوائية من طلاب الصف الثالث المتوسط المنقولين للصف الأول الثانوي بمدينة مكة المكرمة.

٣. الحدود الزمانية: طبقت هذه الدراسة في بداية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٤-١٤٣٥هـ .

مصطلحات الدراسة :

المهارة :

عرف اللقاني والجمل (٢٠٠٣م ،٣١) المهارة بأنها "الأداء السهل الدقيق، القائم على الفهم لما يتعلمه الإنسان حركياً وعقلياً، مع توفير الوقت والجهد والتكاليف".

وعرفها عطاالله (٢٠٠١م ،١٩٢) بأنها "قدرة الفرد التي تمكنه من انجاز العمل المطلوب منه بكفاءة وإتقان وبأقصر وقت ممكن".

ويعرفها الباحث بأنها: قدرة الطالب على القيام بالقراءة الرياضية والكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي بسرعة ودقة وإتقان.

التواصل الرياضي:

عرف عفيفي(٢٠٠٨م ،٣٤) التواصل الرياضي بأنه "استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار أو العلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين" .

وعرفه نصر(٢٠٠٩م ،٣٨٣) بأنه" قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تتضمنه من رموز ومصطلحات وعلاقات، وفهمها وتبادل الأفكار حولها مع الآخرين، وتوضيحها من خلال أشكال التواصل المختلفة(الاستماع- التحدث- القراءة- الكتابة- التمثيل)".

وعرف بهوت وعبدالقادر(٢٠٠٥م ،٤٥٠) التواصل الرياضي بأنه "عملية استخدام مفردات الرياضيات(ألفاظ، أشكال، رموز) في التعبير أو وصف الأفكار أو العلاقات الرياضية للآخرين".

ويعرف راضي والإمام(١٩٧٩م ،١٢٠) التواصل الرياضي بأنه" قدرة التلميذ على التواصل بلغة الرياضيات قراءةً وكتابتاً وتحدثاً واستماعاً".

ويعرف الباحث التواصل الرياضي إجرائياً بأنه : الدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الثالث المتوسط في اختبار التواصل الرياضي الذي أعده لهذا الغرض.

مهارة القراءة الرياضية:

ويعرف بدوي(٢٠٠٣م،٢٧٤) مهارة القراءة بأنها" تفسير ما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية صحيحة".

ويعرف الباحث مهارة القراءة الرياضية إجرائياً بأنها: الدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الثالث المتوسط في الجزء الخاص بمهارة القراءة الرياضية من اختبار التواصل الرياضي الذي أعده لغرض الدراسة.

مهارة الكتابة الرياضية :

تعرف نفين البركاتي (٢٠٠٧م،١٠٣) مهارة الكتابة الرياضية بأنها" استخدام المفردات الرياضية والمصطلحات، والتراكيب، للتعبير عن الأفكار، بصور مكتوبة أو مصورة".

كما عرف حمادة (٢٠٠٩م،٣١٨) مهارة الكتابة الرياضية بأنها" استخدام المعرفة الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار الرياضية في صورة مكتوبة أو مصورة".

ويعرف الباحث مهارة الكتابة الرياضية إجرائياً بأنها: الدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الثالث المتوسط في الجزء الخاص بمهارة الكتابة الرياضية من اختبار التواصل الرياضي الذي أعده لغرض الدراسة.

مهارة التمثيل الرياضي:

عرف مراد والوكيل (٢٠٠٦م،١٣٤) "مهارة التمثيل الرياضي بأنها القدرة على ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة أو شكل جديد أو جدول معلومات أو شكل بياني أو نموذج محسوس أو تحويل أو ترجمة الصور والرسوم الممثلة إلى رموز وكلمات رياضية واضحة" .

ويعرف السعيد(٢٠٠٥م،٨) مهارة التمثيل الرياضي بأنها "إعادة تقديم ترجمة الفكرة الرياضية أو المشكلة، في صورة أخرى، أو في شكل جديد، مما قد يساعد على فهم الفكرة ، أو الاهتداء لإستراتيجية مناسبة، لحل المشكلة".

وتعرف نوال المشيخي(٢٠١١م،٣٢) مهارة التمثيل الرياضي بأنها " قدرة الطالب على التعبير عن الأفكار الرياضية المقدمة في صورة ما بصورة أخرى مكافئة تمامًا للأولى" .

ويعرف الباحث مهارة التمثيل الرياضي إجرائياً بأنها: الدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الثالث المتوسط في الجزء الخاص بمهارة التمثيل الرياضي من اختبار التواصل الرياضي الذي أعده لغرض الدراسة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

- الإطار النظري
- الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل استعراضاً للإطار النظري المتصل بموضوع الدراسة حول التواصل الرياضي؛ حيث يتم تعريف التواصل الرياضي، وطبيعة عملية التواصل، وأهمية التواصل الرياضي، وأهدافه، ومهاراته، وتقويمه، وتناول الجزء الثاني من هذا الفصل الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة.

أولاً: الإطار النظري:

يُعد التواصل الرياضي أحد مكونات القدرة الرياضية، وهو يدخل في المكونات الفرعية للعمليات الرياضية التي تتضمن أيضاً كل من الترابط والاستدلال الرياضي. ويأتي دور التواصل الرياضي كمدخل لتقوية الاتصال بين الطالب والرياضيات من خلال مجموعة من المهارات التي تُمكن الطلاب من التعبير عن الأفكار الرياضية بواسطة مهارات الاتصال الأربع (القراءة – الكتابة– الاستماع – التحدث)، يُضاف لها التمثيلات الرياضية، وما يتفرع عنها من مهارات فرعية تسهم في فهم وتفسير وتقويم الأفكار الرياضية وعرضها بطريقة تيسر على الطالب التعامل مع الرياضيات والتخلص من صعوبات تعلمها.

مفهوم التواصل الرياضي:

الاتصال في اللغة من وصل بمعنى الإبلاغ وضم الشيء إلى الشيء، وفي هذا الصدد ذكر مصطفى(١٤١٨هـ، ١٠٣٧/٢) أن "وصل الشَّيْء بالشَّيْء ضمه بِهِ ووصل َالشَّيْء إِلَيْهِ أنهاه إِلَيْهِ وأبلغه إِيَّاه".

وعرفه المناوي(١٤١٠هـ، ٣٧) بأنه "اتحاد الأشياء بعضها ببعض، كاتصال طرفي الدائرة، ويضاده الانفصال" .

والتواصل والاتصال يأتيان بمعنى واحد، وهو انتقال المعرفة أو الأفكار، فقد ذكر خميس (٢٠٠٩م،٢٨) أن كلمة "اتصال communications " مشتقة من الأصل اللاتيني "communist " ومعناها "عام أو شائع"، و يعني انتقال الأفكار من شخص إلى آخر لشيوعها؛ والاتصال هو العملية التي يتم خلالها انتقال المعلومات

والأفكار والاتجاهات أو المهارات من مرسل إلى مستقبل عن طريق وسائل وقنوات اتصال مناسبة باستخدام رموز ذات معنى مشترك بينهما، وبشكل ديناميكي متفاعل لإحداث التأثير المطلوب.

وعرف لال وعلياء الجندي(٢٠٠٦م، ٢١) الاتصال أنه "العملية التي يتم من خلالها انتقال المعرفة من فرد إلى آخر أو من مجموعة إلى مجموعة أخرى".

وفي المجال التربوي يرى أبو عظمة (٢٠٠٣م،٤٩) أن التواصل هو "عملية أو طريقة تتم باستخدام وسيلة تعليمية لنقل رسالة من شخص لآخر أو لمجموعة من الأشخاص، لتصبح هذه الرسالة معروفة بينهم يستطيعون فهمها ومناقشة محتواها والإفادة من كل ما يدور حولها من طروح خاصة داخل أروقة المدرسة".

وعرفه صبري (٢٠٠٨م،١٠) بأنه "تفاعل لفظي أو غير لفظي بين معلم ومتعلم أو بين معلم ومتعلمين أو بين متعلم ومتعلم أو بين متعلم وسيط تعليم (كتاب مدرسي – آلة تعليمية – كمبيوتر تعليمي...) أو بين وسيط تعليمي وآخر أو بين معلم ووسيط تعليمي بهدف نقل المعارف والأفكار والخبرات التعليمية عبر قنوات معينة للعمل على تحقيق أهداف تعليمية محددة".

ولا يخرج التواصل الرياضي في مفهومه عن التواصل التربوي، إلاّ أنه يوجه للرياضيات وتعلمها وفهمها والاتصال حولها؛ وفي هذا الصدد عرف بدوي(٢٠٠٣م،٢٧٢) التواصل الرياضي بأنه: "تبادل الأفكار والمعلومات أو الآراء الرياضية بين المعلم وطلابه، والطلاب أنفسهم عن طريق: التحدث، والاستماع، والقراءة، والكتابة، والتمثيل".

والتواصل الرياضي كما أوضح مصطفى (٢٠٠٣م، ٦٢) يشير إلى قدرة المتعلم على توظيف مهارات اللغة، من قراءة وكتابة تحدثاً واستماعاً؛ بالإضافة إلى مهارة الترجمة الرياضية، مما قد يساعده على فهم الرياضيات، وتوظيفها في المواقف الرياضية والحياتية، وقد يكون التواصل الرياضي داخل المادة، وذلك عندما نتواصل بلغة الرياضيات حول موضوع فيها، أو تواصلاً بين الرياضيات وغيرها من المواد وذلك إذا تواصلنا بلغة الرياضيات في مجال آخر من مجالات المعرفة التي يدرسونها.

وعرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,1989,214) التواصل الرياضي بأنه: "قدرة الفرد على استخدام مفردات الرياضيات ورموزها وبيئتها في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها".

واشتق عطية وصالح(٢٠٠٨م، ٦٠) تعريفاً للتواصل الرياضي من تعريف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث عرفاه بأنه "قدرة التلاميذ على استخدام اللغة والرموز والتمثيلات والرسوم في التعبير عن الأفكار الرياضية، وكذلك المعالجة الشفهية والكتابية للبيانات".

وعرفه كل من سكاروز(Schwarz) وبارودي (Baroody) بأنه"قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين"(عفيفي،٢٠٠٨م ، ٣٤).

وعرفه إبراهيم(٢٠١١م،١٨٠) بأنه "قدرة المتعلم على فهم لغة الرياضيات واستخدامها في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية قراءة وكتابة وتحدثاً واستماعاً".

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة، يتبين أنها جميعاً قريبة الصلة بتعريف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية، وأنها تدور حول فهم لغة الرياضيات، وتوصيل ونقل الأفكار الرياضية للآخرين، وبناءً على ذلك يمكن القول أن التواصل الرياضي هو فهم مفردات لغة الرياضيات والتعبير عنها قراءة وكتابة وتحدثاً واستماعاً إضافة إلى استخدام التمثيل الرياضي في التعبير أو وصف الأفكار أو العلاقات الرياضية.

طبيعة عملية التواصل:

يُعد التواصل سمة مميزة للإنسان تمكنه من إرسال واستقبال رسائل متنوعة يقضي بها حاجاته، ويعبر من خلالها عن آرائه وأفكاره ومشاعره وأحاسيسه، واتجاهاته وميوله، ولكي يتم هذا التواصل لابد من توافر لغة لفظية أو غير لفظية، ذات محتوى معرفي معين تتوافر فيه نقاط مشتركة لدى كل من المرسل والمستقبل من أجل حدوث نوع من التفاعل والتواصل الإيجابي المرغوب فيه لدى كل منهما،

الأمر الذي قد يولد من خلاله إنسان ذو طبيعة إبداعية يسهم في تقدم المجتمع الذي يعيش فيه.

وتعد اللغة اللفظية وغير اللفظية كما أشار عبد المجيد (٢٠٠٥م، ١٢) العنصر الحيوي بين طرفي الاتصال؛ فلكي يحدث تواصل داخل بيئة الفصل لابد من تبادل للمعلومات والمعارف بين المرسل (معلم أو متعلم) والمستقبل(معلم أو متعلم) ، وهذا يتطلب توافر لغة، والتي تعد منتجاً لعملية عقلية مرئية، وهي الفكر.

وتتكون عملية الاتصال التربوي كما ذكر لال وعلياء الجندي (٢٠٠٦م، ٢٣) وزيتون (٢٠٠٢م، ٤١٦) من العناصر الأساسية التالية :

١. المرسل:هو نقطة البداية في عملية الاتصال التعليمي، وقد يكون شخصا، أو أكثر، أو برنامجا تعليميا. ومهمته تصميم الرسالة التعليمية في رموز مفهومة ثم إرسالها إلى المتعلمين. والمصدر الجيد يجب أن تتوفر فيه شروط، منها:الإلمام بموضوع الرسالة، التمكن من مهارات الاتصال، معرفة النظام الاجتماعي للمتعلمين.
٢. الرسالة: الرسالة التعليمية هي الموضوع أو المحتوى المطلوب نقله إلى المتعلمين وإشراكهم فيه، ولتوصيل هذه الرسائل بكفاءة وفعالية إلى المتعلمين يجب أن تتوفر فيها شروطا منها: أن تكون صحيحة علميا، ومصاغة في رموز مفهومة ومألوفة للمتعلم، ومثيرة للمتعلمين ، وأن تكون مناسبة للمكان والزمان لاستقبالها.
٣. قناة الاتصال (الوسيلة):هي الأداة التي تحمل الرسالة من المرسل إلى المستقبل، وتكون بشكل منظومة تعليمة يمكنها نقل التعلم إلى المتعلمين بمفردها أو بالاشتراك مع غيرها من الوسائل والمصادر، وتتكون من مادة تعليمية، وأداة العرض (الأجهزة)، وطريقة عرض.
٤. المستقبل: هو الشخص أو الأشخاص أو الجهة التي توجه إليها الرسالة وتستقبلها. ولكي يتمكن المتعلم من ترجمة رموز الرسالة ينبغي مراعاة أن تكون جميع الرموز المقدمة مناسبة لمستوى المتعلمين، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، واستعداد المتعلم وحالته النفيسة ، ومشاركة المتعلم في التعلم.

٥. التغذيـة الراجعـة:هـي رد فعـل المـستقبل علـى الرسـالة، وفـي هـذه الحالـة تتبـدل الأدوار فيـصبح المـستقبل مرسـلاً والمرسـل مـستقبلاً. والتغذيـة الراجعـة قـد تكـون ايجابية (قبول) أو سلبية (رفض) لمحتوى الرسالة. وللتغذية الراجعة أهمية كبيرة في الموقف التواصلي التعليمي فهي تمكن المعلم من معرفة مدى تأثير رسالته على التلاميذ.

ويرى الملحم (٢٠٠٣م، ١٢) أن عملية الاتصال ليست بالعملية البسيطة مهما تم تبسيطها، وإنما هي عملية مركّبة ومعقدة؛ فهي من حيث المبدأ علاقة أو حدث تنطوي أو ينطوي على عناصر (المرسل، الرسالة، المرسل إليه) وأي رسالة تتضمن هدفاً أو ترمي إلى غاية وتحقيق غرض، وهكذا تكون هذه العلاقة مكوّنة من أربعة أركان؛ ثم إن ما بين هذه الأركان ليس بالعامل الثابت، وإنما هي وما بينها تتحركان في بيئة محددة تمثل الثقافة إحدى سماتها، أي أن هذه الأركان تشترك مع بعضها بخصائص معينة أهم سماتها التغيّر، وهي ذات طبيعة ديناميكية تؤثر وتتأثر ببعضها في سياق اجتماعي وفي ظروف محددة، أي أنها لا تحدث في فراغ.

وذكر سلامة(٢٠٠٢م،١٦) أن للاتصال خصائص بيولوجية واجتماعية، فمن الناحية البيولوجية يُلاحظ أن استقبال الرسالة وإرسالها عبارة عن عملية بيولوجية لدى كل من المرسل والمتلقي، وهي تتصل بأنظمة الجسد المتداخلة والمتفاعلة، وتتعلق إلى حدٍ كبير وأساسي بالجهاز العصبي وبالحواس؛ فكل عملية اتصالية تتضمن أو يمكن تحليلها إلى مثيرات واستجابات، والاتصال كعملية اجتماعية يتضمن تبادلاً للمعلومات والأفكار والانفعالات والأحاسيس والمشاعر بقصد إحداث إشارات مرغوبة في سلوك الآخرين، وتتسم عملية الاتصال الإنساني بأنها ديناميكية، مستمرة دائرية تدور بين الجميع في نسق متفاعل، ولا يمكن إعادتها، إذ تتغير الرسالة مع تغير الزمن والجمهور ولا يمكن إلغاء أثرها ولو كان غير مقصود، كما أنها عملية معقدة تحدث في مستويات وأماكن مختلفة ضمن التفاعل الاجتماعي.

يتضح مما سبق أن عملية الاتصال والتواصل ليست عملية بسيطة، إذ أن لها بنى بيولوجية، ترتبط بخصائص أطراف عملية الاتصال، وبالمهارات المستخدمة في الاتصال، وبالحواس ونمائها، ويتوقف فهم عملية الاتصال على فهم مادتها، أي على

فهم الرسالة من حيث محتواها وأهدافها وهي تتكون من فكرة أو أفكار، أو صورة، وهي تتأثر بطريقة صوغها. ولا ينتهي الأمر عند هذا الحد؛ فالمرسل سواء كان إنسان أو آلة أو برنامج أو مبرمج، ومن حيث هو كذلك؛ فإنّ طبيعته تؤثر في الرسالة ذاتها؛ إذ أن للبنية الشخصية للقائم بالاتصال (العقلية والنفسية والجسدية، حالة النطق مثلاً) أثرها في الرسالة، وبالتالي بعملية الاتصال ذاتها، وكذلك الأمر بالنسبة للمتلقي أو المرسل إليه، بمعنى أنها عملية تتأثر بعوامل خارجية وداخلية وتعتمد صحتها على سلامة أطرافها وتفاعلهم معاً، وهو ما يشير إلى ضرورة أن يكون معلمو الرياضيات على وعي بهذه الخصائص، وبخصائص الطلاب وسماتهم عند استخدام مهارات التواصل، كما يتطلب أن يتم تنمية مهارات التواصل تدريجياً وفقاً لنموها عند الطلاب .

أهمية التواصل الرياضي:

يُعد التواصل مكوناً أساسياً من مكونات الرياضيات؛ إذ إن الرياضيات تتميز عن العلوم الأخرى، كما أشار عبدالمجيد (٢٠٠٥م،١٣)، بأنها لغة تواصل واتصال؛ فمن ناحية التواصل فهي تتواصل مع بعضها البعض: الجبر مع الهندسة، التفاضل والتكامل، والهندسة التحليلية، وفروع البحتة مع فروع التطبيقية؛ أما من جانب الاتصال؛ فللرياضيات علاقة بالجغرافيا والطبيعة والكيمياء واللغة العربية وغيرها من فروع العلم المختلفة، كما أنها وسيلة المتعلم للتواصل والاتصال؛ فالمتعلم الذي يدرس الرياضيات يمكن أن يستخدمها من أجل التواصل الرياضي بينه وبين أقرانه داخل الصف، وهو يتواصل بها، أي الرياضيات، بصورة لا شعورية في حياته العادية عند عمليات الشراء والبيع، وتقدير المسافات بين المدن المختلفة، وهذا كله يُعد تواصلاً حياتياً.

ويرى الرفاعي(٢٠٠١م،٣) أن التواصل الرياضي يُعد هدفاً من الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات؛ حيث يتم فيه توظيف مهارات اللغة من قراءة وكتابة، وتحدث، واستماع، بالإضافة إلى مهارة الترجمة الرياضية باستخدام لغة الرياضيات

المقروءة والمكتوبة،مما قد يساعد الطلاب على فهم الرياضيات ويزيد قدرتهم على توظيفها في المواقف الرياضية والحياتية.

وذكر محمود وبخيت(٢٠٠٦م، ١٤٢) أن أهمية التواصل الرياضي تتأكد من اهتمام العديد من المؤسسات والهيئات به، مثل المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة، ومكتب التربية بنيوجرسي، والمعايير القومية للتعليم في مصر، التي تعتبر أن التواصل الرياضي من أهداف تعليم الرياضيات؛ حيث جعلته ضمن محتويات المنهج والتقويم في الرياضيات المدرسية لجميع المراحل، وكان من أبرز مبرراته: أهميته لزيادة فهم الرياضيات واستخدام لغتها، وحث معلمي الرياضيات على تهيئة الفرص لتلاميذهم لتنمية مهارات التواصل الرياضي أثناء عمليتي التعلم والتقويم.

وأوضح حمادة(٢٠٠٩م،٣١٨) أن مهارات التواصل الرياضي تساعد في تنمية قدرة الطالب للتواصل رياضياً مع أقرانه لفهم محتوى الرياضيات وتعلمها بطريقة أفضل.

إضافة لما سبق فإن للتواصل الرياضي أهمية بالغة في تدريس الرياضيات وتفعيل عملية تعليمها وتعلمها؛ حيث أشار متولي(٢٠٠٦م، ٢٠٥) إلى أن الاهتمام بالتواصل الرياضي أثناء التفاعل الصفي له العديد من المميزات، ومنها ما يلي:

١. معرفة مفردات الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال وتوظيفها في الحوار بشكل جيد.
٢. فهم الرياضيات فهماً صحيحاً، وتوظيفها في المواقف الحياتية المختلفة وفي مختلف فروع العلم.
٣. تنمية المقدرة الرياضية المتمثلة في حل المشكلات والاستدلال.
٤. تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور متنوعة ومختلفة.
٥. تنمية قدرة المتعلم على التأمل لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين، وهذا هو جوهر عملية الاتصال.
٦. استخدام لغة الرياضيات لوصف الأشكال الهندسية والمجسمات والتمثيلات البيانية والجداول والرسومات.

وأضاف عفيفي(٢٠٠٨م،٣٥) لأهمية التواصل الرياضي ما يلي:

١. يساعد في تبادل الأفكار وتوطيد الفهم المشترك للرياضيات لدى الطلاب.

٢. يساعد في تقليل أخطاء الطلاب وعلاج الكثير منها.

٣. يساهم في جعل البيئة الصفية أكثر حرية ، يعبر فيها الطلاب عن أفكارهم بطريقة صحيحة.

٤. يؤثر إيجاباً في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات وفي تفكيرهم الرياضي.

ويرى بدوي(٢٠٠٨م، ٢٧٣) أن تنمية مهارات التواصل الرياضي للطلاب تجعلهم قادرين على:

١. تمثيل المواد الفيزيقية والصور والمخططات بما يقابلها من أفكار رياضية.

٢. التعبير عما يفكرون فيه من أفكار ومواقف رياضية بوضوح.

٣. نمذجة المواقف شفاهة أو كتابة باستخدام المحسوسات أو الصور أو الرسوم.

٤. نمو فهمهم للأفكار الرياضية متضمنة فهم دور التعاريف الرياضية.

٥. توظيف مهارات القراءة والاستماع و المشاهدة والفحص والتبصر في تفسير وتقويم الأفكار.

٦. مناقشة الأفكار الرياضية و تكوين حجج وبراهين مقنعة.

٧. صياغة التعاريف الرياضية، والتعبير عن التعميمات التي يكتشفونها عن طريق الاستنتاج.

يتبين من ذلك أن التواصل الرياضي يكتسب أهميته من ضرورته في تعلم الرياضيات وفهمها؛ حيث يحتاج الطلاب إلى تكامل وتفسير وتبرير أفكارهم وحلولهم شفوياً وكتابياً، كما أن التواصل يدفعهم للتفكير في المفاهيم والعمليات، والذي عادة ما ينجم عنه فهم أوضح وأكثر عمقاً للرياضيات، بمعنى أن التواصل الرياضي يزيد من مقدرة الطلاب على فهم الرياضيات والتعامل بلغتها واستخدام المهارات المختلفة في تفسير وتقويم الأفكار الرياضية، الأمر الذي يسهم في تنمية الأفكار الرياضية، ويحسن اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات.

مهارات التواصل الرياضي:

تعددت رؤى الباحثين لمهارات التواصل الرياضي؛ حيث ذكر الرفاعي(٢٠٠١م، ٦٤) أن مهارات التواصل الرياضي تتمثل في: قدرة التلميذ على شرح وتوضيح الأفكار الرياضية للآخرين، وعمل التبرير الرياضي للحلول أو الاستنتاجات الرياضية لبيان مدى صحتها، واستخدام لغة الرياضيات لوصف الأفكار، وتمثيل المواقف أو العلاقات الرياضية.

وأشار راضي والإمام(١٩٩٧م، ١١٩) والأبياري (١٩٩٨م،١٨) إلى المهارات التالية للتواصل الرياضي:

١. تأمل الطالب لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية وتوضيحها للآخرين.
٢. التعبير عن الأفكار الرياضية شفاهة وكتابة.
٣. قراءة النص الرياضي المكتوب مع الفهم.
٤. صياغة التعريف الرياضي والتعبير عن التعميمات التي تم كشفها.
٥. تقدير جمال لغة الرياضيات ودقة رموزها في التعبير عن الأفكار.
٦. استخدام لغة وصفية مناسبة لتوضيح العلاقات الرياضية.
٧. تحليل ووصف عمليات حل المشكلة الرياضية بدقة مع التبريرات.
٨. إكمال أو إعادة صياغة النصوص الرياضية.

وحدد العرابي(٢٠٠٤م،٢١٤) مجموعة من المهارات الفرعية للتواصل الرياضي، تتمثل في:

١. وصف الملاحظات والظروف شفوياً.
٢. عمل الرسوم والأشكال التوضيحية التي تعبر عن الأفكار والأحاسيس.
٣. استخدام الخرائط وذلك باستخراج البيانات والمعلومات اللازمة للتعرف على الأماكن والمسافات بينها.

٤. عمل رسوم بيانية توضح العلاقة بين متغيرين باستعمال بيانات وقياسات معينة.

٥. تفسير العلاقات والاتجاهات التي تظهر من الرسوم البيانية شفوياً.

٦. استخدام الجداول للتعبير عن النتائج وتسجيل البيانات.

وذكر بهوت وعبدالقادر(٢٠٠٥م، ٤٥٢) ومتولي(٢٠٠٦م، ١٨٤) أن مهارات التواصل الرياضي تتمثل في:

١. تفسير وشرح المصطلحات أو الرموز الرياضية للآخرين.

٢. قراءة الصيغ التي تمثل جملاً رياضية.

٣. تحليل العلاقات بين الرموز والمصطلحات الرياضية.

٤. إعادة صياغة المواقف الرياضية وبصورة رياضية.

٥. تحليل المشكلة الرياضية بدقة.

وصنف نصر(٢٠٠٩م،١٤٠٧) وطافش(٢٠١١م، ١٩) مهارات التواصل الرياضي في أربع مهارات رئيسية، يندرج تحت كل منها مجموعة من المهارات الفرعية، وهذه المهارات الأربع تتمثل فيما يلي:

١. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.

٢. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين .

٣. تحليل وتقويم الحلول الرياضية المقدمة من الآخرين.

٤. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.

جدول رقم(١)

مهارات التواصل الرياضي

م	المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية (مؤشرات تحقيق المهارة الرئيسة)
1	تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة	يتعرف على الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي . يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية . يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء. يترجم النصوص من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات – جدول – شكل هندسي –تمثيل – .....) إلى شكل آخر من أشكاله.
2	نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين	يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة . يذكر أسماء كل المصطلحات المستخدمة . يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي . يلخص ما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول .
3	تحليل وتقويم الحلول الرياضية المقدمة من قبل الآخرين	يعطي أفكار صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية يعلل اختباره إجابات أو إجابة لموقف رياضي . يعلل اختياره تعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية .
4	استخدام اللغة الرياضية للوصف و التعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية . يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة ، الكمبيوتر ، .....) في تنمية اللغة الرياضية و الأشكال الرسومية و الرموز الرياضية و توصيل الأفكار الرياضية للآخرين. يصف العلاقات و الأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين . يقرأ النصوص الرياضية المكتوبة بفهم .

المصدر(طافش، ٢٠١١م، ١٩؛ نصر، ٢٠٠٩م،١٤٠٨)

ويُعد تصنيف مهارات التواصل الرياضي وفقاً للمهارات الخمس الرئيسة: القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، والتمثيل الرياضي، من أهم وأشهر التصنيفات، وهو ما اعتمده عدد كبير من الباحثين، منهم حمادة (٢٠٠٩م، ٣١٨) والبركاتي(٢٠٠٨م، ١٠٢) وعفيفي(٢٠٠٨م،٣٦) وعيسوي والمنير(٢٠٠٨م، ٥٧) وعبدالحكيم ولطفي(٢٠٠٦م،٢٥) ومراد والوكيل(٢٠٠٦م، ١٣٤) ومحمود وبخيت (٢٠٠٦م،١٤١) وعبيد(٢٠٠٤م، ٥٣) وبدوي(٢٠٠٣م،٢٧٢)، وفيما يلي عرضٌ لهذه المهارات الرئيسية الخمس:

أولاً: مهارة القراءة الرياضية :

تعد القراءة كما أشار خاطر وآخرون (١٩٨٩م،٩٩) "أسلوباً من أساليب النشاط الفكري في حل المشكلات، فهي نشاط فكري متكامل يبدأ بالإحساس بمشكلة من المشكلات ثم يأخذ الإنسان في القراءة لحل هذه المشكلة، ويقوم أثناء ذلك بجمع الاستجابات التي يتطلبها حل هذه المشكلة من عمل وانفعال وتفكير".

وعرفها الركابي(١٤١٦هـ، ٨٦) بأنها "حل الرموز المكتوبة وفهم معانيها بسهولة ودقة".

وتعد القراءة كما ذكر عبدالحميد (١٤١٩هـ،٦١) "نشاط عقلي يقوم خلاله القارئ بترجمة الرموز الكتابية والصور إلى ألفاظ منطوقة، وأصوات مسموعة مع ربط تلك الأصوات بمدلولها ومضمونها".

ويرى العيسوي وآخرون (٢٠٠٥م،١٦٣) أن القراءة عبارة عن " أسلوب من أساليب النشاط الفكري يتضمن الفهم (الإدراك)، والربط، والموازنة، والتذكر، والتنظيم، والاستنباط، والابتكار".

ووفقاً للمنظور الحديث للقراءة الذي أشار إليه مدكور(١٩٩٧م،١٣٥)؛ فإن عملية القراءة تشمل عمليتي النظر والاستبصار، وتحوي الفهم والإدراك والقدرة على التوقع والتنبؤ بالنتائج والنقد والتقويم.

ويرى أبو أصفر (١٩٩٨م،٨) أن القراءة تُعد النافذة إلى الفكر الإنساني الموصلة إلى كل أنواع المعرفة المختلفة، وبامتلاكها يستطيع الفرد أن يجول في المكان والزمان وهو جالس على كرسيه، فيتعرف على أخبار الأوائل وتجاربهم، ويلم بكل ما جاء به أهل زمانه من العلم والمعرفة، ولذلك اعتبر اختراع الإنسان للقراءة والكتابة هو أول فقراته الحضارية التي يعيشها الآن.

والقراءة الرياضية تختلف عن القراءة العامة؛ حيث ذكر فكري(١٩٩٥م،٢٢٦) أن القراءة الرياضية تحتاج دقة ونظاماً ومرونةً وتركيزاً عن قراءة قصة أو صحيفة، فالقراءة العامة يمكن أن تتم دون توجيه الانتباه إلى التفاصيل، وكذلك يمكن أن يتحول فيها القارئ من جزء إلى آخر متجاهلاً بعض الفقرات وفهم النص أو الموضوع ضمنياً؛ أما عند قراءة الرياضيات؛ فإنه ليس هناك مجال للمعاني

الضمنية، ولا يمكن اجتياز فقرة دون فهم المعنى المحدد لها، وأضاف عبدالحكيم ولطفي(٢٠٠٦م،٢٦) أن القراءة الرياضية مليئة بالأفكار وتحتاج لوقت أكثر، فتكون أبطأ من قراءة النصوص العادية.

وتعد القدرة على قراءة لغة لرياضيات قراءة سليمة وصحيحة، وفهم دلالة الرموز والمصطلحات والأشكال، وإدراك معنى الصيغ الرياضية، من أهم مقومات التعليم الجيد للرياضيات، وهذا يتطلب كما ذكر عفيفي(٢٠٠٨م، ٣٦) جهداً من المعلم ومهارة من التلميذ؛ إذ إن لغة الرياضيات لها خصوصياتها التي تميزها، كما أن القراءة الجيدة للرياضيات تزيد من دافعية التلاميذ لتعلمها.

وذكر حمادة(٢٠٠٧م، ٣٩) أن تنمية مهارة القراءة الرياضية يمكن أن يساهم في:

١. ينمي قدرة الطالب على استخدام الرموز والمصطلحات والمفردات الرياضية في حل مشكلات رياضية وغير رياضية.
٢. يزيد من استيعاب الطالب لطرق حل المشكلات الرياضية المقروءة بدقة ووضوح، وصياغتها بلغة منطقية مفهومة، وتبرير استجاباته واستنتاجاته .
٣. يحفز الطالب على تقدير جمال لغة الرياضيات ، ودقتها وإيجازها، وكفاءة رموزها في التعبير عن الأفكار الرياضية.
٤. يشجع الطالب على القراءة والإطلاع والبحث في موضوعات ومجالات مادة الرياضيات.
٥. يطور مهارة التعلم الذاتي لدى الطلاب.

وهذه الفوائد لا شك تعد أساساً مهماً لفهم الطلاب للرياضيات، وتزيد من قدرتهم على التفاعل مع الرياضيات وتحسن اتجاهاتهم نحوها، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الصورة الذهنية لديهم عن صعوبة الرياضيات.

ويرى نصر(٢٠٠٩م،٤١١) أن القراءة الرياضية تتطلب أربع مهام، هي: الدقة في استخدام الرموز، الترتيب، المرونة، والتركيز، فقراءة الرياضيات تعني حل شفرة وترجمة وفهم ليس فقط الكلمات، ولكن أيضاً العلاقات والرموز الرياضية.

وأشار عبدالحكيم ولطفي(٢٠٠٦م،٢٦) إلى أن القراءة الرياضية تشمل قراءة الكتب المدرسية، أو قراءة أعمال التلاميذ الآخرين، والجداول ومخططات وبيانات إحصائية، وكل ما يتعلق بلغة الرياضيات.

وحدد عبيد (٢٠٠٤م، ٥٣) مهارة القراءة الرياضية الفرعية فيما يلي:

١. قراءة المواد التعليمية، ومصادر تعلم الرياضيات، الورقية والإلكترونية.
٢. قراءة المؤلفات الخاصة بمجالات عمل وأنشطة تستخدم الرياضيات، مثل النشرات، وتوصيفات السلع والمنتجات.
٣. مهارات القراءة للغة العادية (القراءة الصامتة – القراءة الجهرية – القراءة الإستراتيجية – الإبداعية..) مطلوبة أيضاً لتنمية مهارة القراءة في الرياضيات.
٤. ضرورة إدراك التلاميذ للمعاني والرموز الرياضية المكتوبة قبل القراءة الصحيحة.

وتعد مهارة القراءة من المهارات المكتسبة، كونها قابلة للتعلم والنمو باستخدام الوسائل والأساليب والأدوات والأنشطة التعليمية المختلفة، وفي هذا الصدد أشار نصر(٢٠٠٩م،١٤١٢) وعفيفي(٢٠٠٨م،٣٧) والمجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000,4) وفكري (١٩٩٥م،٢٢٧) إلى بعض الأنشطة التي تسهم في تنمية مهارات القراءة الرياضية لدى المتعلمين، ومنها:

١. تعليم الطلاب كيفية قراءة كتاب الرياضيات المدرسية: قوائم كل من المحتوى، المعادلات، الفصول، التعريفات، المساعدات، الفهرس...الخ.
٢. توجيه ومساعدة التلاميذ على فهم المفردات الرياضية خاصة عند قراءة المشكلات الكلامية بصوتٍ عالٍ، ويشمل ذلك الألفاظ، والمصطلحات، والرموز الرياضية.
٣. مساعدة الطلاب أثناء القراءة: يوضح هدف للقراءة، فهم المصطلحات، والتفاعل معهم أثناء القراءة.
٤. توجيه أسئلة تفسيرية أثناء القراءة لإثراء فهم الطلاب بمفردات اللغة الرياضية، وتشجيعهم على التفكير الناقد فيما يقرأون؛ حيث إن الأسئلة المرتبة جيداً تساعد على فهم المادة وتقويمها.
٥. استنتاج التلاميذ للأفكار العامة والرئيسة بعد قراءة النص الرياضي.

٦. تقدير سهولة قراءة المادة المكتوبة باستخدام معادلات خاصة لحساب ذلك.

يتضح مما سبق أن مهارة القراءة تعد أساس مهارات التواصل الرياضي، وهي مهارة سابقاً في أساس تعلمها على كافة مهارات التواصل الرياضي الأخرى، ومؤثرة في تعلمها، وتحتاج من المعلم إلى جهد متواصل، وإلى توضيح مستمر لما يقرأه أثناء الحصة من رموز ومصطلحات وكلمات رياضية، وتفسيرها للطلاب، والتفاعل معهم أثناء الدرس، وتصحيح قراءتهم، وتنفيذ الأنشطة التي تسهم في نمو هذه المهارة، واستخدام القراءة الجهرية باستمرار لتحفز الطلاب على التفاعل مع القراءة الرياضية.

وتعد مهارة القراءة الرياضية إحدى المهارات التي تقيس أداة الدراسة الحالية تمكن الطلاب منها، ومن المراجع السابقة يمكن الخروج بالمهارات الفرعية التي تكررت للقراءة الرياضية:

- قراءة الرموز والمفاهيم الرياضية بطريقة واضحة وصحيحة.
- ربط المعنى الحرفي للرموز.
- تبسيط العبارات الرياضية.
- تفسير العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص أو المسألة الرياضية.
- استنتاج المعطيات والمطلوب عند حل المسألة الرياضية.

ثانياً: مهارة التحدث الرياضي:

تُعد مهارة التحدث واحدة من أهم المهارات اللغوية الاتصالية، التي بواسطتها يتفاهم الأفراد مع بعضهم البعض في مواقف الحياة المختلفة، وبواسطتها ينقل الإنسان أفكاره، وأحاسيسه، وحاجاته إلى غيره من الناس الذين يعيش معهم، ويفهم أحاسيسهم، وأفكارهم؛ فهي وسيلة مهمة في مجال الفهم والإفهام اللذين يمثلان العلاقة بين الفرد والمجتمع.

وذكر البجة (٢٠٠١م، ٤٣) أن مهارة التحدث تتيح للإنسان ترجمة المعلومات والأفكار والآراء والمشاعر إلى كلام؛ ليتمكن من التفاعل مع الآخرين؛ كما أنها تُعد مدخلاً لفهم المعلومات والمعارف المختلفة، وهي مهارة تترابط مع مهارات اللغة الأخرى وتتفاعل معها، فتؤثر فيها وتتأثر بها.

وأشار نصر(٢٠٠٩م،٤٠٩) إلى أن التحدث يُعد أحد أهم أشكال التواصل الرياضي التي يمارس فيها المتعلمون تواصلهم الشفهي، حيث تترك لهم الحرية ليتحدثوا ويستجيبوا لأسئلة المعلم باستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار وطرح الحلول البديلة، ووصف إجراءات وخطوات حل المشكلة، ووضع إسهاماتهم بأسلوبهم الخاص، والاستماع الجيد لبعضهم البعض، كما تساعد المعلم على الوقوف دائماً على مستوى تلاميذه، إلى جانب إيجاد نوع من التعاون بين التلاميذ وبعضهم البعض وبينهم وبين المعلم للتوصل للأفكار النهائية.

ويرى الهاشمي والعزاوي(٢٠٠٧م، ٢٤٥) أن عملية التحدث من العمليات الشاقة التي لا تُنال بسهولة، فهي عملية معقدة ومركبة، تنطوي على عدد من العمليات المعقدة التي يمكن حصرها في عمليتين رئيسيتين، هما:

١. التحليل: وفيه يعود التلميذ إلى رصيده اللغوي يبحث عن الألفاظ أو الوحدات التي تمكن من التعبير عن المعاني التي ظهرت في ذهنه.
٢. التركيب: وفيه يؤلف التلميذ من هذه الألفاظ أو من هذه الوحدات جملة أو عبارة تشكل بناءً رصيناً متكاملاً تأنس له نفسه.

وأشار كل من خاطر وآخرون(١٩٨٩م،٢٥٠) وحافظ(٢٠٠١م،٨٤) إلى ظهور خمسة جوانب لدى المتكلم أثناء التحدث: أولها الجانب الفكري، المتضمن لعدد من المهارات التي تعكس في مجملها مخزونه الفكري، ومنطقية عرضه، وثانيها الجانب اللغوي، الذي تظهر فيه مقدرته على استخدام اللغة استخداماً صحيحاً تبرز فيه المفردات والتراكيب، والأساليب اللغوية المعبرة، وثالثها الجانب الصوتي، الذي يوظف فيه صوته ولسانه في توصيل ما يريد إلى المستمعين، ورابعها الجانب الملمحي الخاص بتوظيف لغة البدن؛ لتكون مكملة، ومؤكدة للمعاني التي يريد إيصالها إلى المستمعين، وآخرها الجانب الشخصي، الذي يعطي صورة لمدى قدرته على توصيل ما يريد بكل ثقة وجرأة.

وحدد الحلاق(٢٠١٠م، ١٦٦) ووالي(١٩٩٨م،١٦٩) أربع خطوات سريعة ومتتالية لا تتم عملية التحدث إلا ضمنها، وهي:

١. الاستثارة: ويقصد بها وجود دافع للتحدث، وهو ينتج عن مثير خارجي كسؤال يتم طرحه عليه، أو مثير داخلي كفكرة مُلحة تتطلب التعبير.
٢. التفكير: وهي مرحلة اللغة الصامتة؛ حيث يرتب فيها المتحدث ما سيتحدث به ليكون منظماً مقبولاً وهادفاً ومنطقياً.
٣. الصياغة: يبدأ المتحدث في وضع تصور لما تم التفكير فيه؛ بحيث يُكون صياغة مناسبة ومفهومه ومقبولة تصلح أن تخرج للمستمعين.
٤. التحدث: وهي مرحلة التطبيق؛ حيث ينطق بما صاغه بطريقة واضحة وسليمة وخالية من الأخطاء والعيوب، وهذا هو المظهر الخارجي البارز للسامعين من المتحدث، وهو ما يجب أن يهتم به المعلم أثناء الدرس.

وذكر عبدالحكيم ولطفي(٢٠٠٦م،٢٦) أن الاتصال الرياضي يحدث بوضوح في التحدث عندما يستجيب التلاميذ للمعلم، أو عندما يفكر التلاميذ ويتحدث كلٌ منهم للآخر، ويتحدث التلاميذ مثلاً من خلال عروض صفية، أو مناقشة استراتيجيات لحلول مسائل، أو مناقشة في مجموعات عمل، ويحتاج التحدث إلى أن يضع التلميذ الأفكار والعمليات في كلمات، مما يعطي للمعلم صورة واضحة عن الفهم أو سوء الفهم الذي قد يحدث لدى بعض التلاميذ.

وأشار مراد والوكيل (٢٠٠٦م،١٣٨) والبركاتي(٢٠٠٨م، ١٠٥) أنه يمكن التحدث في الرياضيات بوصف أشكال هندسية أو أنماط عددية، أو تقديم وصف شفوي لموقف حياتي يتطلب عملية رياضية ما، أو تقديم وصف لفظي لإجراءات حل مسألة، أو شرح مفهوم، أو علاقة رياضية، أو إعطاء أمثلة على مفهوم رياضي.

ويرى والي(١٩٩٨م،١٧٠) أن المعلم ينبغي أن يعلم تلاميذه في هذا الإطار ما يلي:

- تركيز الكلام.
- إذا أراد الكلام فليسأل نفسه: ماذا أريد أن أقول؟
- إذا عرف الفكرة فليحسن اختيار التعبيرات المناسبة لها.
- يستخدم صوته في ترجمة المواقف بما يظهر انفعالاته بدرجات تناسب ما يتحدث فيه.

وذكر نصر(٢٠٠٩م، ٤٠٩) أن فاك(Vacc,1994) يرى أنه يمكن تنمية مهارات التحدث الرياضي من خلال الخطوات التالية:

١. ترك المتعلمين يتحدثون، مع إعطائهم وقتاً كافياً لعرض الاستجابة.
٢. استخدام أسئلة تتطلب استجابة في كلمات قليلة لتحث المتعلمين على المشاركة.
٣. تشجيع المتعلمين على طرح أسئلة والبحث عن حلول بديلة عند التعرض لحل المشكلات.
٤. عرض تعليقات ومقترحات التلاميذ أمام الفصل لإثراء المناقشات حولها.
٥. طلب معلومات رياضية ليست شكلية منذ البداية وتعويدهم على ذلك.
٦. تقليل سيطرة المعلم والإكثار من تقييمه للتلاميذ.

ثالثاً: مهارة الكتابة الرياضية :

تُعد مهارة الكتابة المهارة الإنتاجية الثانية بعد مهارة الكلام(التحدث)، وتسمى أحياناً التعبير الكتابي أو التعبير التحريري، وهي كما أشار العصيلي والفوزان(١٤٢٨هـ، ٣١) ليست مقصورة على جمال الخطِّ وصحة الإملاء، ولكنها تشمل أنشطةً كثيرة منها اختيار الموضوع، وتنظيم الأفكار وعرضها، وسلامة لغة الكتابة، ويعدها الباحثون أرقى المهارات وغايةُ تعلُّمها وتعليمها، ويتطلَّب إتقانُها وقتاً أطولَ من إتقان المهارات الأخرى؛ لأن ذلك يتطلب إتقان معظم فنون اللغة وعلومها، مع قدر كافٍ من الثقافة الأكاديميَّة والثقافة العامة.

وفي الرياضيات تعد الكتابة أحد أنماط التواصل الرياضي المهمة جداً في تعليم وتعلم الرياضيات، فقد أشار نصر(٢٠٠٩م،٤١٢) ومصطفى (٢٠٠٤م،٦٧) إلى أن الرياضيين يعتبرونها شيئاً أساسياً يسبق مهارة التحدث(الكلام)، لأنها تنقل الأفكار الرياضية بطريقة أكثر دقة، كما أن نسبة الخطأ في تفسير الكتابة أقل من نسبة الخطأ في تفسير التحدث.

ويرى ميلر(Miller,1991,516) في(عفيفي،٢٠٠٨م،٣٧) أن الكتابة الرياضية تستحق الاهتمام من المعلمين والتلاميذ، لما لها من فوائد كثيرة، منها:

١. تسجيل أفكارهم واستجاباتهم في المواقف التعليمية.

٢. إعطاء صورة واضحة لقدرة التلاميذ على التواصل وإمكانية التحصيل في الرياضيات.
٣. تزويد التلاميذ بالثقة بالرياضيات وزيادة كفاءتهم فيها.
٤. مساعدة المعلم على مد تلاميذه بخبرات مكتوبة وحلول للمشكلات.

وتزداد أهمية أنشطة الكتابة الرياضية كما ذكر نصر(٢٠٠٩م،٤١٢) ومحمد(٢٠٠٤م، ١٠٢) من خلال الفوائد التالية:

١. تثبيت المعلومات الرياضية وتعميق المفاهيم.
٢. تنمية اتجاهات موجبة نحو الرياضيات لدى الطلاب.
٣. تمكين الطلاب من التفكير بفهم في المهمة الرياضية المسندة إليهم.
٤. تتيح فرصة للطالب لتطبيق أساليب رياضية مناسبة في حل المشكلات.
٥. تزويد الطلاب بفرص للتعرف والمناقشة ووصف الأفكار والمفاهيم الرياضية.
٦. يكتشف من خلالها بعض الطلاب الفهم الخاطئ لديهم.
٧. تتيح فرصة لفتح قنوات للتواصل بين الطالب والآخرين.
٨. تتيح فرصة للطلاب للتعرف على فهمهم المتنوع لنفس الفكرة.
٩. التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة غير تقليدية.
١٠. اتخاذ المعلم لقرارات تعليمية خاصة بالطرق والأساليب التي يتبعها في التدريس.

وتتطلب الكتابة الرياضية وفقاً لعبدالحكيم ولطفي(٢٠٠٦م،٢٦) أن يضع الطلاب لغة دقيقة لما يقصدوه، ويمكن أن يكتب الطلاب مقالات حول الرياضيات، أو حول إستراتيجية ما لحل المسائل، أو أن يقدم تقريراً حول مشروع أو عمل جماعي، ويتواصل الطلاب رياضياً من خلال الكتابة عندما يخبر الواحد منهم زميله عما كتبه من أفكار.

وذكر مراد والوكيل (٢٠٠٦م، ١٣٧) الأمثلة التالية لمهارات التواصل الكتابي الرياضي:

١. التعبير كتابياً عن خطوات الحل بجمل لفظية واضحة ودقيقة.
٢. تقديم وصف كتابي لأنماط عددية أو هندسية.

٣. كتابة رسالة من طالب لزميله يخبره فيها عما تعلمه من دروس الرياضيات.
٤. كتابة ملخص عن العمل الفردي والجماعي في أنشطة الرياضيات.

كما يتواصل الطلاب بالكتابة الرياضية من خلال الإجابة الكتابية على الأنشطة الصفية، وعلى الواجبات المنزلية، ومن خلال كتابة الدرس، وكذلك الإجابة بالكتابة على السبورة أو على الحاسب وفي منتدى الفصل أو على البريد الإلكتروني، ومن خلال أي نشاط رياضي يتطلب إجابة أو تفسيراً مكتوباً من الطلاب.

وتوجد بعض الأنشطة الكتابية التي أشار حمادة (٢٠٠٩م،٣٢٠) إلى أنها يمكن أن تنمي مهارة الكتابة الرياضية، وهي:

١. قراءة المعلم لكتابات المتعلمين، والتعليق على أوراقهم ثم إعادتها إليهم، ويجب أن يهتم المعلم بالقواعد الرياضية.
٢. كتابة المعلم للمسألة وتحضيرها قبل العرض على المتعلمين، والتفكير فيها من زوايا متعددة للحل الصحيح، ويصحح فيها عدة مرات.
٣. استخدام الألفاظ في كتابة المسألة أو الحل، بحيث تناسب مستويات المتعلمين مع تقديم التوجيهات إليهم أثناء التعامل مع المسألة.
٤. مراعاة الدقة في القواعد الرياضية والقوانين التي تستخدم أثناء حل المسألة، مع تذكرة التلاميذ بالخبرات السابقة.

وأشار بارودي(Baroody,1993,116) في(نصر،٢٠٠٩م،٤١٣) إلى بعض الإرشادات العامة التي تمكّن المعلم من التغلب على معوقات أنشطة الكتابة الرياضية، ومنها:

١. مساعدة التلاميذ على فهم أهداف الكتابة.
٢. مساعدة التلاميذ على فهم أن الكتابة أداة للتعلم وإقامة حوار مع المعلم.
٣. البدء بالكتابة من خلال ما يعرفه التلاميذ من خبرات سابقة، والانتقال تدريجياً نحو ما لا يعرفونه.
٤. تشجيع التلاميذ على وصف ما قاموا به وتعلموه وكتابة انطباعاتهم عنه.
٥. مساعدة التلاميذ على تخطي العقبات التي قد لا تشجعهم على الكتابة
٦. تشجيع التلاميذ على مناقشة بعضهم شفوياً فيما كتبوه.

٧. مساعدة التلاميذ على فهم أن الكتابة خطوة من أجل التواصل مع الآخرين.
٨. استخدام مهارات اللغة في الرياضيات من خلال الواجبات المنزلية، مثل كتابة أنشطة(قصص- فوازير – أنشطة ترفيهية) تتضمن مفاهيم رياضية يدرسها التلاميذ.

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله معلماً للرياضيات، أن ضعف الطلاب في مهارات الكتابة بصورة العامة، ينعكس على أدائهم في الكتابة الرياضية، إذ إن الكتابة الرياضية تحتاج إلى دقة أكثر في استخدام المفاهيم والألفاظ والرموز المعبرة، وهو ما يعني أهمية وجود تنسيق بين معلم الرياضيات ومعلمي اللغة العربية لتنمية مهارات الكتابة العامة عند الطلاب الضعفاء، أما في عموم الطلاب، فإن تنمية مهارة الكتابة الرياضية لديهم يحتاج من المعلم إلى الاهتمام بقراءة ما يكتبه الطلاب، وتصحيحه بعناية والتعليق الكتابي عليه، وتوجيه الطلاب إلى الطرق الصحيحة للكتابة الرياضية، وتنويع الأساليب المستخدمة في الكتابة الرياضية، مثل الكتابة في منتدى الفصل الإلكتروني، أو على صفحة المادة على الانترنت، والكتابة في كراس الأنشطة، وعلى السبورة، وتناقش الطلاب في هذه المعلومات والمفاهيم الرياضية المكتوبة بطريقة كتابية(في المنتديات الإلكترونية)، وعن طريق المناقشات الكلامية في الفصل وفي الأنشطة الصفية التي ينفذها المعلم.

وتعد مهارة الكتابة الرياضية إحدى المهارات التي تقيس أداة الدراسة الحالية تمكن الطلاب منها، ومن المراجع السابقة يمكن الخروج بالمهارات الفرعية التي تكررت للكتابة الرياضية:

- التعبير عن المسائل اللفظية والقوانين الرياضية بالرموز الرياضية.
- إتباع التسلسل الرياضي في كتابة خطوات الحل.
- تفسير العلاقات الرياضية المتضمنة في المسألة الرياضية بطريقة كتابية.
- تبسيط العبارات الرياضية كتابة.

رابعاً: مهارة الاستماع :

الاستماع، أو فهم المسموع هو: أن يستمع الإنسانُ إلى الكلام المنطوق بانتباه ووَعْي ليَفهمَه ويستَوعِبَه، ومهارة الاستماع كما ذكر العصيلي والفوزان(١٤٢٧هـ،٢٦)

تشير إلى "الاستماع المُوَجَّه إلى فهم رسالة شفهيَّة منطوقة، بطريقة مُنَظَّمة وموجَّهة نحو هدف محدَّد".

وأشار عفيفي(٢٠٠٨م، ٣٦) ومراد والوكيل (٢٠٠٦م،١٣٥) إلى أن الاستماع الرياضي يعتبر أحد الأشكال المهمة لتعلم التواصل الرياضي؛ فالاستماع إلى ألفاظ الرياضيات المنطوقة بصورة صحيحة يعمل على تطوير مقدرة التلميذ على نطق الألفاظ الرياضية بصورة صحيحة، والاستفادة من أراء وأفكار الآخرين في تطوير استراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات.

وترى المشيخي(٢٠١١م،٣٠) وعبدالحكيم ولطفي(٢٠٠٦م، ٢٦) أن الاستماع في مواقف التواصل الرياضي يحتاج إلى اهتمام وانتباه للمحتوى والكلمات والعلاقات الرياضية، وأن التلاميذ يجب أن يتوقعوا الاستجابة لتلاميذ آخرين، وعلى المعلم أن يطلب من التلميذ أن يكرر الإجابة بنفسه، والحسابات الذهنية أيضاً تتطلب مهارات استماع جيدة، ويستطيع المعلم أن يقدم تمارين ومشكلات شفهية لتنمية مهارة الاستماع لدى التلاميذ.

وذكر مراد والوكيل(٢٠٠٦م،١٣٦) بعض الأنشطة والأمثلة التي تعبر عن مهارة الاستماع الرياضي، ومنها:

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

وأشار نصر(٢٠٠٩م،٤٠٦) إلى بعض الاستراتيجيات التي يمكن للمعلم من خلالها تنمية الاستماع الرياضي، منها:

١. أن يطلب المعلم من الطالب إعادة ما قاله زميله، أو مقاله المعلم.

٢. أن يوجه المعلم نظر الطلاب إلى ممارسة الأساليب التالية : التركيز أثناء تلقي الرسالة الصوتية، والمتابعة، والفهم المركز، واستدعاء الخبرات السابقة ذات العلاقة بالرسالة المسموعة.

٣. أن يهتم المعلم بعناصر مهارة الاستماع ويدرب الطلاب عليها، وهي: إدراك هدف المتحدث، واختيار المعلومات ذات الأهمية، وتقويم وجهات نظر المتحدث وما يطرحه من أراء، وتلخيص الطالب لما يسمعه في وضوح ورؤية فكرية تدل على الانتباه واليقظة.

ويرى مصطفى(٢٠٠٤م،٧٤) أن دور المعلم أثناء عملية الاستماع الرياضي يتمثل فيما يلي:

١. مساعدة الطلاب في صياغة أسئلة يوجهونها أثناء التحدث مع زملائهم.

٢. تنمية احترام آراء الآخرين، وذلك من خلال إيضاح أن لدى الجميع المعرفة الكافية، ولكنها غير مكتملة، ويمكن أن يستفيد بعضهم من بعض.

٣. تنمية النواحي الإبداعية لدى الطلاب خلال الاستماع لأفكارهم.

خامساً: التمثيل الرياضي :

عرف بيب وشوزونوف (Pape & Tchosnov, 2001: 118) التمثيل الرياضي بأنه تجريدات داخلية للفكرة الرياضية، أو مخطط معرفي طوره المتعلم من خلال الخبرة، وتعتبر التمثيلات العددية والجبرية والرسومات والجداول والمخططات والقوائم توضيح خارجي للمفاهيم، أو تجسيد للبناءات العقلية، أي أن الطلبة يبنون تمثيلات داخلية لتنظيم الأفكار الرياضية أو حل المسألة .

ويرى مراد والوكيل (٢٠٠٦م، ١٣٤) أن مهارة التمثيل يُقصد بها القدرة على ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة أو شكل جديد أو جدول معلومات أو شكل بياني، أو نموذج محسوس أو تحويل ، أو ترجمة الصور والرسوم الممثلة إلى رموز وكلمات رياضية واضحة.

فالتمثيلات الرياضية كما ذكر سرور(٢٠٠١م،٢٤٢) هي عملية استخدام الخطوط أو الأشكال لتوضيح مفهوم أو قاعدة رياضية؛ وذلك من خلال التجسيد

المرئي للعلاقات، وذلك عن طريق عمل روابط بين المعارف المجردة والنماذج المحسوسة المجسمة التي يتم التعامل معها في الحياة.

وحددت وثيقة مبادئ ومستويات الرياضيات المدرسية(NCTM,2000,6) مستوى التمثيل الرياضي في:

١. ابتكار واستخدام التمثيل المتعدد في تنظيم وتسجيل ونقل الأفكار الرياضية.

٢. اختبار وتطبيق التمثيل الرياضي لحل المشكلات.

٣. استخدام التمثيل الرياضي لنمذجة وتفسير الظواهر الفيزيائية.

وأشار بهوت وعبدالقادر(٢٠٠٥م،٤٥٣-٤٥٤) بعد استعراض نتائج عدة دراسات حول التمثيل الرياضي، أن استخدام التمثيلات الرياضية في تعلم موضوعات الرياضيات بمختلف مراحل التعليم من شأنه أن يعمل على تنمية لغة الرياضيات لدى الطلاب، وحل المشكلات الرياضية، وشرح وتوضيح الأفكار الرياضية وتقديم تبرير لهذه الفكرة، كما أن أهمية التمثيل الرياضي تتضح في أنه:

١. يستخدم كأداة قوية للتفكير، ويجعل الأفكار أكثر واقعية.

٢. يساعد الطالب في التعرف على الأفكار الرياضية من خلال موقف تعليمي.

٣. يحقق الفهم الرياضي لدى التلاميذ عند الانتقال من المحسوس إلى المجرد أو بين صور التمثيل الرياضي المتعدد.

ويرى عفيفي(٢٠٠٨م،٣٨) أن التمثيل الرياضي بمثابة القلب من الجسد بالنسبة لدراسة الرياضيات؛ فالتلاميذ بإمكانهم تطوير وتعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية، وذلك عندما يقومون بابتكار ومقارنة واستخدام أشكال متنوعة من التمثيلات الرياضية، مثل الصور والأشكال والرسوم البيانية والجداول والترجمة والمعالجة الرمزية، ومثل هذه تساعد التلاميذ على تواصل تفكيرهم الرياضي.

وأضاف سرور(٢٠٠١م،٢٤٠) أن مهارة التمثيل الرياضي تسهم في تنمية كل من المفاهيم الرياضية، والقدرة على حل المشكلات، والقدرة على اختيار التمثيلات لمواقف معطاة، وتنمية التفكير الرياضي لدى التلاميذ.

وأوضح نصر(٢٠٠٩م،١٤١٤) أن التمثيل الرياضي يأتي في الصور التالية:

١. الترجمة الرياضية: وتعني تحويل صورة رياضية إلى أخرى بشرط أن تكون الصورة الجديدة مكافئة تماماً للصورة الأولى وتتضمن جميع عناصرها دون إهمال لأي منها، ويمكن أن تكون الترجمة إلى ألفاظ أو صيغ أو معادلة، أو جداول، أو شكل بياني .

٢. الرسم البياني: يعني التمثيل البصري للعلاقات العددية في صورة مرتبة ومنظمة بشكل يظهرها بوضوح وسرعة؛ فهو تلخيص للبيانات العددية الموجودة بين البيانات في شكل خطوط أو أعمدة أو دوائر تظهر العلاقة الموجودة بين البيانات بوضوح.

٣. المعالجة الرمزية: تستخدم عند حل مشكلات لفظية جبرية، وهي مرتبطة بشكل أساسي بقدرة الطلاب على تنفيذ العمليات الحسابية والجبرية لحل المشكلات.

واستعرض زيتون(٢٠٠٥م، ٦١١) تصنيفات عدة للتمثيلات الرياضية، والتي يمكن تلخيصها في ثلاثة أنواع رئيسة، هي:

١. تمثيلات بناء المفهوم: وهي التمثيلات التي يستعين بها المعلم لتوضيح الفكرة الرياضية والعلاقات بينها للخروج بمفهوم رياضي معين، وذلك كالتمثيلات المصورة والرسوم التخطيطية.

٢. تمثيلات إجرائية: وهي التمثيلات التي يتم من خلالها توضيح العمليات الإجرائية كالمصفوفات والمخططات الانسيابية والأشكال البيانية .

٣. تمثيلات التصنيف والتلخيص: وهي التمثيلات التي تقوم بترتيب الأفكار الرياضية وتصنيفها على شكل ملخصات كالخريطة المعرفية والتنظيم الشجري.

ويرى عوض الله (٢٠٠٣م، ١٠٨) أنه لتحقيق التعلم الفعال باستخدام التمثيلات يتطلب ذلك بعض المهارات، مثل: تحديد العناصر الرئيسة للرسومات أو الصور أو الأشكال، واستخلاص المعاني، وترتيب المعلومات التي يتم الحصول عليها، وتنظيمها؛ ثم تأتي مرحلة التفسير؛ حيث يتم الربط بين هذه المعلومات والمعرفة السابقة الموجودة لدى المتعلم.

ومما ينبغي على المعلم الانتباه له أن هذه التمثيلات تتيح للطلاب إدراك المفاهيم الرياضية بشكل معمق، وترجمتها بشكل صحيح أثناء استخدامها في مواقف مختلفة،

وهو ما يحتاجه كثير من الطلاب عملياً، لكون الكثير منهم يخفق في تطبيق المفهوم إذا أُعطي له بشكل مختلف عما تم شرحه به، وهو الأمر الذي يجب أن ينتبه له المعلم، وذلك من خلال التنويع في استخدام التمثيلات الرياضية بما يوسع إدراك الطالب للمفهوم الرياضي، ويمكنه من ترجمة وتحويل المفاهيم الرياضية من صورة لأخرى بسهولة ، ومن الإجراءات التي يمكن للمعلم استخدامها لتنمية مهارة التمثيلات الرياضية عند الطلاب:

١. إعطاء الطلاب فرصاً عديدة لترجمة الأفكار الرياضية من خلال أنشطة متنوعة وبتمثيلات مختلفة.
٢. استخدام التمثيل كأداة للتفكير والتفسير أثناء التدريس وفي الأنشطة التقويمية.
٣. الحرص على أن يفهم الطلاب العلاقات بين الأشكال المختلفة من التمثيلات المتعددة، والمعرفة الرياضية.

وتعد مهارة التمثيل الرياضي إحدى المهارات التي تقيس أداة الدراسة الحالية تمكن الطلاب منها، ومن المراجع السابقة يمكن الخروج بالمهارات الفرعية التي تكررت للتمثيل الرياضي:

- ترجمة النص الرياضي من أحد أشكال التعبير الرياضي (جداول، ألفاظ، أشكال، رموز، علاقات) إلى صورة رياضية أخرى.
- استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة (جداول، رسم بياني، مواد محسوسة...) في عمل الارتباطات الرياضية.
- تبسيط العبارات الرياضية.
- ترجمة النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة.
- تحويل المشكلة الهندسية إلى رموز هندسية.

تنمية مهارات التواصل الرياضي:

تعد تنمية مهارات التواصل الرياضي من المطالب المهمة في تعليم الرياضيات، وذلك لما للتواصل الرياضي من أهمية ودور في مساعدة المتعلمين على بناء المعنى لأفكارهم الرياضية.

وأشار سيد (٢٠٠٨م،٢٧٩) والمشيخي (٢٠١١م،٣٩) إلى أن عملية تنمية التواصل الرياضي تهدف إلى تنمية قدرة المتعلم على:

١. تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف الرياضية بصور مختلفة.
٢. نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين.
٣. تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين.
٤. استخدام لغة الرياضيات للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.
٥. نمذجة المواقف شفاهة أو كتابة باستخدام المحسوسات أو بالصور أو بالرسوم.
٦. نمو فهمهم للأفكار الرياضية متضمنة فهم دور التعاريف الرياضية.
٧. توظيف مهارات القراءة والاستماع والمشاهدة والفحص والتبصر في تفسير وتقويم الأفكار.
٨. مناقشة الأفكار الرياضية وتكوين حجج وبراهين مقنعة.
٩. صياغة التعاريف الرياضية، والتعبير عن التعميمات التي يكتشفونها عن طريق الاستنتاج.

ويمكن تنمية التواصل الرياضي من خلال العديد من الأساليب والمداخل؛ منها المدخل اللغوي، والذي أشار قنديل والإمام (١٩٩٧م،١١٨) إلى أنه يُستخدم من خلال تهيئة مواقف تعليمية تتيح للتلميذ فرصاً لاستخدام المهارات اللغوية(القراءة والكتابة والاستماع، والتحدث) ، وذلك على النحو التالي:

١. قراءة وفهم نصوص رياضية مختلفة من الكتاب المدرسي.
٢. كتابة ما يقرأه التلميذ بلغة الرياضيات، أو كتابة فكرة أو موضوع آخر يختاره المعلم.
٣. استخدام المناقشات الصفية والتعبير عن الأفكار التي يقرأها التلميذ أو يستمع لها من المعلم والزملاء في تفعيل لغة الرياضيات.
٤. تدريب التلاميذ على الانتباه أثناء الاستماع إلى المعلم، أو إلى نقاشات الزملاء.

ويرى السعيد (٢٠٠٦م،١٠) أن تنمية التواصل الرياضي تتم ضمن الإطار العام لتنمية القوة الرياضية وتحسين الأداء الرياضي، وأن المدخل الجيد لتنمية هذا الجانب

لدى التلاميذ يتمثل في قوة المعلم في الموقف التعليمي، والتي تساعد علي إرساء التعلم النشط، وذلك بدعم ما يلي من جوانب:

١. تحول المناخ الرياضي المدرسي إلى مناخ اكتشافي يستطيع فيه التلميذ باستمرار أن(يعمل، يستمتع، ويتعلم).
٢. تدعيم الجانب الوجداني لدى التلميذ كأحد المداخل الرئيسة لدعم الجانب المعرفي
٣. إتاحة فرصة بناء (مهارات التخيل/ الإدراك التخيلي) وذلك بإتاحة الفرصة لعرض الخبرة بطرائق متعددة منها (صورة، مؤثرات، حركة، أصوات، وغيرها).
٤. إتاحة الفرصة لصياغة مواقف مشكلة متجددة تتحدى البيئة العقلية للتلميذ وتثرى تلك البيئة بما يعمل على تنمية أبعاد القوة الرياضية والتفكير الرياضي.

وأشار بهوت وعبدالقادر(٢٠٠٥م،٤٥٠) إلى عدد من الأنشطة والمداخل التي تنمي التواصل الرياضي لدى التلاميذ، ومنها:

١. استخدام الحكايات والقصص الرياضية لمساعدة التلاميذ على إدراك المفاهيم.
٢. الكتابة الصحفية في الرياضيات.
٣. تقديم التبرير لحل المشكلات أو الأسئلة المفتوحة.
٤. دمج أشكال التواصل الرياضي معاً.
٥. تقديم دروس تتضمن أنشطة التواصل لشفهي والكتابي وسجلات العمل في الرياضيات المدرسية.

وذكر العرابي(٢٠٠٤م،٢١٣) أنه يمكن للمعلم ينمي مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ من خلال الاهتمام بما يلي:

١. أن يستمع باهتمام إلى أفكار التلاميذ، ومراقبة مشاركاتهم، وتشجيعهم على طرح الأسئلة، وصياغة التخمينات.
٢. أن يسأل التلاميذ لتوضيح وتبرير أفكارهم شفهياً وكتابياً.
٣. أن يحدد الأفكار التي على التلاميذ أن يستمروا في متابعة مناقشتها بعمق من بين الأفكار التي ناقشوها.
٤. أن يُعلق على اللغة والرموز الرياضية التي يستخدمها التلاميذ في عرض أفكارهم في الوقت المناسب.

كما أضاف السواعي وخشان(٢٠٠٥م،٢٤) والبركاتي(٢٠٠٨م، ١١٠) أنه يمكن للمعلم تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ من خلال ما يلي:

١. استخدام الأسئلة التي تثير التفكير وتنمي مهارات التواصل.
٢. ينمي مهارات الاستماع والتحدث معاً بأن يطلب من التلميذ إعادة ما سمعه، ليتأكد من أنه سمعه، وأنه يجيد التعبير عنه بصورة صحيحة.
٣. تقديم مهام مبنية على مواضيع رياضية مهمة، تعمق معرفتهم بمستوى فهم التلاميذ واهتمامهم وخبراتهم وتبنى على مجموعة مختلفة من الطرق التي يتعلموا بها الرياضيات، وتطور الفهم والمهارات الرياضية وتعزز التواصل، وتدعوا إلى حل المشكلات وصياغتها، والتفكير المنطقي.
٤. الاستماع لأفكار التلاميذ، ومراقبة مشاركاتهم، وتشجيعهم على طرح الأسئلة، وصياغة التخمينات.
٥. يطلب من التلاميذ شرح طريقة تفكيرهم وبرهنتها شفويًا وكتابيًا.
٦. تحديد الوقت الملائم لتقديم المعلومات والكيفية التي يتم فيها ذلك، وتقرير ما إذا كان أحد التلاميذ يعاني من صعوبات معينة.
٧. تعزيز الحوار الصفي بحيث يقوم التلاميذ بالإصغاء والاستجابة لبعضهم وطرح الأسئلة على بعضهم البعض، والمبادرة في طرح المشكلات والأسئلة، واستخدام أدوات متنوعة للتفكير، وإيجاد العلاقات، وحل المشكلات والتواصل.
٨. إيجاد بيئة تعليمية يتم فيها توفير الوقت الضروري لمعالجة الأفكار والمشكلات المهمة.
٩. التحليل المتواصل للعملية التعليمية التعلمية، وذلك لإعداد الخطط وتعديل النشاطات وتحديد أفكار التلاميذ وتوسيعها.

ويمكن تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ من خلال العديد من الاستراتيجيات التعليمية، وقد أشار بدوي(٢٠٠٣م، ١٦٦) والصباغ (٢٠٠٧م، ٣٠٢) وبدوي (٢٠٠٨م، ١٥٠) وعطية وصالح (٢٠٠٩م، ٦٥) وطافش(٢٠١١م، ٢٦) إلى بعض هذه الاستراتيجيات، التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

(١)- إستراتيجية التعلم التوليدي"Generative Learning Model "G.L.M. :

عبارة عن إستراتيجية تعليمية تركز على تأثير العوامل غير المعرفية الاجتماعية في التعلم وتنمية استراتيجيات التدريس التي يستخدمها معلمو الرياضيات لتنمية التواصل الرياضي، وقد أوضح الشرع (٢٠١٣م، ١٤٧) انه يمكن استخدام هذه الإستراتيجية في تنمية التواصل الرياضي من خلال أطوارها الأربعة على النحو التالي:

١. الطور التمهيدي: يمهد المعلم للدرس لمناقشة الحوارية وإثارة الأسئلة، ويستجيب التلاميذ إما بالإجابة اللفظية وإما الكتابة في دفاترهم اليومية؛ فاللغة بين المعلم والتلميذ تصبح أداة نفسية للتفكير والتحدث والعمل والرؤية، وفي هذا الطور تتضح المفاهيم اليومية التي لدى التلاميذ عن طريق اللغة والكتابة والعمل، ومحورها التفكير الفردي للتلاميذ تجاه المفهوم.
٢. الطور التركيزي(البؤرة): وفيه يوجه المعلم تلاميذه للعمل في مجموعات صغيرة، فيربط بين المعرفة اليومية والمعرفة المستهدفة، ويركز عمل التلاميذ على المفاهيم المستهدفة مع تقديم المفاهيم العلمية وإتاحة الفرصة للتفاوض والحوار بين المجموعات؛ فيمر التلاميذ بخبرة المفهوم.
٣. الطور المتعارض(التحدي): في هذا المستوى يقود المعلم مناقشة الصف بالكامل، مع إتاحة الفرصة للتلاميذ للإسهام بملاحظاتهم وفهمهم، ورؤية أنشطة الصف بالكامل ومساعدتهم بالدعائم التعليمية المناسبة مع إعادة تقديم المصطلحات أو المفاهيم العلمية، والتحدي بين ما كان يعرفه المتعلم في الطور التمهيدي وما عرفه في أثناء التعلم.
٤. طور التطبيق: تستخدم المفاهيم كأدوات وظيفية لحل المشكلات والوصول إلى نتائج وتطبيقات في مواقف حياتية جديدة، كما تساعد على توسيع نطاق المفهوم.

ويمكن لمعلم الرياضيات استخدام إستراتيجية التعلم التوليدي في تنمية العديد من مهارات التواصل الرياضي، ومن أمثلة تطبيقها في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثاني(صفحة ١٥) :

تمثيلات متعددة: ستستكشف في هذه المسألة بعض نواتج القوى.

أ) جدوليًا: انقل الجدول الآتي واستعمل الآلة الحاسبة لإكماله:

القوة	$٣^{٤}$	$٣^{٣}$	$٣^{٢}$	$٣^{١}$	$٣^{٠}$	$٣^{-١}$	$٣^{-٢}$	$٣^{-٣}$	$٣^{-٤}$
القيمة						$\frac{١}{٣}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٢٧}$	$\frac{١}{٨١}$

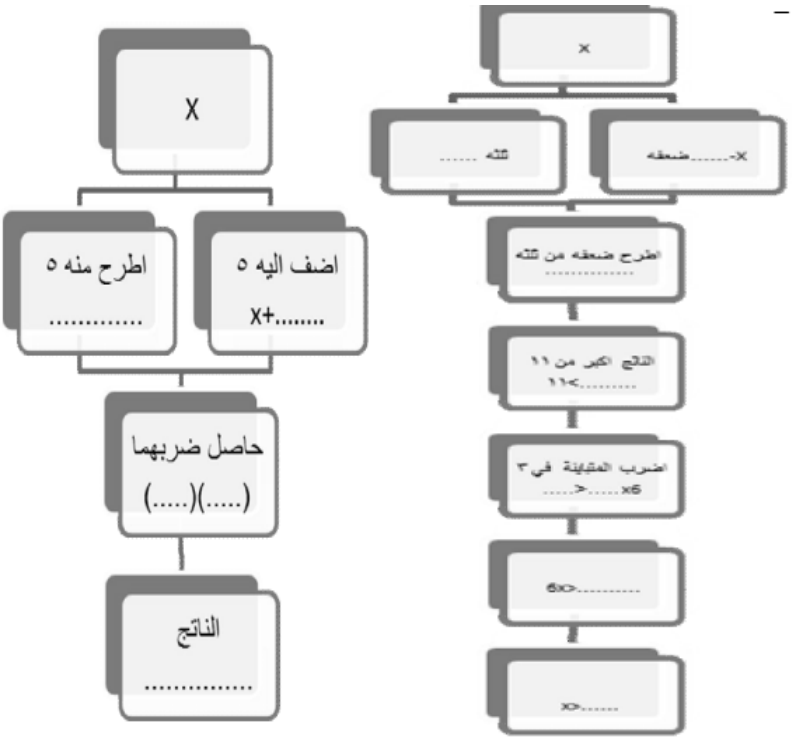
ب) تحليليًا: ما قيمتا $٥^{٠}$، $٥^{-١}$؟ تحقق من تخمينك باستعمال الآلة الحاسبة؟

جـ) تحليليًا: أكمل: لأي عدد غير صفري أ، وأي عدد صحيح ن، $أ^{-ن}$ = _____ .

د) لفظيًا: ما قيمة عدد غير الصفر مرفوع للأس صفر؟

ومن أمثلة تنمية مهارات التواصل الكتابي:

- أكمل الفراغات التالية



(٢)- إستراتيجية المعرفة السابقة والمكتسبة"Know Want Learned "K. W . L":

هذه الإستراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة الهادفة إلى تنمية التواصل القرائي، وأشارت البركاتي(٢٠٠٨م، ٩١) إلى أن هذه الإستراتيجية تهدف إلى تنشيط معرفة الطلاب السابقة، وجعلها نقطة انطلاق، أو محور ارتكاز، لربطها بالمعلومات الجديدة الواردة بالنص المقروء، وتشير هذه الحروف الثلاثة في تنمية التواصل القرائي إلى ما يلي:

- (K) : مساعدة التلاميذ على تذكر ما يعرفون حول الموضوع.
- (W) : مساعدة التلاميذ لتقرير ما يريدون تعلمه.
- (L) : مساعدة التلاميذ على تمييز ما تعلموه كما قرأوه.

وفضلاً عن أن هذه الإستراتيجية تنمي مهارات التواصل القرائي وتجعل التعلم ذي معنى؛ فهي تنشط المعرفة السابقة وتثير فضول التلاميذ، وتجذب انتباههم، ويمكن استخدامها في أي صف وأي مستوى ومعالجة أي موضوع مهما كانت درجة صعوبته.

وتطبق في تنمية مهارات التواصل الرياضي من خلال جدول يتكون من ثلاثة أعمدة تمثل أبعاد الإستراتيجية الثلاثة ، ومعظم دروس الرياضيات للصف الثالث المتوسط تقدم نموذج لاستخدام هذه الإستراتيجية ولكن ليس بصورتها القياسية، ومن أمثلة ذلك درس كثيرات الحدود في كتاب الفصل الدراسي الثاني(صفحة ٢٢):

٦ - ٣

كثيرات الحدود

لماذا؟

يتوقَّع عالميًّا أن تسجِّل الأجهزة السمعية الرقمية أرقامًا قياسية في المبيعات عام ٢٠١١ م. ويمكن تمثيل عدد المبيعات بالمعادلة:

ع= −٢,٧ ن^{٢} + ٤٩,٤ ن + ١٢٨,٧

علمًا بأن ع تمثِّل عدد الأجهزة التي يتم بيعها بالملايين، ن تمثِّل عدد السنوات منذ عام ٢٠٠٥ م.

تمثّل العبارة −٢,٧ن^{٢} + ٤٩,٤ن + ١٢٨,٧ مثالاً على كثيرة حدود. ويمكن استعمال كثيرات الحدود لتمثيل بعض المواقف.

درجة كثيرة الحدود: **كثيرة الحدود** هي وحيدة حد أو مجموع وحيدات حد. تُسمى كل وحيدة حد منها حدًّا في كثيرة الحدود. وبعض كثيرات الحدود تحمل أسماءً خاصة. **ثنائية الحد** هي مجموع وحيدتي حد في أبسط شكل، و**ثلاثية الحدود** هي مجموع ثلاث وحيدات حد في أبسط شكل.

مثال ١ **تمييز كثيرات الحدود**

حدد إذا كانت كل عبارة فيما يأتي كثيرة حدود أم لا، وإذا كانت كذلك فصنفها إلى وحيدة حدّ، أو ثنائية حد ، أو ثلاثية حدود:

فيما سبق

درستُ تمييز وحيدات الحد وخصائصها.

والآن

- أجد درجة كثيرة الحدود.
- أكتب كثيرة حدود بالصورة القياسية.

المفردات

كثيرة حدود
ثنائية الحد
ثلاثية الحدود
درجة وحيدة الحد
درجة كثيرة الحدود
الصورة القياسية لكثيرة الحدود
المعامل الرئيس

شكل(١) نموذج لإستراتجية المعرفة السابقة والمكتسبة"K. W . L" من كتاب الطالب

ويتم الاستفادة من الإستراتيجية وتطبيقها على النحو التالي: وذلك على النحو التالي:

١- يكتب المعلم في بداية الحصة عنوان الدرس أو الموضوع أو المفهوم الذي تدور حوله فكرة الدرس بشكل واضح على السبورة.

عنوان الدرس: (كثيرات الحدود) الصف: الثالث المتوسط، الفصل الدراسي الثاني

اليوم: ..... التاريخ: ...../...../.....

٢- توجيه الطلاب في بداية الحصة إلى تعبئة العمودين (K) و(W) حول موضوع كثيرات الحدود (عنوان الحصة)، وترك العمود الثالث (L) لتعبئته في نهاية الحصة.

k (١) ماذا تعرف Know	w (٢) Want to know ماذا تريد أن تعرف	L (٣) ماذا تعلمت Learned
تمييز وحيدات الحد وخصائصها	-إيجاد درجة كثيرة الحدود - كتابة كثيرة الحدود بالصورة القياسية	– معرفة كثيرة الحد، وثنائية الحد، وثلاثية الحد. – درجة وحيدة الحد. – درجة كثيرة الحدود. – الصورة القياسية لكثيرة الحدود – المعامل الرئيس.

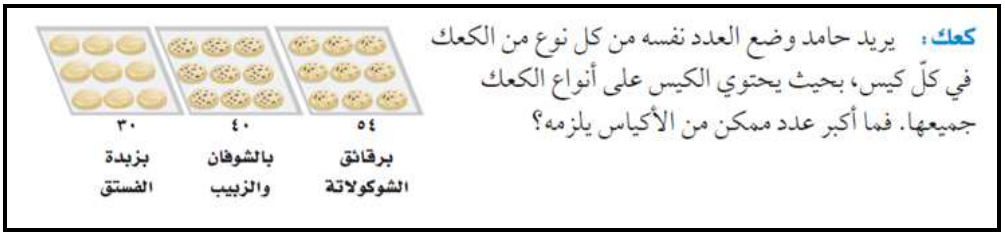
ولا يعبأ العمود الثالث (L) إلا بعد انتهاء الدرس، ويمكن استخدام المؤشرات الواردة في مقدمة الدرس بكتاب الطالب لتقويم الإستراتيجية .

(٣)- استراتيجيه (فكر- زاوج- شارك):

أشار عطية وصالح (٢٠٠٨م، ٥٩) إلى أن هذه الإستراتيجية من استراتيجيات التعلم التعاوني، وتهدف للحصول على مساهمات أفضل وأكثر في مناقشات الصف الدراسي، وتنشيط ما عند التلاميذ من معرفة سابقة، إذ يقوم المعلم بطرح سؤال للتحدي أو سؤال مفتوح، ويعطي للتلاميذ مدة للتفكير في السؤال، بعد ذلك يتجمع التلاميذ على هيئة أزواج ليتبادل كل تلميذ أفكاره حول إجابة السؤال مع زميله، وأخيراً يشارك كل زوج من التلاميذ زوجاً آخر، ليتكون المربع الطلابي، وتصبح مجموعة عمل من أربعة تلاميذ يتحاورون ويفكرون معاً، حتى يتوصلوا إلى إجابة واحدة يتفقون على صحتها، تعرض أمام باقي المجموعات.

ويمكن تطبيق هذه الإستراتيجية على درس التحليل والمعادلات التربيعية وتحديداً التمرين رقم(٢٢) صفحة (٥٤)، وذلك على النحو التالية:

- أولاً (فكر): طرح سؤال التحدي، ويطلب من الطلاب التفكير فيه خلال خمس دقائق، ويتمثل السؤال فيما يلي:



شكل(٢) تمرين لتطبيق إستراتيجية (فكر– زاوج– شارك)

- ثانياً(زاوج): يطلب المعلم من كل طالب أن يتشاور مع زميله المجاور له في الإجابة.
- ثالثاً(شارك): يتجمع كل صف في الوصول لحل مشترك، وتبدأ المجموعات في عرض إجاباتها التي تم تسجيلها.

(٤)– استراتيجيه العصف الذهني:

العصف الذهني عبارة عن إستراتيجية تدريسية منظمة لاستمطار الأفكار حول مشكلة محددة، من خلال استثارة تفكير التلاميذ لتوليد أكبر قدر ممكن من الأفكار، وأوضح أحمد (٢٠١٠م، ٤٤٩) أن هذه الإستراتيجية تعتمد على أن يقوم المعلم بطرح موضوع أو مشكلة رياضية على التلاميذ ومناقشتهم في كل جوانبها؛ ثم يطلب منهم توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار والحلول الفورية وتدوينها دون محاولة تقويمها أو التعليق عليها، وفي نهاية الجلسة يناقش التلاميذ في مدى صحتها واختيار الأنسب منها لحل المشكلة الرياضية، مما قد يؤدي إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ.

ومن أمثلة تطبيق العصف الذهني في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثاني في فصل التحليل والتوزيعات الرياضية درس استعمال خاصية التوزيع (صفحة ٥٦)؛ حيث ينمي مهارتي القراءة والكتابة الرياضية، وتحديداً مهارات إتباع التسلسل الرياضي في كتابية خطوات الحل، واستنتاج وتحليل تفسير العلاقات، والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل(٣) مثال لتطبيق إستراتيجية العصف الذهني

يتضح من الشكل أن المعلم في هذه الإستراتيجية يطرح المشكلة، ولا يتدخل في حلها وإنما يقوم بتوجيه عملية العصف دون أن يعلق على النتائج، ثم إذا انتهت خطوات العصف يبدأ مناقشة النتائج مع الطالب.

(٥)- استراتيجيه كرسي عالم الرياضيات:

تعد هذه الإستراتيجية كما أوضح بدوي(٢٠٠٧م،١٦٧) طريقة لحل المشكلات؛ حيث يدعو المعلم فيها الطلاب للتناوب بالجلوس على كرسي باعتباره كرسي عالم الرياضيات، ويعرض الطالب فكرته عن المشكلة لزملائه ويشجع المعلم التلاميذ على الاستماع بانتباه، كما يمكن له أن يسأل الطلاب أسئلة حول الفكرة ويتناقشون حولها، وتنمي هذه الاستراتيجيات مهارات التحدث والاستماع وتبرير الأفكار، وتستخدم كأداة للتأمل والربط بعد أن يحل طلاب الصف المشكلة.

ويمكن تحويل المسائل اللفظية في تهيئة كل درس من كتاب الرياضيات، أو تمارين من واقع الحياة الواردة في دروس الكتاب، لتكون تمريناً أو تطبيقاً لإستراتيجية كرسي عالم الرياضيات، وعلى سبيل التمرين السادس(صفحة ٩٤)، حيث يمكن أن

يجلس طالب على كرسي عالم الرياضيات، ويعرض الفيلم على الطلاب (موجود على شبكة الانترنت:http://www.youtube.com/watch?v=cNyN3bBV08I)، ويقدم لهم أبعاد التمرين كما في الشكل:

شكل(٤)

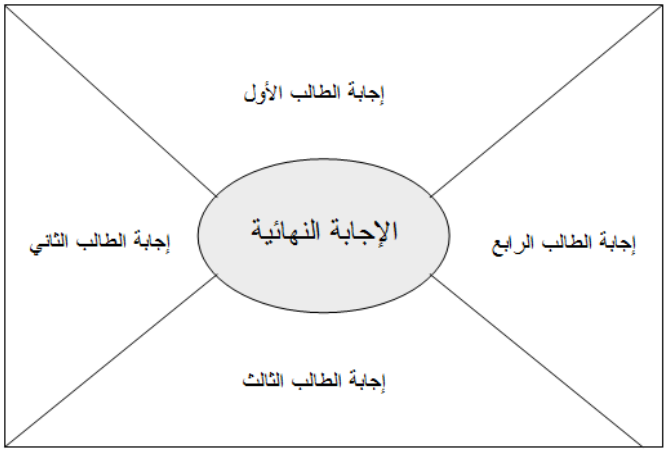
تمرين يمكن تطبيق إستراتيجية كرسي عالم الرياضيات عليه لتنمية مهارات التواصل الرياضي

ويمكن أن يكون المعلم هنا هو عالم الرياضيات، والطلاب يوجهون له الأسئلة، أو اختيار طالب متفوق تم الاتفاق معه مسبقاً على تحضير التمرين والإطلاع على الفيديو الخاص به، والتمرن عليه.

(٦)- إستراتيجية حصيرة المكان:

تعد حصيرة المكان كما أشار بدوي(٢٠٠٧م،١٧٦) من أدوات العمل الجماعي والتعاون في تعليم الرياضيات، وحصيرة المكان هي صفحة ورقية يتم تقسيمها إلى أقسام حول دائرة في المنتصف، بحيث يكون لكل طالب قسم، ثم يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات، ويعطي كل مجموعة حصيرة المكان، ويطرح عليهم سؤال أو مشكلة، شفهياً أو كتابياً، ويكتب كل طالب إجابته في المكان المحدد له، ثم تقوم المجموعة بتجميع الأفكار وكتابة الإجابة النهائية في الدائرة التي في المنتصف، ويستغرق تنفيذها ما بين ١٠-٢٠ دقيقة، ويعتمد ذلك على ثراء المشكلة، وعدد

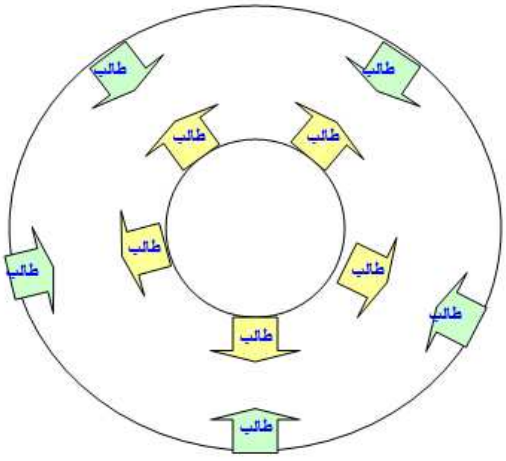
الأفكار المتولدة عنها، وقدرة المجموعات على الوصول لرد مشترك يُكتب في منتصف الحصيرة، والشكل(٥) يوضح تقسيم الحصيرة.



شكل(٥) تصميم ورقة حصيرة المكان لمجموعة من الطلاب

(٧)- استراتيجيه (داخل – خارج الدائرة):

أشارت طافش(٢٠١١م، ٢٧) إلى أن فكرة هذه الإستراتيجية تعتمد على أن يُسمح للتلاميذ بالمشاركة بأفكارهم على سؤال أو سلسة من الأسئلة؛ حيث يقسم التلاميذ إلى مجموعتين متساويتين، يطلب من المجموعة الأولى بتكوين دائرة وكل شخص وجهه للخارج بعيداً عن مركز الدائرة، وتكون المجموعة الثانية دائرة أخرى حول الدائرة الأولى فيكون كل تلميذ له شريك في الدائرة الخارجة مواجه له، ويتم تبادل التفكير في المشكلة بين كل طالب والمواجه له والوصول لحلول مشتركة(شكل ٦).



شكل(٦) تصميم توضيحي لإستراتيجية داخل- خارج الدائرة

وذكر بدوي (٢٠٠٧م،١٦٨) أن هذه الإستراتيجية تعطي فرصة للتلاميذ لمناقشة ردودهم مع الزملاء المختلفين، وتستخدم بعد تقديم مشكلة للطلاب وإتاحة الوقت لهم للتفكير.

(٨)- استراتيجيه الكتابة الجماعية:

وتعتمد فكرة هذه الإستراتيجية كما ذكرت طافش(٢٠١١م،٢٨) على قيام المعلم أثناء المناقشة الصفية بتسجيل أفكار التلاميذ على اللوحة أو على شفافية للعرض؛ ثم يطلب المعلم من التلاميذ القراءة بتمعن وتلخيص النقاط المهمة، وقد تكون جماعية مثل كتابة الواجب البيتى وتنتهي فردياً.

إضافة إلى هذه الاستراتيجيات فإن هناك العديد من الاستراتيجيات الأخرى التي يمكن للمعلم الاستفادة منها، مثل الألعاب التعليمية وتمثيل الأدوار وغيرها مما يمكن الاستفادة منه في تنمية مهارات التواصل الرياضي المختلفة، والتي يخضع اختيار أي منها أو مما سبق عرضه من استراتيجيات لتقدير المعلم ونوع مهارات التواصل المراد تنميتها، إضافة إلى الإمكانيات والوقت المتاح لتطبيق الإستراتيجية.

وينبغي على المعلم التخطيط الجيد لتنفيذ الإستراتيجية التي سوف يستخدمها في تنمية التواصل الرياضي؛ بحيث يضع أهدافاً محددة لما يراد تحقيقه من الإستراتيجية، وللمشاركين فيها، وللوقت اللازم بتنفيذها وموضع التنفيذ من الحصة.

وقد أعد الباحث دليلاً إرشادياً يمكن لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة الاستفادة منه (ملحق رقم ٤) في تنمية مهارات التواصل الرياضي، حيث احتوى على اسم الإستراتيجية، ومجالات التواصل التي يمكن تنميتها من خلالها، وأسلوب تنفيذها، وزمنها، والوسائل والمهارات المطلوبة للتنفيذ، وخطوات تنفيذ الإستراتيجية، مع أمثلة على استخدام بعض هذه الاستراتيجيات في تنمية مهارات التواصل الرياضي في كتاب الرياضيات المطورة للصف الثالث المتوسط.

تقويم مهارات التواصل الرياضي:

للتواصل الرياضي مستويات أساسية تضمنتها وثيقة مستويات المنهج والتقويم(NCTM,1989) وقد صنفها قنديل والإمام(١٩٩٧م،١٢٠)

وعبدالمجيد(٢٠٠٥م، ٤٤) إلى محورين رئيسين، يتضمن الأول التعليم، والثاني التقويم، وذلك على النحو التالي:

(١) مستويات تعليم التواصل الرياضي، وتتضمن المهارات التالية:

- تأمل التلميذ لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية وتوضيحها للآخرين.
- التعبير عن الأفكار الرياضية شفاهة وكتابة.
- صياغة التعريفات الرياضية والتعبير عن التعميمات التي يتم اكتشافها من خلال الاستقصاء.
- تقدير جمال لغة الرياضيات ودقتها وكفاءة رموزها في التعبير عن الأفكار الرياضية.

(٢) مستويات تقويم التواصل الرياضي، وتتضمن المهارات التالية:

- معرفة التلميذ لمفردات لغة الرياضيات من رموز وألفاظ وأشكال.
- فهم التلميذ لما يعرض له من أفكار رياضية معبراً عنها بشكل صحيح باستخدام لغة الرياضيات.
- استخدام التلميذ لمفردات لغة الرياضيات في التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات.

وذكر الرفاعي(٢٠٠١م، ١٠) وطافش(٢٠١١م، ٣٠) أن معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية بالمجلس القومي لمعلمي الرياضيات تشير إلى إمكانية تقويم التواصل الرياضي عن طريق قياس مهارات التواصل الرياضي، وأن أساليب التقويم المتبعة لذلك يجب أن تمكن المعلم من الوقوف على قدرة الطالب على التواصل الرياضي من خلال:

١. التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.
٢. إعطاء أمثلة صحيحة على مفاهيم أو أفكار رياضية.
٣. قدرته على التعبير عن الأفكار الرياضية وذلك من خلال أشكال التواصل المختلفة.
٤. قدرة التلميذ على شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات الرياضية بفهم للآخرين.

٥. فهمه وتنبؤه بالأفكار الرياضية التي تمثل كتابياً وشفهياً.

٦. استخدام لغة الرياضيات والمنطق للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة واضحة.

٧. تحليل وتمثيل وتقويم التفكير الرياضي والمواقف والعلاقات الرياضية التي يستخدمها الآخرون.

٨. تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.

وذكر السعيد(٢٠٠٦م،١٨) أن هناك مدخلاً من المداخل التي أكدت عليها اللجنة القومية لمعلمي الرياضيات أثناء قياس القوة الرياضية ، وهو التركيز على الحوار الرياضي داخل الفصل فهو أكثر دلالة وعملية على نضج التلميذ رياضيا وقوته؛ حيث ينمى لديه التواصل الرياضي، والقدرة في ترتيب وتنظيم الأفكار والمفاهيم، عوضاً عن إدراك الروابط والعلاقات بينها فيما يساعده على تلخيص وتفسير النظم العددية، الهندسية، أو الرياضية بصفة عامة.

وأشار جابر(١٩٩٨م،٤٢٩) وسيد (٢٠٠٨م، ٢٨٠) والمشيخي(٢٠١١م،٤٠) والباسري والكعناني والكناني(٢٠١٣م،٢٧٩) إلى العديد من الأساليب التي تُستخدم في تقويم مهارات التواصل الرياضي، ومنها:

١. المهام المفتوحة أو الممددة: يُستخدم هذا الأسلوب لتقويم عمل المتعلمين على مواقف تتعلق بإحدى مهارات التواصل الخمس؛ ويتطلب هذا الأسلوب اختيار إجابة مناسبة وكتابتها مع توضيح وتبرير الحل، أما المهام الممدة فتكون ضمن مشروع تعليمي، ربما يستمر أياماً أو أسابيع، حيث يتم التخطيط له مسبقاً ثم تنفيذه وتقويمه.

٢. تقييم الأداء: يتضمن تمثيل المتعلمين للمهام الرياضية المسندة إليهم؛ ثم مشاهدة وملاحظة ما يقوم به المتعلم في هذه المهمة، ويساعد تقييم الأداء المعلم على تحسين تواصل المتعلمين رياضياً، إذ يسمح للمعلم بإجراء مناقشات فردية من أجل الوقوف على مستوى أداء المتعلمين في المهام المسندة إليهم.

٣. الملاحظة: وتتم من خلال ملاحظة المتعلمين أثناء ممارستهم للمهام الرياضية المسندة إليهم، ويعتمد هذا الأسلوب على رؤية أو سماع المعلم لملا يلاحظه، ولا يعتمد على استجابات المتعلمين على ما يُعرض عليهم، وتتطلب دقة الملاحظة أن يتم التخطيط المسبق لما يراد ملاحظته، ومراعاة الغرض الأساس من الملاحظة، وتحديد نوع السلوك المراد ملاحظته.

٤. سجلات العمل: سجل العمل عبارة عن أوراق يُسجل فيها المتعلم أعماله وإنجازاته، ويعلق المعلم عليها كتابة، ويُسمى أيضاً بسجل الانجاز، أو ملف الانجاز، ويتضمن انجازات المتعلم خلال مدة دراسته، وتساعد هذه السجلات في العديد من الجوانب، مثل التأكد من تعلم الموضوعات الرياضية بصورة جيدة، وتشجيع المتعلمين على أن يتواصلوا رياضياً بأعلى مستوى من الإتقان والفهم للرياضيات.

٥. المقابلات: من أساليب تقويم التواصل شفهياً، وتُستخدم لفحص تفكير المتعلمين بعمق، وتحديد صعوباتهم، وقياس قدرتهم على التواصل في المعرفة الرياضية لفظياً، وهنالك بعض الأمور المهمة التي يجب مراعاتها عند الإعداد للمقابلة، مثل تحديد مبرراتها، وأهدافها، وكتابة أسئلتها.

٦. العمل في مجموعات متعاونة: يتم تقويم عمل التلاميذ في مجموعة تعاونية بتقويم أداء المجموعة ككل، والأداء الفردي لكل تلميذ فيها، لذلك يمكن الاستعانة بقائمة ملاحظات لتتبع التلاميذ في المناقشات داخل المجموعة التعاونية التي يمكن أن تتضمن عرض الحلول والاستراتيجيات وشرحها للآخرين داخل أو خارج المجموعة التعاونية؛ مما يسمح بالتواصل الرياضي مع الآخرين.

ويمكن للمعلم استخدام العديد من الأساليب في تقويم التواصل الرياضي، منها كتابات التلاميذ أنفسهم، ومدى تمكنهم من الكتابة الرياضية من خلالها، وكذلك المشاركة الصفية في الحوارات والمناقشات، وفي مشاركات التلاميذ في الأنشطة التي تمارس داخل الفصل، على أن يركز المعلم في كل أسلوب على نوع المهارة التي

يقومها، مع إمكانية الدمج بين مهارات التواصل الرياضي في التقويم بأسلوب معين من الأساليب التقويمية.

دور المعلم في عملية التواصل الرياضي:

يعتبر المعلم الكفء الركيزة الأساسية للعملية التعليمية، والقائد الذي يسير بها إلى تحقيق أهدافها المنشودة؛ فهو الشخص القادر على تصميم المواقف التعليمية التي تدفع التلميذ إلى المشاركة في العملية التعليمية ،فمهما كانت جودة المناهج ووفرة الإمكانات من: كتب ووسائل تعليمية ومعامل وأبنية وإرشادٍ وتوجيه، فلن يمكن تحقيق أهداف التربية إلا بالمعلم الناجح المتمكن من مادته العلمية،ولديه مهارات تدريسها والدافعية لتحقيق أهدافها التربوية.

وأشار موسى(١٩٩٧م، ٢٤) إلى أن كثير من التربويين يرون أن نجاح المدارس أو فشلها في تحقيق أهدافها إنما يرجع بالدرجةِ الأولى إلى معلميها وما يتوافر لدهم من مهارات

ويذكر الرفاعي (٢٠٠١م، ٣٤) أن المؤسسات التربوية أولت اهتماماً خاصاً بالمعلم، وعقدت في سبيلِ ذلك العديد من الندوات والمؤتمرات وحلقات البحث من أجلِ النهوض بمستوى أدائه،ومن ضمن هذه المؤسسات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكيةNCTM حيث أكد على دور المعلم من خلال المعايير العشرة لتدريس الرياضيات. ولكي يحقق المعلم معيار التواصل الرياضي كأحد المعايير العشرة السابقة داخل الفصل الدراسي يجب عليه أن يعرف ويستخدم المهام التالية: –

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

مناقشات الفصل بالكامل حتى لا يترك البعض دون مناقشةٍ لمدةٍ طويلة – إعطاء واجبات منزلية لإعطاء فرصاً للتفكير والحوار.

وبعد الإطلاع على بعض الدراسات مثل دراسة نصر (٢٠٠٩ م،٤١٧) وجابر (٢٠٠٤م،٣١) والعرابي (٢٠٠٤م،٢١٣)، و(NCTM,2000,10) يمكن توضيح دور المعلم في عملية التواصل الرياضي من خلال النقاط التالية:

١. إيجاد بيئة صفية مشجعة مع وضع محكات واضحة للتفكير، مما يساعد على بناء قدرات الطلاب على التفكير الاستدلالي وحل المسائل المعقدة ، ومن ثم التواصل الرياضي.
٢. يختار المعلم المهمات التي تتطلب احتياج كل تلميذ أن يفكر ويفسر الأفكار والمفاهيم الرياضية الرئيسية بحيث يسمح له أن يحل بأكثر من طريقة أو تمثيلها.
٣. تقديم مشكلات لها حلول ليصبح التواصل الرياضي جزء طبيعي وضروري لحلها.
٤. تزويد الطلاب بمسائل ثرية تركز على أفكار رياضية هامة ليتعلموا مواقف تستحق الحوار والتفكير.
٥. انتقاء أساليب الاستفهام و الاستماع ونماذج الحوار، من أجل توجيه تدفق التواصل الرياضي.
٦. بناء مجتمع صفي يشعر التلميذ فيه بحرية المشاركه بأفكاره بدون خوف وسخرية.
٧. يستمع باهتمام إلى أفكارهم.
٨. يسأل التلاميذ لتوضيح وتبرير أفكارهم شفهياً أو كتابياً.

ثانياً: **الدراسات السابقة**:

يتناول هذا الجزء عرضاً للدراسات السابقة ذات الصلة بمهارات التواصل الرياضي، ويتم عرضها في سياق واحد حسب تسلسلها التاريخي من الأقدم إلى الأحدث، وأهم هذه الدراسات :

أجرى باي وريغان(Bay and Regan,2000) دراسة هدفت إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف السابع باستخدام الألعاب التعليمية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتمثلت الأدوات في اختبار لمهارات التواصل الرياضي وبطاقة ملاحظة لأداء الطلاب، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٢٠) طالباً، وأظهرت النتائج تحسناً في العديد من القدرات الكتابية، والتحدث، والمقارنة والتفسير وتكوين المعادلات، وأوصت الدراسة باستخدام الألعاب التعليمية في تنمية التواصل الرياضي لدى الطلاب.

وهدفت دراسة الرفاعي(٢٠٠١م) إلى التعرف على أثر استخدام إستراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بجمهورية مصر العربية. واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتمثلت الأدوات في ثلاثة اختبارات هي: اختبار مهارات التواصل الرياضي، اختبار تحصيلي، مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (١٠٢) تلميذ وتلميذة، تم تقسيمهم بالتساوي على مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية.

ودلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة إحصائياً ولصالح المجموعة التجريبية مقارنة مع المجموعة الضابطة في مهارات التواصل الرياضي، وكذلك وجود فروق دالة احصائية لصالح الإناث في المجموعة التجريبية في مقابل الذكور.

وأجرى بهوت وعبدالقادر(٢٠٠٥م) دراسة هدفت إلى معرفة تأثير مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة كفر الشيخ بمصر، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتمثلت الأداة في اختبار التواصل الرياضي، وطبقت الدراسة على عينة عددها (١٤٠) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فروق دالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥)بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية في مهارات التواصل الرياضي. وقد أوصت الدراسة إلى الاهتمام بمهارات التواصل الرياضي في كتب رياضيات المرحلة الابتدائية من خلال توظيف أشكال التواصل الرياضي عند استخدام الكتاب المدرسي.

وسعت دراسة محمود وبخيت (٢٠٠٦م) للتعرف على أثر استخدام التقويم الأصيل البورتيفليو على تنمية مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر التعلم. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأدوات في اختبار للتواصل الرياضي نحو الرياضيات. وتم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (١٠٨) طالباً من طلاب الصف الخامس الابتدائي تم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية بلغ عددها (٥٥) تلميذاً والأخرى ضابطة وبلغ عدد أفرادها (٥٣) تلميذاً.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية. وأوصى الباحثان بضرورة تدريب المعلمين على أساليب تنمية مهارات التواصل الرياضي في المرحلة الابتدائية.

كما قام مراد والوكيل (٢٠٠٦م) بدراسة هدفت إلى التعرف على مدى فعالية برنامج مقترح قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بجمهورية مصر العربية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتمثلت الأدوات في بطاقة لملاحظة مهارات التواصل الرياضي، واختبار التفكير الرياضي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة الشرقية بمصر.

ودلت نتائج الدراسة أن مستوى التواصل الرياضي لدى التلاميذ كان ضعيفاً، وهو ما أكد على الحاجة للبرنامج المقترح الذي أظهرت النتائج فعاليته في تنمية مهارات التواصل الرياضي.

وأجرى لارسون(Larsson,2007) دراسة هدفت إلى قياس أثر برنامج تدريبي في مقرر الهندسة لطلاب المرحلة الأساسية في المدارس السويدية على تنمية مهارات التواصل الرياضي، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأداة في

اختبار تحريري لمهارات الاتصال (القراءة، والكتابة، والتمثيل الرياضي) مع اختبار شفهي لمهارة التحدث الرياضي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٧٠) طالباً تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين، المجموعة الضابطة درست الوحدة المختارة من المقرر بالطريقة العادية، والمجموعة التجريبية درست باستخدام البرنامج التدريبي المدعم بمهارات التواصل الرياضي، وأثبتت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في جميع مهارات التواصل الرياضي، مما يدل على فعالية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وأوصت الدراسة بأن تدمج مهارات التواصل الرياضي في المقرر.

وقامت ابتسام عبدالفتاح(٢٠٠٨م) بدراسة هدفت لقياس أثر استخدام إستراتيجية (فكر- زاوج- شارك) على تنمية التواصل الرياضي والإبداع الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتمثلت أداتا الدراسة في اختبار التواصل الرياضي واختبار الإبداع الرياضي، وتكونت عينة الدراسة من (٧٧) تلميذاً وتلميذة ،تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية تكونت من (٣٧) تلميذاً وتلميذة ،تم تدريسهم باستخدام إستراتيجية (فكر- زاوج -شارك) وأخرى ضابطة تكونت من (٤٠) تلميذاً وتلميذة، تم تدريسهم بالطريقة العادية.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية . وقد أوصت الباحثة بتوجيه عناية القائمين على العملية التعليمية إلى ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

كما قام أبو عبيد وجرادات (٢٠٠٨م) دراسة هدفت لمعرفة أثر استخدام إستراتيجية تعليمية تعلمية مستندة الى التفاعل الاجتماعي من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الاتصال اللفظي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن في مادة الرياضيات، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتمثلت أداة الدراسة في استراتيجية تدريبية مستندة الى التفاعل الاجتماعي من خلال التعلم التعاوني واختبار للتحصيل الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٨) طالباً وطالبة، تم تقسيمهم

بالتساوي الى مجموعتين: إحداهما تجريبية تم تدريسها باستخدام الاستراتيجية التدريبية المستندة الى التفاعل الاجتماعي، والأخرى ضابطة تم تدريسها بالطريقة التقليدية.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية تعزى للإستراتيجية المستخدمة. وقد اوصى الباحثان باستخدام اسلوب الحوار والنقاش بين المعلم والطلبة وكذلك بين الطلبة بعضهم البعض.

وكذلك أجرت حنان آل عامر (٢٠٠٨م) دراسة هدفت لمعرفة أثر البرنامج التدريبي المستند إلى نظرية تريز TRIZ في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي (طلاقة، مرونة، أصالة) ومهارات التواصل الرياضي (قراءة، كتابة، تحدث، استماع، تمثيل) لمتفوقات الصف الثالث متوسط ،واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار حل المشكلات إبداعياً واختبار مهارات التواصل الرياضي، من إعداد الباحثة أو اختبار تورانس للتفكير الإبداعي الشكلي (ب)، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة متفوقة تم تقسيمهم إلى مجموعتين بالتساوي: إحداهما تجريبية يقدم لهن البرنامج التدريبي، والأخرى ضابطة لا يقدم لهن البرنامج التدريبي .

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى(٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي (قراءة، كتابة، تحدث، استماع، تمثيل) لصالح المجموعة التجريبية.

وقام عطية وصالح(٢٠٠٨م) بدراسة هدفت للتعرف على فعالية إستراتيجيتي (K.W.L.A) و (فكر – زاوج – شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بجمهورية مصر العربية، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي، وتمثلت الأدوات في اختبار التواصل الرياضي، وفي اختبار الإبداع الرياضي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (١١١) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي،تم تقسيمهم بالتساوي الى ثلاث مجموعات

مجموعتين تجريبية والثالثة ضابطة، تم تدريس المجموعة التجريبية الاولى باستخدام استراتيجية(K.W.L) وتدريس المجموعة التجريبية الثانية باستخدام استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الاستراتيجية التقليدية.

وقد دلت نتائج الدراسة على أن التلاميذ الذين درسوا باستخدام استراتيجيتي(K.W.L.A) و (فكر – زاوج – شارك) قد استفادوا من خطواتهما في اكتساب مهارات التواصل الرياضي التحريري والشفهي.

كما قام عفيفي (٢٠٠٨م) دراسة هدفت للتعرف على أثر استخدام إستراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتمثلت الأداة في اختبار مهارات التواصل الرياضي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٧٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وتم تدريسها باستخدام استراتيجية ما وراء المعرفة والأخرى ضابطة تم تدريسها باستخدام الطريقة التقليدية.

وقد دلت نتائج الدراسة أن استخدام إستراتيجية النمذجة كإحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات له أثر إيجابي في تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل، وقد أوصت الدراسة بضرورة تضمين كتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية التدريبات والأنشطة الموجهة لتنمية مهارات التواصل الرياضي.

وسعت دراسة نيفين البركاتي (٢٠٠٨م) إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L ، في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة. وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في الاختبار التحصيلي، واختبار التواصل، واختبار الترابط، وتكونت عينة الدراسة من (٩٥) طالبة، جرى توزيعهن على اربع مجموعات: ثلاث منها تجريبية والرابعة ضابطة، وتم تدريس المجموعة التجريبية الاولى باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة وتدريس المجموعة التجريبية الثانية باستخدام إستراتيجية القبعات الست، وتدريس المجموعة

التجريبية الثالثة باستخدام إستراتيجية K.W.L ، والمجموعة الضابطة بالإستراتيجية التقليدية.

وقد دلت نتائج الدراسة على تفوق مجموعة الذكاءات المتعددة على مجموعة K.W.L في التواصل الرياضي. وقد أوصت الباحثة بمواكبة التطورات الحاصلة في مجال تدريس الرياضيات من خلال تضمين برامج اعداد معلمات الرياضيات عناصر ومكونات المقدرة الرياضية التي تتضمن التواصل الرياضي.

وهدفت دراسة سرور(٢٠٠٩م) لمعرفة فاعلية برنامج تدريبي قائم على استخدام التقنيات الحديثة في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين. واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وقد استخدم الباحث بطاقة لتقويم مهارات التواصل الرياضي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً،تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحداهما تجريبية طبق عليها البرنامج التدريبي، وأخرى ضابطة لم يطبق عليها البرنامج التدريبي.

وقد دلت نتائج الدراسة على انه يمكن تنمية مهارات التواصل الرياضي (القراءة والكتابة والتحدث والاستماع والتمثيل الرياضي) بصورة أفضل عند استخدام التقنيات الحديثة. وقد أوصت الدراسة تضمين كفايات المنهج المدرسي ببرامج مصاحبة تستخدم التقنيات الحديثة المناسبة وفق التخصصات المختلفة للطلاب لتنمية مهارات التواصل الرياضي.

وأجرت فاطمة الذراحي (٢٠٠٩م) دراسة هدفت للتعرف على مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي بمدينة صنعاء، وعلاقته بتحصيلهم الرياضي. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت اداتي الدراسة في اختبار للتواصل الرياضي واختبار للتحصيل الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٦٤) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي بالمدارس الحكومية بمدينة صنعاء،

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود ضعف في مستوى التلاميذ في التواصل الرياضي حيث كانت نسبة الاداء الكلي ٤٢٪، وبلغت نسبة التلاميذ الحاصلين على نسبة٥٠٪ فأكثر ٢٣٪ من العينة. وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بالتواصل الرياضي

لدى التلاميذ من خلال توعية المعلمين بالتواصل الرياضي وأهميته وكيفية تنميته لدى التلاميذ عن طريق الندوات والورش وغيرها.

كما هدفت دراسة نصر(٢٠٠٩م) إلى معرفة فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية وأثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتمثلت الأدوات في اختبار المفاهيم الرياضية واختبار مهارات التواصل الرياضي، وتم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من(٤٢) طالباً من طلاب فرقة الرياضيات بالشعبة العامة بكلية التربية في جامعة بني سويف بتصميم المجموعة الواحدة(التجريبية).

وقد دلت نتائج الدراسة على فعالية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم وأثرها الفعال على تنمية التواصل الرياضي، وقد أوصت الدراسة بإدراج موضوع التواصل الرياضي كموضوع مهم ضمن موضوعات طرق تدريس الرياضيات، وأيضاً متابعة ممارسته لدى الطلاب بالتربية الميدانية أثناء تدريسهم للرياضيات.

وأجرت نوال الحربي (٢٠١١م) دراسة هدفت لمعرفة فاعلية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس المسائل اللفظية الرياضية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التواصل الرياضي (التحدث والكتابة) والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمحافظة جدة، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار للتحصيل الدراسي واختبار للتواصل الرياضي (لمهارتي التحدث والكتابة) واختبار الاتجاه نحو الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) تلميذة، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية يتم تدريسها باستخدام البرنامج الحاسوبي وأخرى ضابطة يتم تدريسها بدون استخدام البرنامج الحاسوبي.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية وتلميذات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لبعض مهاراته (التحدث والكتابة) لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بتعليم التلميذات كيفية استخدام

لغة الرياضيات عند مواجهة مواقف حياتية رياضية، وربط لغتهم الخاصة بلغة الرياضيات، ثم استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار والعلاقات شفهياً.

وسعت دراسة نوال المشيخي (٢٠١١م) لمعرفة فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك، واستخدمت الباحثة المنهجين الوصفي، والتجريبي بتصميم شبه تجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في برنامج تدريبي مقترح وبطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الرياضي الخمس(القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، التمثيل)، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلمة من معلمات الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الرياضيات (عينة الدراسة) في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التواصل الرياضي ككل لصالح القياس البعدي. وقد أوصت الباحثة بتدريب معلمات الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهن، واستخدامهن لهذه المهارات في تدريس الرياضيات.

كما سعت دراسة ليم واونج وجيزيل (Lim, ONG & Ghazali,2011) إلى تعزيز مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي المرحلة الابتدائية بالمدارس الأمريكية من خلال الطريقة التعاونية، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة مكونة من خمسة معلمين، وتمثلت الأداة في بطاقة ملاحظة، واعتمدت التجربة على أن يقوم معلم من المجموعة بتدريس الدرس، ثم ويتابع الآخرون أدائه، ثم يقوم معلم آخر بتدريس ذات الدرس في فصل آخر، ويتابع باقي المعلمون أدائه، ويقوم الباحثون بتقييم أداء المعلم في كل مرة، ثم تجري بعد كل مرة مناقشات حول المهارات المستخدمة، وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الأسلوب التعاوني قد أسهم في تحسين مهارات الاتصال الرياضي اللفظية بالدرجة الأولى، وأن المعلمين بنوا ثقتهم في التعبير عن الأفكار، وتحسين ممارساتها العاكسة وتعزيز إستراتيجية استجوابهم من متابعتهم لمهارات التواصل الرياضي لدى الزملاء، وأوصت الدراسة

بتطبيق أسلوب الدروس النموذجية لتعزيز التواصل الرياضي لدى المعلمين، وكذلك تفعيل المناقشات الجماعية بين المعلمين والمشاركة والمناقشة.

وهدفت دراسة العيسى (٢٠١٢م) لمعرفة فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي (CLM) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني متوسط، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لمهارات التواصل الرياضي واختبار لمهارات التفكير الإبداعي، وطبقت على عينة مكونة من (١٢٠) تلميذاً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين :إحداهما تجريبية تم تدريسها باستخدام نموذج (CLM)، والأخرى ضابطة تم تدريسها باستخدام الطريقة المعتادة.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضي ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية. وقد أوصت الدراسة باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة المتوسطة، وعند إعداد وتصميم كتب الرياضيات ،لما له من اثر في تنمية مهارات التواصل الرياضي.

وأجرى القرشي (٢٠١٢م) دراسة هدفت للتعرف على مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلمي الرياضيات بالصفوف العليا في المرحلة الابتدائية بمحافظة الطائف ودرجة تمكنهم منها، واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الرياضي الخمس(القراءة، الكتابة، التحدث، الاستماع، التمثيل)، وتكونت عينة الدراسة من (٢٤) معلماً من معلمي الرياضيات بالصفوف العليا بمحافظة الطائف.

وقد دلت نتائج الدراسة على أن تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التحدث والقراءة والاستماع والتمثيل الرياضي كان ضعيفاً، وكان بدرجة جيدة في مهارة الكتابة. وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية على مهارات التواصل الرياضي التي أثبتت الدراسة ضعفها، وأن يترافق ذلك مع التدريب على المقررات المطورة التي تدعم مهارات التواصل الرياضي.

وقامت سحر الباسري وآخرون(٢٠١٣م) بدراسة هدفت لمعرفة أثر إستراتيجية الاكتشاف الموجه على مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الأول متوسط في مادة الرياضيات ، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من(٥٨) طالبة من إحدى مدارس بغداد، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار لمهارات التواصل الرياضي، تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية تم تدريسها باستخدام إستراتيجية الاكتشاف الموجه والأخرى ضابطة تم تدريسها باستخدام الطريقة التقليدية.

وقد دلت نتائج الدراسة على تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام إستراتيجية الاكتشاف الموجه في اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل وكلاً على حده. وأوصى الباحثون بتوعية المدرسين بأهمية مهارات التواصل الرياضي من خلال الدورات أثناء الخدمة، وتزويدهم بالموضوعات الضرورية قبل الخدمة.

كما قام القواس(٢٠١٣م) بدراسة هدفت للتعرف على فاعلية برنامج تسريع التفكير من خلال تدريس الرياضيات (CAME) في تنمية عادات العقل البشري والتواصل الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لعادات العقل واختبار للتواصل الرياضي واختبار للتحصيل الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من(٦٤) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة هوازن الثانوية بمحافظة الطائف، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين بالتساوي :إحداهما تجريبية يقدم لهم البرنامج، وأخرى ضابطة لا يقدم لهم البرنامج.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصى الباحث باستفادة معلمي الرياضيات من خطوات برنامج تسريع التفكير في تنمية مهارات التواصل الرياضي.

التعليق على الدراسات السابقة :

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح أنها جميعاً قد اهتمت بمتغير الدراسة الرئيس وهو التواصل الرياضي، مع اختلاف المنهج في معظمها، إذ قامت معظم الدراسات على المنهج التجريبي أو شبه التجريبي، من خلال تجريب استراتيجيات تعليمية مختلفة وقياس أثرها على مهارات التواصل الرياضي، أو قياس علاقة بعض مهارات التواصل الرياضي بها، ما عدا دراستي الذراحي(٢٠٠٩م) والقرشي(٢٠١٢م) فقد اتفقتا مع الدراسة الحالية في استخدام المنهج الوصفي كما هدفتا إلى التعرف على مستويات التواصل الرياضي لدى عينات الدراستين، إلاّ أنهما اختلفتا مع الدراسة الحالية في الحد المكاني للدراسة والعينة؛ حيث طبقت دراسة الذراحي(٢٠٠٩م) في اليمن على عينة من طلاب الصف الثامن الأساسي(الثاني متوسط)، وطبقت دراسة القرشي(٢٠١٢م) في الطائف على عينة من معلمي الرياضيات للصفوف العليا في المرحلة الابتدائية، بينما طبقت الدراسة الحالية على طلاب الصف الثالث المتوسط بالعاصمة المقدسة.

وتتفق الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة في استخدام اختبار لمهارات التواصل الرياضي، ماعدا دراسات المشيخي(٢٠١١م) وليم واونج وجيزيل (Lim, ONG & Ghazali,2011) والقرشي(٢٠١٢م) التي استخدمت بطاقة ملاحظة وطبقت على المعلمين والمعلمات، كما أن دراسات نفين البركاتي (٢٠٠٨م) ونوال الحربي (٢٠١١م) ونوال المشيخي(٢٠١١م) والعيسى (٢٠١٢م) والقرشي(٢٠١٢م) طبقت في المملكة العربية السعودية، على عكس باقي الدراسات التي طبق معظمها في مصر، ما عدا دراسة الذراحي(٢٠٠٩م) في اليمن ودراسة سحر وآخرون (٢٠١٣م) في العراق، ودراسة أبو عبيد وجرادات (٢٠٠٨م) في الأردن، والدراسات الأجنبية التي طبقت في أمريكا والسويد .

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في كونها سعت للتعرف على العلاقة بين التمكن من مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ومستوى تحصيلهم في الرياضيات، وهو ما لم تتناوله أي من الدراسات

السابقة.واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري، وفي تحديد منهجية الدراسة، والتعرف على مهارات التواصل الرياضي اللازمة لطلاب المرحلة المتوسطة، ومن ثم في بناء اختبار مهارات التواصل الخاص بالدراسة.

كما تستفيد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في مقارنة النتائج التي توصلت لها الدراسة مع نتائج هذه الدراسات .

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

- منهج الدراسة.
- مجتمع الدراسة.
- عينة الدراسة.
- أداة الدراسة .
- إجراءات تطبيق الدراسة .
- الأساليب الإحصائية المستخدمة .

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

تناول الباحث في هذا الفصل إجراءات الدراسة بما تضمنته من تعريف لمنهج الدراسة المستخدم ومجتمع الدراسة وعينتها،وكذا أداة جمع المعلومات المستخدمة، والخطوات التي مرت بها عملية إعداد هذه الأداة ، والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل بيانات الدراسة.

أولاً: منهج الدراسة:

حيث هدفت الدراسة إلى الكشف عن درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي؛ فإن المنهج المناسب للدراسة هو المنهج الوصفي، لأن طبيعة المشكلة تجعل هذا المنهج أنسب لها بين مناهج البحث المتعددة، إذ تعتمد على وصف الظاهرة كما هي موجودة في الواقع، وقد عرف عبيدات(٢٠٠٤م،٢٤٧) المنهج الوصفي بأنه: "الأسلوب الذي يعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما توجد في الواقع ويهتم بوصفها وصًفا دقيًقاً، ويعبر عنها تعبيرًا كيفيًا أو تعبيرًا كمياَ؛ فالتعبير الكيفي يصف لنا الظاهرة ويوضح خصائصها، أما التعبير الكمي فيعطينًا وصفًا رقميًا يوضح مقدار هذه الظاهرة أو حجمها ودرجات ارتباطها مع الظواهر المختلفة الأخرى".

ثانياً: مجتمع الدراسة:

نظراً لعدم تمكن الباحث من تطبيق أداة الدراسة على طلاب الصف الثالث المتوسط بنهاية الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٣-١٤٣٤هـ، فقد قام بتطبيقها في الأسبوع الأول من الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٣٤-١٤٣٥هـ؛ وعليه فإن مجتمع الدراسة يتكون من جميع طلاب الصف الأول الثانوي

بالمدارس الحكومية بمنطقة مكة المكرمة التعليمية في الفصل الدراسي الأول والبالغ عددهم (٨٢٥٠) طالباً ينتظمون في ٦٨ مدرسة، وفقاً لإحصائية إدارة التربية والتعليم بمكة المكرمة للعام الدراسي ١٤٣٤-١٤٣٥هـ.

ثالثاً: **عينة الدراسة**.

اختار الباحث عشر مدارس ثانوية من بين المدارس الثانوية الحكومية بمنطقة مكة المكرمة، كما اختار الباحث صفين من كل مدرسة من مدارس العينة، ويوضح الجدول رقم (٢) أسماء مدارس العينة وعدد طلاب العينة لكلٍ منها.

جدول رقم (٢)

توزيع عينة الدراسة على المدارس

اسم المدرسة	عدد الطلاب	اسم المدرسة	عدد الطلاب
عكرمة بن أبي جهل	٥٠	الحديبية	٤٨
أجنادين	٤٥	الجاحظ	٤٩
المدائن	٤٤	القدس	٤١
الخندق	٤٦	صقر الجزيرة	٤٥
ابن عبد البر	٤٥	ابن حزم	٤٢
الإجمالي	٤٥٥ طالباً		
المستبعد	٢٥ طالباً		
النهائي	٤٣٠طالباً		

يتضح من الجدول رقم (٢) أن عينة الدراسة تكونت من (٤٥٥) طالباً. وقد تم استبعاد(٢٥) طالب من العينة بعد استرداد أداة الدراسة؛ حيث اتضح أن استجاباتهم على الاختبارات كانت غير مكتملة أو تمت بطريقة آلية كاختيار الإجابة الأولى من جميع الأسئلة، وبذلك تصبح عينة الدراسة (٤٣٠) طالب.

وقام الباحث بحصر درجات الطلاب عينة الدراسة في مقرر الرياضيات من واقع تقاريرهم النهائية من أجل مقارنة تحصيلهم في الرياضيات بمستوى تمكنهم من مهارات التواصل الرياضي.

رابعا: أداة الدراسة

أعد الباحث اختباراً في مهارات التواصل الرياضي لغرض التعرف على درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من هذه المهارات، وقد مر بناء اختبار مهارات التواصل الرياضي بالخطوات التالية

١. تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مدى توافر مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط والمتمثلة في: القراءة الرياضية، والكتابة الرياضية، والتمثيل الرياضي.

٢. إعداد قائمة بالمهارات الفرعية لكل مهارة من مهارات التواصل الرياضي الرئيسية الثلاث المراد قياسها بالاختبار: القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية ،التمثيل الرياضي.

وقد اعد الباحث قائمة المهارات الفرعية للمهارات الرئيسية بناءاً على المراجعة للدراسات ذات العلاقة، وخاصة تلك التي طورت قوائم بالمهارات الفرعية لكل مهارة رئيسية كدراسة طافش(٢٠١١م) ودراسة الحربي (٢٠١١م) ودراسة القرشي (٢٠١٢م) ودراسة البركاتي (٢٠٠٧م) ودراسة المشيخي (٢٠١١م) ودراسة آل عامر (٢٠٠٨م) ودراسة العيسى (٢٠١٢م)، والجدول رقم (٣) يوضح المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة الثلاث (القراءة الرياضية – الكتابة الرياضية – التمثيل الرياضي) التي اقتصر الاختبار على قياسها.

جدول(٣)

المهارات الفرعية لمهارات التواصل الرياضي

(القراءة الرياضية- الكتابة الرياضية- التمثيل الرياضي)

المهارة الرئيسية	المهارة الفرعية
القراءة الرياضية	– يقرأ الرموز والمفاهيم الرياضية بطريقة واضحة وصحيحة. – ربط المعنى الحرفي للرموز. – تفسير العلاقات بين الرموز. – استنتاج المعطيات والمطلوب عند حل المسألة الرياضية.
الكتابة الرياضية	– يعبر عن المسائل اللفظية بالرموز. – يتبع التسلسل الرياضي في كتابة خطوات الحل. – تفسير العلاقات الرياضية المتضمنة في المسألة الرياضية. – كتابة التعميمات بالرموز.
التمثيل الرياضي	– يترجم النص الرياضي من أحد أشكال التعبير الرياضي (جداول، ألفاظ، أشكال، رموز، علاقات) إلى صورة رياضية أخرى. – يستخدم التمثيلات الرياضية المتعددة (جداول، رسم بياني، مواد محسوسة...) في عمل الارتباطات الرياضية. – يترجم النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة – استخدام الأدوات الهندسية لرسم الأشياء بدقة. – يحول النص الرياضي للنظرية إلى شكل هندسي. – يترجم المفاهيم الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف الحياة. – يحول المشكلة الهندسية إلى رموز هندسية.

٣. اعد الباحث اختبار لمهارات التواصل الرياضي في صورته الأولية في ضوء المهارات الفرعية التي جرى تحديدها .

وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٢٠) سؤال من اختيار متعدد، وقد توزعت على النحو التالي:

- مهارة القراءة الرياضية: تشتمل على (٥) فقرات.

- مهارة الكتابة الرياضية: تشتمل على (٥) فقرات.
- مهارة التمثيل الرياضي: تشتمل على (١٠) فقرات. ملحق رقم(١).

٤. عرض الاختبار على المحكمين.

للتأكد من صدق الأداة (الاختبار) قام الباحث بعرضها على مجموعة من المحكمين، المتخصصين من أعضاء هيئة التدريس، في قسم المناهج وطرق التدريس، بجامعة أم القرى، وجامعات سعودية أخرى، وعددٍ من المشرفين التربويين في مادة الرياضيات، وعددٍ من معلمي الرياضيات، ذوي الخبرة في مجال تدريس الرياضيات (ملحق رقم ٢)، والبالغ عددهم (٢١) محكماً، وقد طلب منهم إبداء مرئياتهم وتوجيهاتهم حول:

- صحة فقرات الاختبار.
- تعبيرها عن المهارات التي تقيسها.
- ملائمة الاختبار لطلاب الصف الثالث المتوسط.
- اقتراح التعديلات اللازمة حولها.

وقد تمثلت أهم ملاحظة المحكمين في تغيير الفقرات الخاصة بمهارة الكتابة الرياضية من اختيار متعدد إلى إكمال الفراغ، وإضافة فقرات لمهارة القراءة الرياضية ومهارة الكتابة الرياضية ومهارة التمثيل الرياضي، وحذف بعض الفقرات من فقرات مهارة القراءة الرياضية ومهارة الكتابة الرياضية ومهارة التمثيل الرياضي.

وبعد الأخذ بملاحظات المحكمين، تكون الاختبار في صورته النهائية من (٣٠) سؤالاً موزعين على مهارات الاتصال الرياضي الثلاث الرئيسة (القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية، التمثيل الرياضي) على النحو التالي:

- مهارة القراءة الرياضية: اشتملت على (١١) فقرة.
- مهارة الكتابة الرياضية: اشتملت على (١٠) فقرات.

- مهارة التمثيل الرياضي: اشتملت على (٩) فقرات، ملحق رقم (٣).

والجدول (٤) يوضح توزيع الفقرات على مهارات التواصل الرياضي ونسبها المئوية:

جدول(٤)

التوزيع النسبي لمهارات التواصل الرياضي في الاختبار

م	مهارات التواصل	عدد الفقرات	النسبة
١	القراءة الرياضية	١١	٣٦,٧٪
٢	الكتابة الرياضية	١٠	٣٣,٣٪
٣	التمثيل الرياضي	٩	٣٠٪
	الإجمالي	٣٠	١٠٠%

التجريب الاستطلاعي للاختبار:

قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من الطلاب تمثلت في (٣٠) طالباً من غير عينة الدراسة الأصلية، وذلك لغرض تحديد معاملات التمييز لمفردات الاختبار، وحساب معامل ثبات وصدق الاختبار، ومعرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار ومعاني مفرداته، وفيما يلي توضيح لهذه النتائج:

١. ثبات اختبار مهارات التواصل الرياضي:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة (الاختبار – التطبيق) وطريقة (كودر ريتشاردسون٢٠ Kuder – Richardson Formulas)، كل طريقه على حده، وذلك بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، والجدول رقم (٥) يوضح النتائج:

جدول(٥)

نتائج الثبات لاختبار مهارات التواصل الرياضي

المهارة المقاسة	طريقة حساب الثبات	
	إعادة التطبيق	كودر ريتشاردسون٢٠
القراءة الرياضية	٠,٨٣٩	٠,٨٥٨
الكتابة الرياضية	٠,٨٣٦	٠,٩١٩
التمثيل الرياضي	٠,٨٢٠	٠,٨٠٩
المهارات ككل	٠,٩٣١	٠,٩٣٥

يتضح من الجدول (٥) أن قيم الثبات كانت عالية للمهارات كل على حده، وكذلك في الدرجة الكلية للاختبار؛ حيث تراوحت في طريقة إعادة التطبيق بين (٠,٨٢٠-٠,٨٣٩) للمحاور الفرعية و(٠,٩٣١) للدرجة الكلية، وتراوحت القيم في طريقة كودر ريتشاردسون٢٠ بين (٠,٨٠٩ -٠,٩١٩) للمحاور الفرعية و(٩,٣٥) للدرجة الكلية، وجميع هذه القيم مرتفعة وتدل على ثبات الاختبار والاطمئنان لتطبيقه على العينة الأصلية.

٢. معاملات سهولة وصعوبة وتمييز الاختبار وصدقه الارتباطي:

يوضح الجدول(٦) معامل سهولة وصعوبة وتمييز بنود الاختبار لمهارات التواصل الرياضي، ومعامل الصدق الارتباطي لدرجة البند بالدرجة الكلية للمهارة المقاسة والدرجة الكلية للاختبار ككل.

جدول(٦)

معاملات سهولة وصعوبة وتمييز الاختبار وصدقه الارتباطي

الرقم	المهارة المقاسة	عدد أفراد المجموعة		معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية لـ:	
		العليا (١٠ = ن)	الدنيا (١٠ = ن)				للمهارة	الاختبار ككل
٠١	القراءة الرياضية	٨	٣	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٥٠	**٠,٥٣٦	**٠,٥١٢
٠٢	القراءة الرياضية	٩	٠	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٩٠	**٠,٨٦٥	**٠,٦٧٥
٠٣	القراءة الرياضية	٨	٢	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٦٠	*٠,٣٨١	*٠,٣٤٢
٠٤	القراءة الرياضية	٩	٢	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٧٠	**٠,٧٥٩	**٠,٦٠٣
٠٥	القراءة الرياضية	٨	١	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٧٠	**٠,٤٨١	**٠,٥٠٧

الرقم	المهارة المقاسة	عدد أفراد المجموعة		معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	معامل ارتباط البند بالدرجة الكلية لـ:	
		العليا (١٠ = ن)	الدنيا (١٠ = ن)				للمهارة	الاختبار ككل
٠٦	القراءة الرياضية	٧	١	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٦٠	**٠,٦٣٦	**٠,٤٦٦
٠٧	القراءة الرياضية	١٠	٢	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٨٠	*٠,٤٦٠	*٠,٤٤٧
١٣	القراءة الرياضية	١٠	١	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٥٠	**٠,٨٨٧	**٠,٧٦١
١٦	القراءة الرياضية	٨	٢	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٦٠	**٠,٥٥٥	*٠,٤٥٤
١٧	القراءة الرياضية	٩	٣	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٦٠	**٠,٧٥٩	**٠,٦٣٦
١٨	القراءة الرياضية	٨	١	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٧٠	**٠,٧٧٠	**٠,٦٣٧
٠٨	التمثيل الرياضي	١٠	٤	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٦٠	**٠,٧٧٦	**٠,٦٠٦
٠٩	التمثيل الرياضي	٩	٢	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٧٠	**٠,٥٠٤	**٠,٥٢١
١٠	التمثيل الرياضي	٨	١	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٧٠	**٠,٥٦٣	**٠,٥٩٢
١١	التمثيل الرياضي	١٠	٣	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٧٠	**٠,٨٢٧	**٠,٦٦٩
١٢	التمثيل الرياضي	٨	١	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٧٠	*٠,٤٢٢	**٠,٤٨٨
١٤	التمثيل الرياضي	١٠	٣	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٧٠	**٠,٨٢٤	**٠,٦٥٢
١٥	التمثيل الرياضي	٨	١	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٧٠	**٠,٤٨٢	*٠,٤١٩
١٩	التمثيل الرياضي	١٠	٣	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٧٠	**٠,٨٠٦	**٠,٦٣٥
٢٠	التمثيل الرياضي	٧	١	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٦٠	**٠,٥١٥	**٠,٤٧١
٢١	الكتابة الرياضية	٨	٠	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٨٠	**٠,٧٨٤	**٠,٦٥٦
٢٢	الكتابة الرياضية	٩	٠	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٩٠	**٠,٧٠٦	**٠,٥٤٩
٢٣	الكتابة الرياضية	٧	١	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٦٠	**٠,٦٢٢	**٠,٤٧٩
٢٤	الكتابة الرياضية	٩	٠	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٩٠	**٠,٩٥١	**٠,٨٢٨
٢٥	الكتابة الرياضية	٩	٠	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٩٠	**٠,٥٠٨	**٠,٥١٥
٢٦	الكتابة الرياضية	٧	٣	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٠	**٠,٨١٤	**٠,٧٢٩
٢٧	الكتابة الرياضية	١٠	٢	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٨٠	**٠,٩٤٧	**٠,٨٦٨
٢٨	الكتابة الرياضية	٩	١	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٨٠	**٠,٥٨٧	**٠,٦٤٤
٢٩	الكتابة الرياضية	٩	٠	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٩٠	**٠,٨٦٢	**٠,٧٤٧
٣٠	الكتابة الرياضية	٩	١	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٨٠	**٠,٧٩١	**٠,٦٦٥

(**) دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠١) (*) دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)

يتضح من الجدول (٦) أن معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلي تراوحت ما بين (٠,٣٠-٠,٦٠) ويعتبر السؤال (المفردة) مقبولاً إذا تراوحت قيمة معامل الصعوبة له بين (٠,١٥ – ٠,٨٥) (أبو جلالة، ١٩٩٩م، ٢٢١)، كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن(٠,١٥) تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن(٠,٨٥) تكون شديدة السهولة.

كما يتضح من الجدول أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار التحصيلي تراوحت ما بين (٠,٤٠- ٠,٧٠)، كما تراوحت معاملات التميز بين (٠,٤٠-٠,٩٠) ويعتبر السؤال (المفردة) مقبولاً إذا لم تقل معاملات السهولة له (٠,٣٥) ومعاملات التميز عن(٠,٢٥) (الزيود وعليان، ١٩٩٨م، ١٦٥).

وأما صدق الارتباط ، فقد تراوحت معاملات ارتباط فقرات الاختبار بمحاورها بين(٠,٣٨١ – ٠,٩٥١) وبين الفقرات والدرجة الكلية(٠,٣٤٢- ٠,٨٦٨)، وهي جميعها قيم دالة إحصائياً، مما يعني صدق الارتباط بين الفقرات ومحاورها والدرجة الكلية للاختبار.

ويوضح الجدول(٧) معاملات صدق الارتباط بين المحاور وبين الدرجة الكلية:

جدول(٧)

معاملات صدق الارتباط بين محاور الاختبار والدرجة الكلية

متوسط الدرجة الكلية لمهارة :	متوسط الدرجة الكلية	نسبة متوسط الدرجة الكلية المتحققة	الانحراف المعياري	أقل درجة محققة	أعلى درجة محققة	معامل ارتباط المهارة بالدرجة الكلية للاختبار ككل :
١ – القراءة الرياضية	٥.٨٦٧	٥٣.٣٤	٣.٥٤٠	٠	١١	**٠.٨٥٠
٢ – التمثيل الرياضي	٤.٩٣٣	٥٤.٨١	٢.٦٣٨	٠	٩	**٠.٨٨٧
٣ – الكتابة الرياضية	٤.٩٣٣	٤٩.٣٣	٣.٣٩٣	٠	٩	**٠.٨٨٣
المهارات ككل	١٥,٧٣٣	٥٢.٤٤	٨.٣٤٦	٢	٢٨	-

(**) دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠١)

يشير الجدول (٧) إلى معاملات ارتباط المحاور الفرعية لمهارات التواصل الرياضي بالدرجة الكلية للاختبار؛ حيث تراوحت قيم الارتباط بين(٠,٨٥٠-٠,٨٨٣)، وهي جميعها قيم دالة إحصائياً، مما يعني أن الاختبار يتمتع بصدق الاتساق الداخلي.

خامساً: إجراءات الدراسة

بعد موافقة المشرف على تطبيق أداة الدراسة، تم الحصول على موافقة قسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية بتطبيقها. ثم موافقة عمادة كلية التربية بجامعة أم القرى بتطبيق الأداة على عينة الدراسة (طلاب الصف الثالث المتوسط) . وبناءً على خطاب سعادة عميد كلية التربية (ملحق رقم ٣)، تم توجيه خطاب من مدير إدارة التربية والتعليم بمنطقة مكة المكرمة، إلى مدراء المدارس، من أجل التعاون مع الباحث أثناء تطبيق الأداة (الاختبار) في المدارس (ملحق رقم ٥). وتم اختيار المدارس وتحديد عينة الدراسة التي طبق عليها الاختبار، وتم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة طلاب الصف الأول الثانوي في (١٠) مدارس خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٣٤/١٤٣٥هـ، وقد بدأ تطبيق الدراسة في الأسبوع الأول من الدراسة، واستمر (١٠) أيام تقريباً. وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار على عينة الدراسة تم تصحيح الاختبار وفق نموذج الإجابة المعد مسبقاً، وتم الحصول من كل مدرسة على تقرير الدرجة النهائية في الرياضيات في الصف الثالث المتوسط للطلاب الذين شاركوا في الاختبار؛ ثم قام الباحث بربط درجة كل طالب في اختبار مهارات التواصل الرياضي بدرجته في الرياضيات، وإدخال البيانات إلى برنامج التحليل الإحصائي(spss) واستخراج النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها.

سادساً: **الأساليب الإحصائية المستخدمة**:

تم تحليل البيانات باستخدام حزمة البرامج الإحصائية الاجتماعية(spss)، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- معامل ارتباط بيرسون لحساب الصدق الداخلي لاختبار مهارات التواصل الرياضي، وكذلك لحساب العلاقة الارتباطية بين درجة التحصيل بالرياضيات ودرجات مهارات التواصل الرياضي.
- طريقة إعادة (الاختبار – التطبيق) وطريقة (كودر ريتشاردسون٢٠ Kuder – Richardson Formulas)، لحساب ثبات اختبار مهارات التواصل الرياضي.
- درجة التمكن من المهارة: نسبة متوسط درجة الأداء في المهارة (متوسط الأداء في المهارة ÷ الدرجة العظمي الافتراضية للمهارة × ١٠٠).

الفصل الرابع

عرض ومناقشة النتائج

- تمهيد
- عرض ومناقشة نتائج السؤال الأول.
- عرض ومناقشة نتائج السؤال الثاني.
- عرض ومناقشة نتائج السؤال الثالث.
- عرض ومناقشة نتائج السؤال الرابع.

الفصل الرابع

عرض ومناقشة النتائج

تمهيد:

تناول الفصل الحالي عرض نتائج الدراسة الميدانية، ومناقشة هذه النتائج وتفسيرها في ضوء الواقع ونتائج الدراسات السابقة، وذلك بعد تحديد درجة تمكن الطلاب من مهارات التواصل الرياضي (القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية، والتمثيل الرياضي)، وقد تحددت درجة تمكن الطلاب من مهارات التواصل الرياضي وفقاً لمقياس خماسي متدرج ما بين (٠- ١٠٠)، والجدول (٨) يوضح مستويات الحكم على درجة التمكن وفقاً للمقياس المحدد:

جدول(٨)

مقياس درجات تمكن الطلاب في اختبار التواصل الرياضي

م	نسبة متوسط الأداء	التقدير	درجة التمكن
١	٩٠٪ فأكثر	ممتاز	متمكن بدرجة كبيرة جداً
٢	٧٥- ٨٩٪	جيد جداً	متمكن بدرجة كبيرة
٣	٦٠- ٧٤٪	جيد	متمكن بدرجة متوسطة
٤	٤٠- ٥٩٪	مقبول	متمكن بدرجة ضعيفة
٥	٣٩٪ فاقل	ضعيف	غير متمكن

وأما تحديد قيمة الارتباط بين درجة الطالب في الرياضيات ومستوى تمكنه من مهارات التواصل الرياضي، فقد اعتمد الباحث تصنيف هنكل (١٩٧٩م) المشار له في (عودة والخليلي، ١٩٨٨م، ١٤٦) لتصنيف القيم المحتملة لمعامل ارتباط بيرسون إلى فئات وترجمتها لفظياً إلى مستويات من القوة والضعف، والجدول(٨) يوضح هذه القيم وتفسيرها:

جدول(٩)

القيم المحددة لمستوى قوة الارتباط

م	القيمة	مستوى قوة الارتباط
١	٠,٩٠ – ١,٠	عالية جداً
٢	٠,٧٠ – أقل من ٠,٩٠	عالية
٣	٠,٥٠ – أقل من ٠,٧٠	متوسطة
٤	٠,٣٠ – أقل من ٠,٥٠	منخفضة
٥	صفر – أقل من ٠,٣٠	منخفضة جداً

وفي ضوء هذه القيم سيتم مناقشة نتائج الدراسة.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على: **ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات القراءة الرياضية؟**

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب درجة مهارة القراءة الرياضية ودرجات المهارات الفرعية المندرجة تحتها. ويوضح الجدول رقم (١٠) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمهارة القراءة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها .

جدول(١٠)

الإحصاءات الوصفية لمهارة القراءة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها

المهارات	الدرجة الكلية	متوسط الدرجة	نسبة متوسط الدرجة	الانحراف المعياري	التباين	أقل درجة محققة	أعلى درجة محققة	درجة التمكن
قراءة الرموز	٣	١,٠٤٩	% ٣٤,٩٧	٠,٨٤٢	٠,٧٠٩	٠	٣	ضعيفة جداً – غير متمكن
ربط المعنى الحرفي	٣	٠,٩٧٧	% ٣٢,٥٧	٠,٨٥٠	٠,٧٢٢	٠	٣	ضعيفة جداً – غير متمكن
تفسير العلاقات	٢	٠,٦٥٣	% ٣٢,٦٥	٠,٦٩٢	٠,٤٧٩	٠	٢	ضعيفة جداً – غير متمكن
استنتاج المعطيات	٣	١,٠٩٣	% ٣٦,٤٣	٠,٩٢٢	٠,٨٤٩	٠	٣	ضعيفة جداً – غير متمكن
القراءة الرياضية ككل	١١	٣,٧٧٢١	% ٣٤,٢٩	١,٨٦٢	٣,٤٦٨	٠	٩	ضعيفة جداً – غير متمكن

بالنظر في الجدول (١٠) يتضح أن متوسط درجة مهارة القراءة الرياضية ككل بلغ (٣,٧٧٢١) وبنسبة (٣٤,٢٩٪)؛ مما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة القراءة الرياضية.

كما يتضح من الجدول أن متوسط درجة المهارة الفرعية (قراءة الرموز) بلغ (١,٠٤٩) وبنسبة (٣٤,٩٧٪)، مما يشير إلى عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة قراءة الرموز.

كما بلغ متوسط درجة المهارة الفرعية (ربط المعنى الحرفي) حوالي (٠,٩٧٧) بنسبة (٣٢,٥٧٪)، مما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة ربط المعنى الحرفي.

بينما بلغ متوسط درجة المهارة الفرعية (تفسير العلاقات الرياضية) (٠,٦٥٣) وبنسبة(٣٤,٦٥٪)، مشيراً إلى عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة تفسير العلاقات الرياضية.

وأما متوسط درجة المهارة الفرعية (استنتاج المعطيات) فقد بلغ (١,٠٩٣) وبنسبة (٣٦,٤٣٪)، مما يعني عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة استنتاج المعطيات الرياضية.

ويعزو الباحث عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات القراءة الرياضية ككل، ومهاراتها الفرعية كل على حده، إلى بعض الأسباب التي ترجع للطالب نفسه، مثل ضعف الطالب في القراءة بما ينعكس على مهاراته في القراءة الرياضية، كما أنه قد يرجع إلى ضعف دافعية الطالب للتعلم عامة، وضعف اتجاهاته نحو تعلم الرياضيات خاصة، إذ أشارت دراسة جرير (Greer,2010) إلى وجود علاقة بين مهارات التواصل الرياضي واتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات، أضف لذلك أن ضعف الطالب في الرياضيات قد ينعكس على تمكنه من مهارات التواصل بصورة واضحة.

كما أن عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات القراءة الرياضية قد يعود إلى قلة اهتمام المعلم بالقراءة الرياضية ، وكذلك ضعف تركيز المعلم على قراءات الطلاب وتصحيحها، وعدم إتاحة الفرصة للطلاب لقراءة الأمثلة والتدريبات والمشاركة في قراءة موضوعات الدرس.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة العيسى(٢٠١٢م) التي أظهر اختبارها القبلي أن تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط من مهارات القراءة الرياضية كان ضعيفاً، ودراسة الذراحي (٢٠٠٩م) التي أشارت إلى ضعف تمكن الطلاب من مهارات القراءة الرياضية، كما تتفق مع دراسة أبو عبيد وجرادات(٢٠٠٨م) التي أظهرت ضعف تمكن طلاب الصف السادس الأساسي من مهارات القراءة الرياضية، وكذلك دراسة لارسون (Larsson,2007) التي أظهر الاختبار القبلي فيها أن مستوى الطلاب في مهارات القراءة الرياضية كان ضعيفاً، كما تتفق مع نتائج دراسة محمود وبخيت(٢٠٠٦م) التي أشارت إلى ضعف الطلاب في مهارات القراءة الرياضية قبل تطبيق البرنامج العلاجي باستخدام التقويم الأصيل، وكذلك نتائج دراسة مراد والوكيل(٢٠٠٦م) التي أوضحت أن تمكن الطلاب من مهارة القراءة الرياضية قبل تطبيق البرنامج المقترح كان ضعيفاً.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: **ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة الكتابة الرياضية؟**

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب درجة مهارة الكتابة الرياضية ودرجات المهارات الفرعية المندرجة تحتها. ويوضح الجدول رقم (١١) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمهارة الكتابة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها.

جدول(١١)

الإحصاءات الوصفية لمهارة الكتابة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها

المهارات	الدرجة الكلية	متوسط الدرجة	نسبة متوسط الدرجة	الانحراف المعياري	التباين	أقل درجة محققة	أعلى درجة محققة	درجة التمكن
التعبير عن المسائل	٢	٠,١٧٤	% ٨٧,٠٠	٠,٤٥٨	٠,٢١٠	٠	٢	ضعيفة جداً – غير متمكن
تتبع التسلسل الرياضي	٤	٠,٤٥١	% ١١,٢٨	٠,٨٦٧	٠,٧٥٢	٠	٤	ضعيفة جداً – غير متمكن
تفسير المسألة الرياضية	٢	٠,٥١٩	% ٢٥,٩٥	٠,٧١٥	٠,٥١١	٠	٢	ضعيفة جداً – غير متمكن
كتابة التعميمات	٢	٠,٠٣٣	% ١,٦٥	٠,٢٠٢	٠,٠٤١	٠	٢	ضعيفة جداً – غير متمكن
الكتابة الرياضية ككل	١٠	١,١٧٦٧	% ١١,٧٧	١,٨٣٥	٣,٣٦٧	٠	٩	ضعيفة جداً – غير متمكن

بالنظر في الجدول (١١) يتضح أن متوسط درجة مهارة الكتابة الرياضية بلغ (١,١٧٦٧) وبنسبة (١١,٧٧٪)، مما يعني عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة الكتابة الرياضية.

وأما مهارات الكتابة الفرعية فقد بلغ متوسط درجة المهارة الفرعية (التعبير عن المسائل الرياضية) حوالي (٠,١٧٤) وبنسبة(٨٧,٠٠٪)، مما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة التعبير عن المسائل الرياضية.

كما أن متوسط درجة المهارة الفرعية (تتبع التسلسل الرياضي) قد بلغ (٠,٤٥١) وبنسبة(١١,٢٨٪)، مما يشير إلى عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة تتبع التسلسل الرياضي.

بينما اتضح أن متوسط درجة المهارة الفرعية (تفسير المسألة الرياضية) قد بلغ (٠,٥١٩) وبنسبة (٢٥,٩٥٪)، مما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة تفسير المسألة الرياضية.

وأما المهارة الفرعية (كتابة التعميمات) فقد بلغ متوسط درجتها(٠,٠٣٣) وبنسبة(١,٦٥٪)، مما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من المهارة.

ويعزو الباحث عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة الكتابة الرياضية إلى ضعفهم في الكتابة بما ينعكس على مهاراتهم في الكتابة الرياضية، كما قد يرجع إلى عد اهتمامهم بكتابة الواجبات، والإجابة الكتابية على الأنشطة الصفية في الرياضيات، أضف لذلك عدم متابعة المعلم لكتابات الطلاب في الحصة، أو كتاباتهم في الواجبات ومدى صحتها أو تصويبها لهم، إذ أن بعض المعلمين لا يقدم تغذية راجعة على الواجبات المنزلية بل يكتفي بالإشارة إلى أن الإجابة صحيحة أو خاطئة؛ كما أن هذا الضعف في مهارات الكتابة الرياضية قد يرجع إلى عوامل مشتركة في ضعف مهارات التواصل الرياضي ككل، مثل ضعف دافعية الطالب للتعلم عامة، وضعف اتجاهاته نحو تعلم الرياضيات خاصة إذ أشارت دراسة جرير (Greer,2010) إلى وجود علاقة بين مهارات التواصل الرياضي واتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات، أضف لذلك أن ضعف الطالب في الرياضيات قد ينعكس على تمكنه من مهارات التواصل بصورة واضحة، بما في ذلك الكتابة.

كما أن هذا الضعف في مهارات الكتابة الرياضية قد يُعزى إلى قلة اهتمام المعلم بالكتابة الرياضية أثناء الحصة، وقلة استخدام السبورة، وكذلك ضعف تركيز المعلم على كتابات الطلاب وتصحيحها أثناء الحصة، وعدم إتاحة الفرصة للطلاب للمشاركة في الكتابة على السبورة وفي أوراقهم أثناء الحصة.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة العيسى(٢٠١٢م) التي أشارت إلى ضعف مستوى الكتابة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط وحاجتها إلى التنمية، كما أشارت دراسة الذراحي (٢٠٠٩م) إلى ضعف تمكن الطلاب من مهارات الكتابة الرياضية، وتتفق نتائج هذا السؤال كذلك مع نتائج دراسة أبو عبيد وجرادات(٢٠٠٨م) التي أظهرت ضعف تمكن طلاب الصف السادس الأساسي من مهارات القراءة الرياضية، كما أشار لارسون (Larsson,2007) من خلال اختبار

قبلي طبق على الطلاب أن تمكنهم من مهارات الكتابة الرياضية ضعيفاً ويتطلب تصميم برامج لتنميتها، وتتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج دراسة محمود وبخيت(٢٠٠٦م) التي أوضحت أن مستوى الطلاب في مهارات الكتابة الرياضية كان ضعيفاً قبل تطبيق البرنامج العلاجي باستخدام التقويم الأصيل، وكذلك تتفق النتائج مع نتائج دراسة مراد والوكيل(٢٠٠٦م) التي أظهرت أن الطلاب يعانون من ضعف في مهارات الكتابة الرياضية.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الثالث:

ينص السؤال الثالث على: **ما درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة التمثيل الرياضي؟**

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب درجة مهارة التمثيل الرياضي ودرجات المهارات الفرعية المندرجة تحتها. ويوضح الجدول رقم (١٢) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمهارة التمثيل الرياضي والمهارات الفرعية المندرجة تحتها.

جدول(١٢)

الإحصاءات الوصفية لمهارة التمثيل الرياضي والمهارات الفرعية المندرجة تحتها

المهارات	الدرجة الكلية	متوسط الدرجة	نسبة متوسط الدرجة	الانحراف المعياري	التباين	أقل درجة محققة	أعلى درجة محققة	درجة التمكن
ترجمة النص الرياضي	٣	٠,٨٦٠	% ٢٨,٦٧	٠,٨٣٩	٠,٧٠٦	٠	٣	ضعيفة جداً – غير متمكن
استخدام التمثيلات	٢	٠,٦٨٤	% ٣٤,٢٠	٠,٦٧١	٠,٤٥٠	٠	٢	ضعيفة جداً – غير متمكن
ترجمة المفاهيم	١	٠,٣٤٩	% ٣٤,٩٠	٠,٤٧٧	٠,٢٢٨	٠	١	ضعيفة جداً – غير متمكن
تحويل المشكلات	٣	٠,٧١٩	% ٢٣,٩٧	٠,٧٦٨	٠,٥٩٠	٠	٣	ضعيفة جداً – غير متمكن
القراءة الرياضية ككل	٩	٢,٦١١٦	% ٢٩,٠٢	١,٥٣٠	٢,٣٤١	٠	٧	ضعيفة جداً – غير متمكن

يشير الجدول (١٢) إلى أن متوسط درجة مهارة التمثيل الرياضي ككل بلغ (٢,٦١١٦) بنسبة (٢٩,٠٢٪)، مما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة التمثيل الرياضي ككل.

وأما المهارات الفرعية للتمثيل الرياضي، فقد أشارت النتائج إلى أن متوسط درجة المهارة الفرعية (ترجمة النص الرياضي) قد بلغ (٠,٨٦٠) بنسبة (٢٨,٦٧٪)، ويدل ذلك على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة ترجمة النص الرياضي.

بينما اتضح أن متوسط درجة المهارة الفرعية (استخدام التمثيلات) قد بلغ (٠,٦٨٤) بنسبة(٣٤,٢٠٪)، مما يعني عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة استخدام التمثيلات.

وبلغ متوسط درجة المهارة الفرعية (ترجمة المفاهيم) حوالي(٠,٣٤٩) بنسبة(٣٤,٩٠٪)، مما يشير إلى عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة ترجمة المفاهيم.

وكان متوسط درجة المهارة الفرعية (تحويل المشكلات) حوالي(٠,٧١٩) بنسبة(٢٣,٩٧٪)، وهو ما يدل على عدم تمكن الطلاب عينة الدراسة من مهارة تحويل المشكلات.

ويعزو الباحث عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة التمثيل الرياضي إلى ضعفهم في الرياضيات عموماً، وضعف المفاهيم الرياضية لديهم، وهو ما يؤدي إلى عدم قدرتهم على تحويل وترجمة الصيغ الرياضية من شكل لآخر، كما أن عدم تمكن الطلاب من مهارة التمثيل الرياضي قد يرجع إلى المعلم، وقلة اهتمامه بالتمثيلات الرياضية في الحصة، كما قد يرجع إلى تركيز بعض المعلمين على تمثيلات معينة دون التنويع فيها، وإلى عدم إعطاء الطلاب فرصاً عديدة لترجمة الأفكار الرياضية من خلال أنشطة متنوعة وبتمثيلات مختلفة، كما قد يرجع ذلك إلى ضعف استخدام المعلم التمثيل كأداة للتفكير والتفسير أثناء التدريس وفي الأنشطة

التقويمية، وقلة حرص المعلم على أن يفهم الطلاب العلاقات التوافقية بين الأشكال المختلفة من التمثيلات المتعددة، والمعرفة الرياضية.

أضف لذلك قلة متابعة المعلم لأداء الطلاب في الحصة، أو فهمهم للتمثيلات الرياضية في الواجبات ومدى صحتها أو تصويبها لهم؛ كما أن هذا الضعف في مهارة التمثيل الرياضي قد يرجع إلى عوامل مشتركة في ضعف مهارات التواصل الرياضي ككل، مثل ضعف دافعية الطالب للتعلم عامة، وضعف اتجاهاته نحو تعلم الرياضيات خاصة إذ أشارت دراسة جرير (Greer,2010) إلى وجود علاقة بين مهارات التواصل الرياضي واتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات، أضف لذلك أن ضعف الطالب في تحصيل، وفكرته السلبية عن عدم القدرة على فهم الرياضيات قد ينعكس على تمكنه من مهارات التواصل بصورة واضحة، بما في ذلك التمثيل الرياضي، والذي يُعد بمثابة القلب من الجسد بالنسبة لدراسة الرياضيات.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة العيسى(٢٠١٢م) التي أوضحت أن مهارات التمثيل الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط كانت ضعيفة في الاختبار القبلي للدراسة، وتتفق كذلك مع نتائج دراسة الذراحي (٢٠٠٩م) التي أشارت إلى ضعف تمكن الطلاب من مهارات التمثيل الرياضي، كما تتفق مع دراسة أبو عبيد وجرادات(٢٠٠٨م) التي أظهرت ضعف طلاب الصف السادس الأساسي في مهارات التمثيل الرياضي، وكذلك دراسة لارسون (Larsson,2007) التي أظهرت أن مستوى تمكن الطلاب مهارات التمثيل الرياضي في الاختبار القبلي كان ضعيفاً، كما أظهرت نتائج دراسة محمود وبخيت(٢٠٠٦م) أن الطلاب كانوا يعانون من ضعف في مهارات التمثيل الرياضي قبل تطبيق البرنامج العلاجي باستخدام التقويم الأصيل، وكذلك أوضحت دراسة مراد والوكيل(٢٠٠٦م) أن تمكن الطلاب من مهارات التمثيل الرياضي قبل تطبيق البرنامج المقترح كان ضعيفاً.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الرابع:

ينص السؤال الرابع على: **هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائية بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي ودرجاتهم في مقرر الرياضيات بالصف الثالث المتوسط؟**

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي ودرجاتهم في مقرر الرياضيات،كما هو موضح في الجدول رقم (١٣):

جدول(١٣)

العلاقة بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي ودرجاتهم في مقرر الرياضيات

م	مهارات التواصل الرياضي	القيمة الارتباطية	دلالة الارتباط	قوة الارتباط
١	مهارة القراءة الرياضية	٠,٣٠٩*	دالة	منخفضة
٢	مهارة الكتابة الرياضية	٠,٣٣٨*	دالة	منخفضة
٣	مهارة التمثيل الرياضي	٠,٤٦٥*	دالة	منخفضة
مهارات التواصل ككل		٠,٥٠٣*	دالة	متوسطة

(**) دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)

يوضح الجدول(١٣) أن قيم جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، وقد كانت قوة الارتباط متوسطة بين درجات الطلاب على اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل ودرجاتهم في مقرر الرياضيات، في حين كانت قوة الارتباط منخفضة لبقية معاملات الارتباط لمهارات التواصل كل على حده (القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية، والتمثيل الرياضي)، ويمكن تفسير هذه النتيجة الدالة على انخفاض الارتباط على درجات الطلاب في محاور اختبار مهارات التواصل الرياضي

ودرجاتهم في مقرر الرياضيات إلى أن الاختبارات التي يعدها المعلمون لا تعنى كثيراً بالتواصل الرياضي.

وقد ترجع هذه النتائج إلى قلة تركيز المعلمين على مهارات التواصل الرياضي كأساس من أسس التحصيل، وضعف توجيه الطلاب إلى أهمية هذه المهارات في تحسين درجاتهم على الاختبارات، أضف لذلك أن درجة الارتباط بين الاختبار ككل والتحصيل كانت متوسطة، وحيث إن نسبة متوسط الدرجة الكلية المتحققة لتحصيل الطلاب في الرياضيات في الصف الثالث المتوسط بلغت(٦٢,٥٨ %)، وهي تشير إلى درجة(متوسطة)، فإن هذا يعني أن الأداء التحصيلي للطلاب يتأثر بمستواهم في مهارات التواصل الرياضي، أي إن انخفاض مستوى تحصيلهم في الرياضيات يقابله انخفاض في مستوى تمكنهم من مهارات التواصل الرياضي.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة عفيفي(٢٠٠٨م) التي أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين مستوى مهارات التواصل الرياضي ومستوى التحصيل في الرياضيات، فكلما ازدادت قدرة الطلاب على التواصل الرياضي، ازدادت قدرتهم على التحصيل الرياضي.

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة فاطمة الذراحي (٢٠٠٩م) في أن القوة الارتباطية بين التحصيل في مقرر الرياضيات ومهارات التواصل الرياضي كلٌ على حده كانت ضعيفة؛ بينما لم تربط أي من الدراسات الأخرى بين التحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي.

الفصل الخامس

ملخص النتائج والتوصيات

- تمهيد
- أولاً: ملخص نتائج الدراسة.
- ثانياً: التوصيات .
- ثالثاً: المقترحات.

الفصل الخامس

ملخص النتائج

تمهيد

هدفت الدراسة إلى الكشف عن درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي، وعلاقته بتحصيلهم في الرياضيات، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث اختباراً لمهارات التواصل الرياضي تكون من (٣٠) فقرة تقيس درجة تمكن الطلاب من مهارات القراءة الرياضية والكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي، وتم تطبيق الاختبار على الطلاب بعد إنهاء دراسة مقرر الرياضيات المطورة ومقارنة نتائجهم على الاختبار مع نتائجهم التحصيلية في الرياضيات خلال العام الدراسي، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج التي يُلخصها الفصل الحالي، مع تقديم بعض التوصيات والمقترحات في ضوء هذه النتائج.

أولاً: ملخص نتائج الدراسة.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

١. عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة القراءة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها(قراءة الرموز – ربط المعنى الحرفي للرموز – تفسير العلاقات بين الرموز – استنتاج المعطيات والمطلوب) .

٢. عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة الكتابة الرياضية والمهارات الفرعية المندرجة تحتها (التعبير عن المسائل اللفظية –تتبع التسلسل الرياضي – تفسير المسألة الرياضية – كتابة التعميمات).

٣. عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة التمثيل الرياضي والمهارات الفرعية المندرجة تحتها (ترجمة النص الرياضي – استخدام التمثيلات – ترجمة المفاهيم – تحويل المشكلات).

٤. اتضح أن معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل ودرجاتهم في مقرر الرياضيات كان دالاً احصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وقوته متوسطة، بينما كانت معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في مقرر الرياضيات ودرجاتهم في كلٍ من مهارة القراءة، مهارة الكتابة، مهارة التمثيل، كل على حده، دالة إحصائياً عند مستوى(٠,٠٥) وقوته ضعيفة.

ثانياً: التوصيات

حيث دلت نتائج الدراسة على عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي فإن الباحث يوصي بما يلي:

١. توعية معلمي الرياضيات بأهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب باعتبارها هدفاً رئيساً من أهداف تدريس الرياضيات، وضرورة تضمين هذه المهارات في خطة التدريس التي يعدها المعلم، ويمكن تحقيق ذلك أثناء الزيارات الصفية للمشرفين التربويين، وباستخدام أساليب الإشراف التدريبية كتدريب الأقران والدروس النموذجية، إضافة إلى النشرات التربوية، والقراءات الموجهة حول مهارات التواصل الرياضي.

٢. إقامة برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات حول تنمية مهارات التواصل الرياضي وإدراج هذه المهارات فيها.

٣. تشجيع المعلمين على استخدام الاستراتيجيات التدريسية المنمية لمهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب كإستراتيجية ما وراء المعرفة، واستراتيجييه (فكر– زاوج – شارك)، واستراتيجيات التعلم النشط.

٤. التأكيد على تضمين ادوات تقويم الطالب في الرياضيات جوانب تتعلق بقياس تمكنه من مهارات التواصل الرياضي.

٥. تضمين مهارات التواصل الرياضي في بطاقة تقييم أداء المعلمين، والتركيز عليها من قبل المشرفين التربويين.

ثالثاً: المقترحات:

يقترح الباحث القيام بالدراسات التالية:

١. معوقات تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين على تعليمها.

٢. تصور مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

٣. دراسة العلاقة بين تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي وتمكن طلابهم من هذه المهارات.

المراجع

١. إبراهيم، أحمد حميد علي. (٢٠١١). مهارات التفكير الابتكاري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس – مصر**، ع ١٧٧، ص ص ١٦٩ – ١٨٢.

٢. أبوأصفر، رزق رمضان(١٩٩٨م). **دليل المعلم إلى تعليم وتعلُّم مهارتي القراءة والتعبير بأسلوب التقويم التشخيصي "أمثلة وتدريبات إجرائية"**، عمان الأردن: وزارة التربية والتعليم.

٣. أبوجلالة، صبحي(١٩٩٩م). **اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي وبناء الاختبارات وبنوك الأسئلة**. الكويت: مكتبة الفلاح.

٤. أبو عبيد،أحمد علي وجرادات، ماهر(٢٠٠٨م)، اثر استخدام إستراتيجية تعليمية تعلمية مستندة إلى التفاعل الاجتماعي من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الاتصال اللفظي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مادة الرياضيات في الأردن، **مجلة دراسات نفسية وتربوية**،ع٢،ص ص:٢-٤٥.

٥. أبو عظمة، محمد نجيب بن حمزة (٢٠٠٣م). **المدخل إلى الوسائل التعليمية وتقنياتها في سبيل استثمار أمثل لحواس والممارسة**،الطبعة الثانية، المدينة المنورة: مكتبة أبو عظمة.

٦. الأبياري، محمود أحمد(١٩٩٨م). فاعلية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة تربويات الرياضيات**، مصر، مج ١، ص ص:٩-٣٧.

٧. أحمد، إيمان سمير حمدي(٢٠١٠م) فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على خرائط المفاهيم والعصف الذهني وحل المشكلات في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة البحث العلمي في التربية**، العدد(١١)، ص ص: ٤٤٥- ٤٦٢.

٨. اسكندر، فايزة(١٩٩٨م). المهارات اللازمة لقراءة لغة الرياضيات والأنشطة المقترحة لتنمية هذه المهارات، **مجلة كلية التربية – أسيوط**، ج ١، ع ١٤، ص ص١٩-٢٠٣.

٩. **آل عامر، حنان سالم(٢٠٠٨م)،فاعلية برنامج تدريبي مستند الى نظرية تريزTRIZ في تنمية حل المشكلات الرياضية ابداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط،رسالة دكتوراه غير منشورة،** كلية التربية للبنات بجدة الأقسام الأدبية جامعة الملك عبدالعزيز.

١٠. الباسري، سحر جبار والكنعاني، عبدالواحد والكناني، حسن(٢٠١٣م) إستراتيجية الاكتشاف الموجه وأثرها في مهارات التواصل الرياضي، **مجلة البحوث التربوية والنفسية**، العدد(٣٦)، ص ٢٦٩- ٢٨٨.

١١. بامشموس، محمد سعيد وخيري، السيد محمد، ومهني، يحيى(١٩٩٤م) **التقويم التربوي**. ط٢. الرياض: دار الفيصل الثقافية.

١٢. البجة، عبدالفتاح حسن(٢٠٠١م). **أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها**، الإمارات العربية المتحدة- العين: دار الكتاب الجامعي.

١٣. بدوي، رمضان مسعد(٢٠٠٣م). **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**، الطبعة الأولى، عمّان الأردن: دار الفكر.

١٤. بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٨م). **تضمين التفكير الرياضي في الرياضيات في برامج الرياضيات المدرسية**، القاهرة: دار الفكر العربي.

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

١٦. بهوت، عبد الجواد وعبد القادر، عبد القادر محمد(٢٠٠٥م).: تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، **المؤتمر العلمي الخامس**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، الفترة ٢٠-٢١ يوليو، ص ص :٤٤٩-٤٧٨.

١٧. جابر، جابر عبد الحميد (١٩٩٨م). **استراتيجيات التدريس والتعلم** .القاهرة: دار الفكر العربي .

١٨. حافظ، وحيد السيد (٢٠٠١م). **بناء منهج في اللغة العربية لتلاميذ مرحلة الإعداد المهني بمدارس التربية الفكرية**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الزقازيق، مصر.

١٩. الحربي، نوال محسن(٢٠١٢م)، **فاعلية برنامج حاسوبي مقترح لتدريس المسائل اللفظية الرياضية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمحافظة جدة**،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ،جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.

٢٠. الحلاق، علي سامي (٢٠١٠م). **المرجع في تدريس مهارات اللغة العربية وعلومها**، لبنان: المؤسسة الحديثة للكتاب.

٢١. حمادة، فايزة أحمد محمد(٢٠٠٩م). استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياضي والتواصل الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية. **مجلة كلية التربية بأسيوط –مصر** ، مج ٢٥، ع ١، ص ص.٢٩٩ – ٣٣٢.

٢٢. خاطر، محمود رشدي وآخرون(١٩٨٩م). طرق **تدريس اللغة العربية والتربية الدينية**، الطبعة الرابعة، القاهرة" طبعة المؤلفين.

٢٣. خصاونة، أمل وأبوموسى، مفيد(١٩٩٩م). تحليل كتب الرياضيات المطورة للصفوف من الخامس إلى الثامن الأساسي في الأردن في ضوء معياري حل المسألة والاتصال الرياضي، **مجلة كلية التربية – أسيوط**، العدد ١٠، ص ص ٢١٩-٢٤٦.

٢٤. خميس، محمد عطية(٢٠٠٩م). **تكنولوجيا التعليم والتعلم**، الطبعة الثانية، القاهرة: دار السحاب.

٢٥. الذارحي، فاطمة بنت يحيى(٢٠٠٩م): **التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل الرياضي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن.

٢٦. راضي، محمد والإمام، يوسف الحسيني(١٩٩٧م).أثر استخدام مدخل لغوي لتدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية لموضوع المساحات وعلى تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات. **مجلة التربية المعاصرة**، ع ٤٧، ص ص: ١٠٩-١٦٦.
٢٧. الركابي، جودت (١٤١٦هـ). **طرق تدريس اللغة العربية**، الطبعة الثانية، دمشق: دار الفكر.
٢٨. الرفاعي، أحمد محمد رجائي(٢٠٠١م). **إستراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.
٢٩. زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٢م). **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات**، الطبعة الأولى، القاهرة: عالم الكتب.
٣٠. زيتون، كمال عبدالحميد(٢٠٠٥م). التمثيلات الرمزية للمعرفة في بيئات التعليم والتعلم البنائية. **دراسات وبحوث المؤتمر العلمي للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية "تكنولوجيا التربية في مجتمع المعرفة"- مصر**، ص ص ٥٩٠-٦١٧.
٣١. الزيود، نادر فهمي والعليان، وهشام عامر (١٩٨٨م). **مبادئ القياس والتقويم في التربية** ، ط٢ ، عمان الأردن: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
٣٢. سرور، علي إسماعيل(٢٠٠٩م). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استخدام التقنيات الحديثة في تنمية التواصل الرياضي لدى الطلاب المعلمين، المركز العربي للتعليم والتنمية ، **المؤتمر السنوي الرابع بعنوان "المعلوماتية وقضايا التنمية العربية – رؤى إستراتيجية"**، المنعقد في الفترة من٢٢-٢٤ مارس، جامعة سيناء، مصر.
٣٣. سرور، علي إسماعيل(٢٠٠١م). فاعلية استخدام الرسومات والتكوينات الخطية من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، **المؤتمر العلمي السنوي لجمعية تربويات الرياضيات" الرياضيات المدرسية: معايير ومستويات"**، فبراير، ص ص ٢٣٨-٢٧٠.

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

٣٥. سلامة، عبدالحافظ(٢٠٠٢م). **الاتصال وتكنولوجيا التعليم**، عمان الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع

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

٣٧. سيد، هويدا محمود سيد (٢٠٠٨). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة **الابتدائية . المؤتمر العلمي الثاني لشباب الباحثين بكلية التربية جامعة أسيوط – مصر** ، ص ص.٢٧٧ – ٢٨٨ .

٣٨. الشرع، رياض فاخر حميد(٢٠١٣م). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي G.L.M لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، **مجلة الفتح**، العدد(٥٣)، ص ص ١٣٩-١٦٩.

٣٩. الصباغ، سميلة أحمد(٢٠٠٧م). استراتيجيات التواصل الرياضي التي يستخدمها الطلبة المتفوقون بالمرحلة الأساسية العليا في الأردن، **مجلة دراسات (العلوم التربوية)**، المجلد(٣٤)، العدد(٢)، ص٣٠٢- ٣١٨

٤٠. صبري، ماهر إسماعيل (٢٠٠٨م). **من الوسائل التعليمية إلى تكنولوجيا التعليم** (الجزء الأول)، سلسلة الكتاب الجامعي العربي، الرياض: مكتبة الرشد.

٤١. طافش، إيمان أسعد عيسى(٢٠١١م). **أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.

٤٢. عابد، عدنان سليم(٢٠٠١م). مدى اتساق نحتوى الإحصاء في كتب الرياضيات المدرسية بسلطنة عمان مع معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٤، ابريل، ع(٤)، ص ص١١-٤٦.

٤٣. عبدالحميد، عبدالحميد عبدالله (١٤١٩هـ). **الأساليب الحديثة في تعليم اللغة العربية**، الكويت: مكتبة الفلاح.

٤٤. عبدالحكيم، شيرين صلاح، ولطفي، نانيس صلاح (٢٠٠٦م). فعالية استخدام نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ المتفوقين في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. **حولية كلية البنات للآداب والعلوم والتربية (القسم التربوي) – مصر**،ع (٧)، ص ص.٢ – ٦٨.

٤٥. عبدالفتاح،ابتسام عز الدين(٢٠٠٨م)، **اثر استخدام إستراتيجية (فكر– زاوج– شارك) على تنمية التواصل الرياضي والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.

٤٦. عبدالمجيد، أحمد صادق. (٢٠٠٥). أثر استخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي التمثيلي والبحث عن قاعدة قرارية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية – عين شمس – مصر**، ع ٢٩ ، ج (٤) ،ص ص.٩ – ٧٢.

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

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

٤٩. العصيلي، عبد العزيز والفوزان، عبدالرحمن (١٤٢٧هـ).**دراسات لغوية (٧) "المرحلة الثانوية"**، الرياض: وزارة التربية والتعليم .

٥٠. عطية، إبراهيم أحمد السيد وصالح محمد أحمد (٢٠٠٨). فعالية إستراتيجيتي (K.W.L.A) و (فكر – زاوج – شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية (جامعة بنها) – مصر**، مج ١٨، ع ٧٦، ص ص ٥٠ – ٨٥.

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

٥٢. عودة، أحمد سليمان والخليلي، خليل يوسف(١٩٨٨م). **الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية**. عمان: دار الفكر.

٥٣. عوض الله ، محمد عيد حسن(٢٠٠٣م). التمثيلات الرياضية من خلال بعض طرق التدريس المتكاملة مدخل لتدريس أساسيات الجبر لتلاميذ المرحلة الابتدائية وعلاقة ذلك بتفكيرهم الاستدلالي وتحصيلهم الفوري والمؤجل. **مجلة تربويات الرياضيات مصر**، مج ٦، ع ١، ص ص ١٠٠-١٤٣.

٥٤. العيسى، ثامر حمد(٢٠١٢م)، **فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

٥٥. العيسوي، جمال، وآخرون (٢٠٠٥م). **طرق تدريس اللغة العربية بمرحلة التعليم الأساسي، الإمارات العربية المتحدة** ، العين- الإمارات: دار الكتاب الجامعي.

٥٦. عيسوي، شعبان حفني والمنير، راندا عبدالعليم(٢٠٠٨م). برنامج قائم على التعلم التأملي للتغلب على قصور المهارات الرياضية قبل الأكاديمية وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى أطفال الروضة، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، مصر، ع ١٣٨، ص ص ٤٤-٩٤.

٥٧. فكري، جمال محمد(١٩٩٥م). أنشطة القراءة والكتابة الرياضية ومدى استخدامها في تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية بأسوان**، جامعة جنوب الوادي- مصر ، ع ١٠، ص ص ٢١٩-٢٤٦.

٥٨. القرشي، محمد عواض(٢٠١٢م). **درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات تنمية التواصل الرياضي، رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٥٩. قنديل، محمد راضي والإمام، يوسف الحسيني(١٩٩٧م). أثر استخدام مدخل لغوي لتدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لموضوع المساحات وعلى تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات، **مجلة التربية المعاصرة**، مصر، العدد(١٤٧)، ص ص:١٠٩-١٦٦.

٦٠. القواس، محمد أحمد(٢٠١٣م)، فا**علية برنامج تسريع التفكير في الرياضيات (CAME) على تنمية عادات العقل البشري والتواصل الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٦١. لال، زكريا يحي والجندي، علياء عبدالله (٢٠٠٦م). **الاتصال الالكتروني وتكنولوجيا التعليم**، الطبعة الثالثة،الرياض: مكتبة العبيكان.

٦٢. محمد، مديحة حسن(٢٠٠٤م). **اتجاهات حديثة في تعليم وتعلم رياضيات المرحلة الإعدادية**، القاهرة: مكتبة النهضة العربية .

٦٣. محمود، أشرف راشد علي وبخيت، مؤنس محمد (٢٠٠٦م). أثر استخدام التقويم الأصيل (البورتفليو) على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم، **المؤتمر العلمي الثامن عشر – مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي –مصر**، مج ١ ، ص ص ١٣٨ – ١٧٩ .

٦٤. مدكور، علي أحمد(١٩٩٧م). **تدريس فنون اللغة العربية**، القاهرة : دار الفكر العربي.

٦٥. مراد، محمود عبداللطيف والوكيل، السيد أحمد(٢٠٠٦م). فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية وتنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج (٩)، ص ص ١٣٢-١٦٨.

٦٦. المشيخي، نوال بنت غالب(٢٠١١م). فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، جامعة أم القرى.

٦٧. مصطفى، إبراهيم والزيات، أحمد وعبدالقادر، حامد (١٤١٨هـ). **المعجم الوسيط**، مجمع اللغة العربية بالقاهرة، القاهرة: دار الدعوة.

٦٨. مصطفى، أحمد ماهر عبدالحميد (٢٠٠٤م). **أثر أسلوب التعلم التعاوني على تنمية مهارات التواصل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية**، رسالة ماجستير غير منشورة، مصر: جامعة المنوفية.

٦٩. موسى، فؤاد محمد (١٩٩٧). فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات صيغة الأسئلة الشفوية وتوجيهها و التصرف بشأن إجابات التلاميذ لدى الطلاب المعلمين، **مجلة رسالة الخليج العربي** ، العدد٦٣، ص ص١٥-٦٣

٧٠. الملحم، إسماعيل(٢٠٠٣م). **التجربة الإبداعية دراسة في سيكولوجية الاتصال والإبداع**، دمشق: اتحاد الكتاب العرب.

٧١. المناوي، زين الدين محمد (١٤١٠هـ). **التوقيف على مهمات التعاريف**، القاهرة: دار عالم الكتب.

٧٢. نصر، محمود أحمد(٢٠٠٩م): فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية وأثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى طلال الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية، **المؤتمر العلمي الحادي والعشرون "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"**، مصر، مج ٤، ص ص: ١٣٧٠ – ١٤٤٣.

٧٣. الهاشمي، عبد الرحمن علي والعزاوي، فائزة محمد فخري(٢٠٠٧م). **دراسات في مناهج اللغة العربية وطرائق تدريسها**، بيروت: الوراق للنشر والتوزيع.

٧٤. والي، فاضل فتحي(١٩٩٨م). **تدريس اللغة العربية في المرحلة الابتدائية**، حائل: دار الأندلس.

٧٥. **وزارة التربية والتعليم المصرية**(٢٠٠٣م). المعايير القومية للتعليم في مصر، المجلد الثالث" العلوم والرياضيات"،القاهرة: مشروع إعداد المعايير القومية.

المراجع الأجنبية :

77- Pape, S. J., F Tchoshanov, M. A. (2001). The Role of Representation (s) in Developing Mathematical Understanding . **Theory Into practice.** Vol. 40, No. 2, Realizing Reform in School Mathematics (Spring,2001), pp 118-127 .

78- National Council of Teachers of Mathematics(2000). **Principles and standards for school mathematics**, Reston, Va,The Council,USA.

79- Riedese .C(1995).***An Analysis of An Authentic Assessment Teachnique*** ;Comparing the Spoken and the Written Mathematical Communicative abilities of Gard 4 students,(D.A.I),V56,n10.

80- Schwarz , j (1999) . **Vacabulary and Its effects on Mathematics**

Instruction . ERIC , ED 439017

81-Bay, Jennifer M.; Ragan, Gay A..(2000). Improving Students Mathematical Communication and Connections Uses the Classic Game of "Telephone" Mathematics, **Mathematics Teaching in the Middle School**, 5(8),p 486.

82-Larsson ,Jan (2007) COMMUNICATION OF MATHEMATICS" AS A TOOL TO IMPROVE STUDENTS' GENERAL COMMUNICATIVE SKILLS, **Proceedings of the 3rd International CDIO Conference, MIT, Cambridge, Massachusetts, USA**, June 11-14pp102-109,

83-Lim ,Chap; ONG ,Ewe ; Ghazali, Munirah (2011) ENHANCING COMMUNICATION SKILLS IN MATHEMATICS TEACHERS THROUGH THE LESSON STUDY COLLABORATION: A PILOT STUDY, **Teaching children mathematics**, Vol. 12, Nº 6, , pp. 276-281

الملاحق

- ملحق(١) اختبار التواصل الرياضي في صورته الأولية
- ملحق(٢) قائمة بأسماء المحكمين
- ملحق(٣) اختبار التواصل الرياضي في صورته النهائية
- ملحق (٤) دليل استخدام استراتيجيات تنمية التواصل الرياضي
- ملحق(٥) خطاب كلية التربية لإدارة التربية والتعليم
- ملحق(٦) خطاب إدارة التربية والتعليم بتطبيق أداة الدراسة.

ملحق(١)

اختبار التواصل الرياضي في صورته الأولية

بسم الله الرحمن الرحيم

سعادة الدكتور ..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان(درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي) وذلك ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير من قسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية بجامعة أم القرى، وقد اعد الباحث اختبار مهارات التواصل الرياضي المرفق، وآمل من سعادتكم إبداء مرئياتكم حول فقرات الاختبار ودرجة انتماء كل مهارة من المهارات الفرعية للمهارة الرئيسية المدرجة تحتها، وصحة الصياغة لهذه المهارات وتعديل ما يلزم واقتراح ما ترونه مناسباً من واقع خبراتكم لتحقيق هذا الاختبار هدف الدراسة.

وتقبلوا أطيب تحياتي وامتناني.

الباحث/ عبدالعزيز العوفي

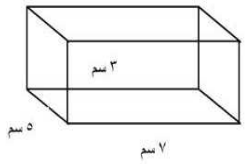
بيانات المحكم:

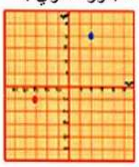
١-الاسم : .....

٢-الدرجة العلمية : .....

٣-التخصص .....

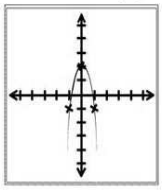
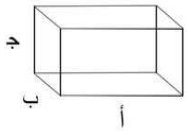
٤-جهة العمل: .....

السؤال	المهارة التي يقيسها	الإجابة الصحيحة	صحة الصياغة		مناسبة السؤال للمهارة		التعديل المقترح
			صحيحة	غير صحيحة	مناسب	غير مناسب	
١) تقرأ العبارة $\pm\sqrt{١٦}$ على الصورة:- أ- الجذر التربيعي للعدد ١٦ ب- موجب الجذر التربيعي للعدد ١٦ ج- سالب الجذر التربيعي للعدد ١٦ د- موجب أو سالب الجذر التربيعي للعدد ١٦	قراءة	د					
٢) الصورة القياسية للمعادلة التربيعية هي :- أ- $أ س^{٢} + ب س^{٢} + جـ = ٠$ ، $أ \neq ٠$ ب- $أ س^{٢} + ب + جـ = ٠$ ، $أ \neq ٠$ ج- $أ س^{٢} + ب س + جـ = ٠$ ، $أ \neq ٠$ د- $أ س^{٢} + ب + جـ س^{٢} = ٠$ ، $أ \neq ٠$	قراءة	ج					
٣) لتبسيط العبارة ٣($\sqrt{٢} \sqrt{٢} + \sqrt{٢٠٢}$) يتم استخدام خاصية:- أ- التوزيع. ب- التجميع. ج- العنصر المحايد. د- أ ، ب	قراءة	د					
٤) حجم متوازي المستطيلات في الشكل المقابل تساوي:- أ- ١٥ سم^{٣} ب- ٢١ سم^{٣} ج- ٣٥ سم^{٣} د- ١٠٥ سم^{٣} 	قراءة	د					
٥) العبارة جا$^{-١}$س تقرأ:- أ- جيب س ب- معكوس جيب س ج- جيب س اس سالب واحد د- جيب اس سالب واحد س	قراءة	ب					
فقرات في مجال مهارة القراءة ترغب في إضافتها :- ١- ٢- ٣-							

السؤال	المهارة التي يقيسها	الإجابة الصحيحة	صحة الصياغة		مناسبة السؤال للمهارة		التعديل المقترح
			صحيحة	غير صحيحة	مناسب	غير مناسب	
١) يعبر عن مساحة المربع الذي طول ضلعه ٣ س ص^{٢} على صورة وحيدة حد بـ :- أ- ٣ س ص^{٢} ب- ٦ س ص^{٢} ج- ٩ س^{٢} ص^{٢} د- ٩ س^{٢} ص^{٤}	كتابة	د					
٢) حل المعادلة جـ^{٢} = ٣جـ هو :- أ- صفر ب- ٣ ج- صفر و ٣ د- Ø	كتابة	ج					
٣) المسافة بين محمد وسامر في الشكل المجاور تساوي :- أ - ٥ كلم ب - ٦ كلم جـ - ٧ كلم د - ٨ كلم 	كتابة	أ					
٤) مساحة المستطيل في الشكل المجاور هي :- أ- ٥١ب جـ ب- ٥١ب^{٢} جـ ج- ٥١ب جـ^{٢} د- ٥١ب^{٢} جـ^{٢} 	كتابة	د					
٥) القانون العام لإيجاد احداثيات نقطة منتصف القطعة المستقيمة التي نهايتاها (س١ ، س٢) ، (ص١ ، ص٢) هو:- أ- $\left(\frac{س_{١} + س_{٢}}{٢} ، \frac{ص_{١} + ص_{٢}}{٢}\right)$ ب- $\left(\frac{س_{١} - س_{٢}}{٢} ، \frac{ص_{١} - ص_{٢}}{٢}\right)$ ج- $\left(\frac{س_{١} - س_{٢}}{٢} ، \frac{ص_{١} + ص_{٢}}{٢}\right)$ د- $\left(\frac{ص_{١} - ص_{٢}}{٢} ، \frac{ص_{١} + ص_{٢}}{٢}\right)$	كتابة	أ					

السؤال	المهارة التي يقيسها	الإجابة الصحيحة	صحة الصياغة		مناسبة السؤال للمهارة		التعديل المقترح
			صحيحة	غير صحيحة	مناسب	غير مناسب	
١) يبين الجدول الآتي الأجرة الكلية لقارب مدة (ن) ساعة . فإن الدالة التي تمثل هذا الموقف هي:- عدد الساعات (ن) | الأجرة الكلية (ج) ١ | ٤٥ريال ٢ | ٧٠ريال ٣ | ٩٥ريال ٤ | ١٢٠ريال أ- ج(ن) = ٢٥ن + ٢٠ ب- ج(ن) = ن +٢٠ ج- ج(ن) = ن – ٢٥ د- ج(ن) = ٢٥ن – ٢٠	تمثيل	أ					
٢) الصيغة اللفظية للعبارة الرياضية △أ ب ج ~△س ص ع هي:- أ- المثلث أ ب جـ يكافئ المثلث س ص ع . ب- المثلث أ ب جـ يشابه المثلث س ص ع . ج- المثلث أ ب جـ يساوي المثلث س ص ع . د- المثلث أ ب جـ يساوي تقريباً المثلث س ص ع .	تمثيل	ب					
٣) الصيغة الجبرية المقابلة للصيغة اللفظية " إذا كان المثلث قائم الزاوية فإن مربع الوتر يساوي مجموع مربعي ضلعيه الآخرين" هي:- أ- جـ = أ^{٢} + ب^{٢} ب- جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢} ج- جـ^{٢} = أ + ب د- جـ^{٢} = (أ + ب)^{٢}	تمثيل	ب					
٤) القانون العام لإيجاد عدد التوافيق لعناصر عددها (ن) مأخوذة (ر) عنصراً كل مرة يساوي : - أ- $ن ق ر = \frac{ن!}{(ن-ر)!ر!}$ ب- $ن ق ر = \frac{ر!}{(ن-ر)!ر!}$ ج- $ن ق ر = \frac{ن!}{(ن-ر)!}$ د- $ن ق ر = \frac{ر!}{(ن-ر)!}$	تمثيل	أ					

السؤال	المهارة التي يقيسها	الإجابة الصحيحة	صحة الصياغة		مناسبة السؤال للمهارة		التعديل المقترح
			صحيحة	غير صحيحة	مناسب	غير مناسب	
٥) لتمثيل الدالة ص= ٣س^{٢}+٦س-٤ بيانياً . يتم استعمال جدول القيم :- أ س | ص ١ | ٥ ٠ | -٤ -١ | -٧ -٢ | -٤ -٣ | ٥ ب س | ص ١ | ٨ ٠ | -٤ -١ | -٤ -٢ | -٢٦ -٣ | -٣٦ ج س | ص ١ | ٩ ٠ | ٠ -١ | -٣ -٢ | ٠ -٣ | -٩ د س | ص ١ | ٣ ٠ | ٠ -١ | ٣ -٢ | ١٢ -٣ | ٢٧	تمثيل	أ					
٦) أي من المواقف التالية يتضمن تباديل :- أ- اختيار ٣ انواع مختلفة من الفطائر من قائمة تحتوي ١٢ نوعاً. ب- اختيار الفائزين بالمراكز الثلاثة الأولى في مسابقة ثقافية. ج- اختيار ٥ كتب لقراءتها من بين ٨ كتب. د- اختيار ٤ خيول من بين ٦ خيول للمشاركة في سباق.	تمثيل	ب					
٧) تبسيط العبارة ٢ $\sqrt{٣}$ + ٧ $\sqrt{٣}$ هو : أ- ٩ $\sqrt{٩}$ ب- ٩ $\sqrt{٣}$ ج- ٩ $\sqrt{٦}$ د- ٩	تمثيل	ب					

السؤال	المهارة التي يقيسها	الإجابة الصحيحة	صحة الصياغة		مناسبة السؤال للمهارة		التعديل المقترح
			صحيحة	غير صحيحة	مناسب	غير مناسب	
٨) أي المعادلات الآتية تعبر عن الدالة الممثلة بيانياً أدناه :-  أ - ص = ـ٣ س^{٢} ب - ص = ـ٣ س^{٢} +١ ج - ص = س^{٢} +٢ د - ص = ـ٣ س^{٢} +٢	تمثيل	د					
٩) أي عبارة مما يأتي تمثل مجموع أطوال الاثني عشر حرفاً لمنشور الرباعي (متوازي المستطيلات) في الشكل التالي:-  أ / ٢ (أ + ب + جـ) ب / ٣ (أ + ب + جـ) ج / ٤ (أ + ب + جـ) د / ١٢ (أ + ب + جـ)	تمثيل	ج					
١٠) موقفاً من واقع الحياة يكون من المفيد فيه استعمال متوسط العينة لتقدير متوسط المجتمع . هو:- أ- متوسط دخل الاسرة في المملكة. ب- متوسط عدد الاطباء في المصنع. ج- متوسط دخل المهندسين في المدرسة. د- متوسط عدد مزارع الارز في المملكة.	تمثيل	أ					
فقرات في مجال مهارة التمثيل ترغب في اضافتها :- ١- ٢- ٣-							

الإجمالي	القراءة	**٥ درجات**	**الدرجة العظمى للاختبار (٢٠) درجة**
	الكتابة	**٥ درجات**	
	التمثيل	**١٠ درجات**	

ملحق(٢)
قائمة بأسماء المحكمين

قائمة بأسماء المحكمين

مرتبة أبجدياً حسب الدرجة العلمية

م	الاسم	الدرجة	التخصص وجهة العمل
١	أ.د/ علي سرور البص	أستاذ	مناهج وطرق تدريس الرياضيات- كلية التربية - جامعة أم القرى
٢	**أ.د/** رمضان صالح رمضان عبد الله	أستاذ	مناهج وطرق تدريس الرياضيات- جامعة المنصورة- مصر
٣	أ.د فريال عبده أبو سته	أستاذ	مناهج وطرق التدريس ورئيس قسم الرياضيات- كلية التربية بدمياط -مصر
٤	د/ سمير نور الدين فلمبان	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات- كلية التربية - جامعة أم القرى
٥	د/ ابراهيم سليم الحربي	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات- كلية التربية - جامعة أم القرى
٦	د/ مسفر سعود السلولي	أستاذ مشارك	تعليم الرياضيات- جامعة الملك سعود
٧	د/سوسن عبد الحميد كوسه	أستاذ مشارك	مناهج وطرق تدريس الرياضيات- كلية التربية - جامعة أم القرى
٨	د/ سوسن محمد عز الدين موافي	أستاذ مشارك	تعليم الرياضيات- كلية التربية - جامعة الملك عبد العزيز
٩	د/ ناصر السيد عبدالحميد عبيدة	أستاذ مشارك	المناهج وطرق تدريس الرياضيات -المركز القومي للبحوث التربوية - القاهرة
١٠	د/ أحمد سيد محمد متولي	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس رياضيات- جامعة الملك سعود
١١	د/ احمد على إبراهيم علي خطاب	أستاذ مساعد	المناهج وطرق التدريس- كلية التربية – جامعة الفيوم
١٢	د/ أمل العجمي	أستاذ مساعد	رياضيات - جامعة الكويت
١٣	د/حنان عبد الرحمن بصري	أستاذ مساعد	طرق تدريس الرياضيات- كلية التربية - جامعة طيبة

م	الاسم	الدرجة	التخصص وجهة العمل
١٤	د/ عبد الملك بن مسفر المالكي	أستاذ مساعد	رياضيات- كلية التربية- جامعة الملك عبد العزيز بجده
١٥	د/عثمان بن علي القحطاني	أستاذ مساعد	المناهج وطرق تدريس الرياضيات- جامعة تبوك
١٦	د/علاء المرسى حامد أبو الرايات	أستاذ مساعد	رياضيات- كلية التربية – جامعة طنطا.
١٧	د/ أحمد بن ظافر عطيف	دكتوراه	المناهج وطرق تدريس الرياضيات- رئيس قسم الرياضيات بالإدارة العامة للتربية والتعليم بجازان
١٨	د/عبدالله بن صالح المقبل	دكتوراه	تعليم الرياضيات- الأمانة العامة للجنة العليا لسياسة التعليم
١٩	احمد بن عبدالله محمد زيلعي	ماجستير	مناهج وطريق تدريس الرياضيات - معلم بإدارة التربية والتعليم بمحافظة صبيا
٢٠	تركي حميد السلمي	ماجستير	مناهج وطرق تدريس الرياضيات- مشرف بالإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة مكة المكرمة
٢١	محمد عبداللطيف الحربي	ماجستير	مناهج وطرق تدريس رياضيات- معلم بإدارة التربية والتعليم في مكة

ملحق(٣)

اختبار التواصل الرياضي في صورته النهائية

بسم الله الرحمن الرحيم

أخي الطالب :

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

وبعد:

الاختبار المرفق هو جزء من بحث علمي يقوم به الباحث للتعرف على درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي، ويتطلب ذلك أن تقوم بالإجابة على أسئلة الاختبار، علماً أنه ليس لهذا الاختبار أي تأثير على درجاتك في مادة الرياضيات، ولا يدخل ضمن تقديراتك ، لذا آمل منك الإجابة على جميع فقرات الاختبار مع خالص شكري وتقديري.

تعليمات الاختبار:

يرجى منك مراعاة التالي:

١. اختيار إجابة واحدة فقط في الأسئلة ذات الاختيار من متعدد.
٢. حل الأسئلة التي تتطلب إجابة كتابية في نفس الورقة.
٣. عدم ترك أسئلة بدون إجابة .

ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة :

١) تقرأ العبارة $\pm\sqrt{١٦}$ على النحو التالي:

أ- موجب الجذر التربيعي للعدد ١٦
ب- موجب وسالب الجذر التربيعي للعدد ١٦
ج- سالب الجذر التربيعي للعدد ١٦
د- موجب أو سالب الجذر التربيعي للعدد ١٦

---

٢) الصيغة اللفظية للعبارة الرياضية أ ب ج ~ س ص ع هي :

أ- المثلث أ ب جـ يكافئ المثلث س ص ع .
ب- المثلث أ ب جـ يشابه المثلث س ص ع .
ج- المثلث أ ب جـ يساوي المثلث س ص ع .
د- المثلث أ ب جـ يساوي تقريباً المثلث س ص ع .

---

٣) الصيغة الرياضية للعبارة الرياضية (جـ^{٢}= أ + ب) هي:

أ. مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي الضلعين الآخرين
ب. طول الوتر يساوي مجموع مربعي الضلعين الآخرين
ج. مربع طول الوتر يساوي مجموع طولي الضلعين الآخرين
د.طول الوتر يساوي مجموع طولي الضلعين الآخرين

---

٤) يُقرأ الرمز (ن!) على النحو التالي :

أ- مضروب العدد الصحيح ن.
ب- مضروب العدد الصحيح الموجب ن.
ج- مضروب العدد الصحيح السالب ن.
د- مضروب العدد الصحيح الموجب أوالسالب ن.

---

٥) تقرأ العبارة جا س على النحو التالي:-

أ. جيب س
ب. معكوس جيب س
ج. جيب س أس سالب واحد

د. جيب أس سالب واحد س

٦) تقرأ العبارة على النحو التالي :-

أ. نصف القطر يساوي نصف الجذر التربيعي للمقدار

ب. نصف القطر يساوي الجذر التربيعي للمقدار

ج. نصف القطر يساوي الجذر التربيعي للعدد ح مضروب في العدد ط ع

د. نصف القطر يساوي الجذر التربيعي للمقدار

---

٧) تقرأ العبارة (أ + ب) على النحو التالي:

أ. أ زائد ب تربيع.

ب. أ تربيع زائد ب.

ج. أ زائد ب الكل تربيع .

د.أ تربيع زائد ب تربيع .

---

٨) المعادلة التي تعبر عن الدالة الممثلة بيانيا أدناه هي:-

أ.ص = ـ٣س

ب. ص = ـ٣س^{٢}+١

ج. ص = س^{٢}+٢

د.ص = ـ٣س^{٢}+٢

---

٩) يبين الجدول الآتي الأجرة الكلية لسيارة خلال مدة (ن) ساعة .

عدد الساعات (ن)	الأجرة الكلية (ج)
١	٤٥ريال
٢	٧٠ريال
٣	٩٥ريال
٤	١٢٠ريال

اختر الدالة التي تمثل هذا الموقف من الدوال التالية:

أ. ج(ن) = ٢٥ن + ٢٠

ب. ج(ن) = ن +٢٠

ج. ج(ن) = ن – ٢٥

د.ج(ن) = ٢٥ن – ٢٠

١٠) لتمثيل الدالة ص= ٣س٢+٦س-٤ بيانياً . يتم استعمال جدول القيم :-

أ

س	ص
١	٥
٠	٤-
١-	٧-
٢-	٤-
٣-	٥

ب

س	ص
١	٨
٠	٤-
١-	٤-
٢-	٢٦-
٣-	٣٦-

ج

س	ص
١	٩
٠	٠
١-	٣-
٢-	٠
٣-	٩-

د

س	ص
١	٣
٠	٠
١-	٣
٢-	١٢
٣-	٢٧

---

١١) الموقف الذي يمثل تباديل هو :-

أ. اختيار ٣ أنواع مختلفة من الفطائر من قائمة تحتوي ١٢ نوعاً.

ب. اختيار الفائزين بالمراكز الثلاثة الأولى من بين المشاركين في المسابقة الثقافية .

ج. اختيار ٥ كتب لقراءتها من بين ٨ كتب.

د. اختيار ٤ خيول من بين ٦ خيول للمشاركة في سباق.

---

١٢) العبارة الرياضية التي تعبر عن مجموع أطوال ا حرف لمنشور الرباعي (متوازي المستطيلات) في الشكل المقابل، هي :

أ. ٨ (أ + ب + جـ)

ب. ٦ (أ + ب + جـ)

ج. ٤ (أ + ب + جـ)

د. ١٢ (أ + ب + جـ)

---

١٣)عندما تكون طريقة اختيار العينة تعطي تفضيلاً لمجموعة معينة على مجموعة أخرى، تكون العينة :

أ- متحيزة.

ب- عشوائية.

ج- طبقية.

د- منتظمة.

١٤)لتبسيط العبارة ٣( ) يتم استخدام خاصية:

أ. توزيع الضرب على الجمع .

ب. التجميع .

ج. العنصر المحايد .

د. الإبدال .

---

١٥) الصورة القياسية لمعادلة الدرجة الثانية (التربيعية) هي :

أ- أ س + ب س + جـ = ٠ ، أ≠ ٠

ب- أ س + ب + جـ = ٠ ، أ≠ ٠

ج- أ س + ب س + جـ = ٠ ، أ≠ ٠

د- أ س + ب + جـ س = ٠ ، أ≠ ٠

---

١٦)عند ضرب عبارتين خطيتين ، تكون النتيجة :

أ- عبارة خطية.

ب- عبارة تربيعية.

ج- عبارة تكعيبية.

د- عبارة من الدرجة الرابعة.

---

١٧)إذا كان حاصل ضرب عاملين يساوي صفراً، فيجب أن يكون احدهما على الأقل :

أ - صفر .

ب- صغير جداً.

ج- كبير جداً.

د - واحد.

---

١٨)كثيرة الحدود التي لا يمكن كتابتها على صورة ناتج ضرب كثيرتي حدود بمعاملات صحيحة ،هي:

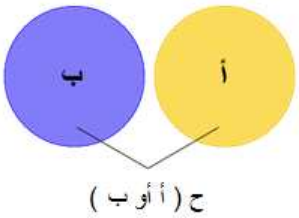
أ / كثيرة حدود أولية .

ب/ كثيرة حدود ثنائية .

ج / كثيرة حدود تربيعية .

د / كثيرة حدود تكعيبية .

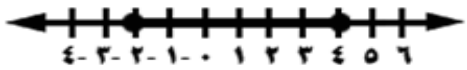
١٩) يمثل شكل فن الآتي حوادث :



أ - مستقلة .
ب - غير مستقلة .
ج - متنافية .
د - غير متنافية .

---

٢٠) أي المتباينات الآتية تعبر عن التمثيل البياني أدناه :



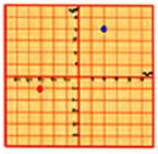
أ / ٤≤ س ≤ -٢
ب / ٤ > س > -٢
ج / س ≤ ٤ أو س ≥ -٢ .
د / س > ٤ أو س < -٢ .

السؤال الثاني: أكمل الفراغات حسب ما هو مطلوب :

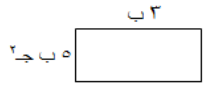
١) **صورة وحيدة الحد التي تعبر عن مساحة المربع الذي طول ضلعه ٣ س ص^{٢} هي:**

.....

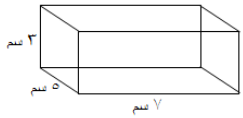
٢) **المسافة بين النقطتين في الشكل المجاور =**.....سم



٣) **مساحة المستطيل في الشكل المجاور =**.....



٤) **حجم متوازي المستطيلات في الشكل المقابل =**.....



٥) **القانون العام لإيجاد عدد التوافيق لعناصر عددها (ن) مأخوذة (ر) عنصراً كل مرة هو:**

.....

٦) **إحداثيات نقطة منتصف القطعة المستقيمة التي نهايتاها النقطتان (س$_{١}$،ص$_{١}$)،(س$_{٢}$،ص$_{٢}$) هي:**

.....

٧) **بسط العبارة** $٢\sqrt{٣} + ٧\sqrt{٣}$:

.....

٨) **حل المعادلة التالية ٦س=٣٦ هو:**

.....

٩) **عند رمي مكب أرقام ، فإن احتمال ظهور عدد زوجي هو:**

.....

١٠) المتوسط الحسابي للأعداد ١٤،٤،٣،٢،٢ هو

.....

ملحق (٤)

دليل استخدام استراتيجيات تنمية التواصل الرياضي

إستراتيجية التعلم التوليدي

اســـــــــــم الإستراتيجية	إستراتيجية التعلم التوليدي"Generative Learning Model "G.L.M.
مجـــــــالات التواصـــل التـــي يمكن تنميتها من خلالها	١. مهارات التحدث. ٢. مهارات الكتابة . ٣. مهارات التمثيل الرياضي. ٤. مهارات الاستماع الرياضي.
أسلوب التنفيذ	جماعي
زمن التنفيذ	من ١٠-١٥ دقيقة.
الوســـــــائل والمهـــــــارات المطلوبة للتنفيذ	– الوسائل: لا تتطلب وسائل معينة. – المهارات المطلوبة للمعلم : تحتاج إلى تمكن المعلم من مهارات الحوار، ومهارات توليد الأسئلة .
خطوات التنفيذ	– يمهد المعلم بمناقشة حوارية وإثارة الأسئلة، ويوجه استجابات الطلاب إما بالإجابة اللفظية وإما الكتابة في دفاترهم اليومية. – يوجه المعلم طلابه للعمل في مجموعات صغيرة، فيربط بين المعرفة اليومية والمعرفة المستهدفة، ويركز عمل الطلاب على المفاهيم المستهدفة مع تقديم المفاهيم العلمية وإتاحة الفرصة للتفاوض والحوار بين المجموعات؛ فيمر الطلاب بخبرة المفهوم. – يناقش المعلم الطلاب، مع إتاحة الفرصة لهم للإسهام بملاحظاتهم وفهمهم، ورؤية أنشطتهم ومساعدتهم بالدعائم التعليمية المناسبة مع إعادة تقديم المصطلحات أو المفاهيم العلمية، والتحدي بين ما كان يعرفه المتعلم في الطور التمهيدي وما عرفه في أثناء التعلم. – يستخدم المعلم المفاهيم كأدوات وظيفية لحل المشكلات الرياضية المناقشة والوصول إلى نتائج وتطبيقات في مواقف حياتية جديدة

ومن أمثلة تطبيقها في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثاني(صفحة ١٥) :

تمثيلات متعددة: ستستكشف في هذه المسألة بعض نواتج القوى.

أ) جدوليًّا: انقل الجدول الآتي واستعمل الآلة الحاسبة لإكماله:

القوة	$٣^{٤}$	$٣^{٣}$	$٣^{٢}$	$٣^{١}$	$٣^{٠}$	$٣^{-١}$	$٣^{-٢}$	$٣^{-٣}$	$٣^{-٤}$
القيمة						$\frac{١}{٣}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{١}{٢٧}$	$\frac{١}{٨١}$

ب) تحليليًّا: ما قيمتا $٥^{٠}$، $٥^{-١}$؟ تحقق من تخمينك باستعمال الآلة الحاسبة؟

جـ) تحليليًّا: أكمل: لأي عدد غير صفري أ، وأي عدد صحيح ن، $أ^{-ن}$ = _____ .

د) لفظيًّا: ما قيمة عدد غير الصفر مرفوع للأس صفر؟

ومن أمثلة تنمية مهارات التواصل الكتابي:

- أكمل الفراغات التالية

إستراتيجية المعرفة السابقة والمكتسبة

<table>
<tr><td>اســـــــــــم الإستراتيجية</td><td>إستراتيجية المعرفة السابقة والمكتسبة"K. W . L" Know Want Learned</td></tr>
<tr><td>مجالات التواصل التي يمكن تنميتها من خلالها</td><td>– تنمية مهارات التواصل القرائي.</td></tr>
<tr><td>أسلوب التنفيذ</td><td>فردية</td></tr>
<tr><td>زمن التنفيذ</td><td>يمكن تنفيذها خلال فترة الحصة الدراسية</td></tr>
<tr><td>الوســـــــــائل والمهـــــــارات المطلوبة للتنفيذ</td><td>– الوسائل جدول المعرفة المكتسبة.
<table>
<tr><th>L (٣)
ماذا تعلمت Learned</th><th>w (٢)
ماذا تريد أن تعرف Want to know</th><th>k (١)
ماذا تعرف Know</th></tr>
<tr><td>– معرفة كثيرة الحد، وثنائية الحد، وثلاثية الحد.
– درجة وحيدة الحد.
– درجة كثيرة الحدود.
– الصورة القياسية لكثيرة الحدود
– المعامل الرئيس.</td><td>–إيجاد درجة كثيرة الحدود
– كتابة كثيرة الحدود بالصورة القياسية</td><td>تمييز وحيدات الحد وخصائصها</td></tr>
</table>
– المهارات المطلوبة للمعلم: القدرة على تنشيط معلومات الطلاب، واستثارة تفكيرهم.</td></tr>
<tr><td>خطوات التنفيذ</td><td>١. يكتب المعلم في بداية الحصة عنوان الدرس أو الموضوع أو المفهوم الذي تدور حوله فكرة الدرس بشكل واضح على السبورة.
٢. كتابة الجدول على الشكل الموضح، بحيث:
– (k) : تذكر ما يعرفون حول الموضوع.
– (w) : تقرير ما يريدون تعلمه.
– (L) : تدوين ما تعلموه .
٣. توجيه الطلاب في بداية الحصة إلى تعبئة العمودين (K) و(W) حول موضوع كثيرات الحدود (عنوان الحصة)، وترك العمود الثالث (L) لتعبئته في نهاية الحصة.</td></tr>
</table>

ومن أمثلة ذلك درس كثيرات الحدود في كتاب الفصل الدراسي الثاني(صفحة ٢٢):

شكل(١) نموذج لإستراتجية المعرفة السابقة والمكتسبة"K. W . L" من كتاب الطالب

ويتم الاستفادة من الإستراتيجية وتطبيقها على المثال السابق على النحو التالي:

وذلك على النحو التالي:

١- يكتب المعلم في بداية الحصة عنوان الدرس أو الموضوع أو المفهوم الذي تدور حوله فكرة الدرس بشكل واضح على السبورة.

عنوان الدرس: (كثيرات الحدود) **الصف:** الثالث المتوسط، الفصل الدراسي الثاني

اليوم: ..... **التاريخ:** ...../...../.....

٢- توجيه الطلاب في بداية الحصة إلى تعبئة العمودين (K) و(W) حول موضوع كثيرات الحدود (عنوان الحصة)، وترك العمود الثالث (L) لتعبئته في نهاية الحصة.

k (١) ماذا تعرف Know	w (٢) ماذا تريد أن تعرف Want to know	L (٣) ماذا تعلمت Learned
تمييز وحيدات الحد وخصائصها	-إيجاد درجة كثيرة الحدود - كتابة كثيرة الحدود بالصورة القياسية	- معرفة كثيرة الحد، وثنائية الحد، وثلاثية الحد. - درجة وحيدة الحد. - درجة كثيرة الحدود. - الصورة القياسية لكثيرة الحدود - المعامل الرئيس.

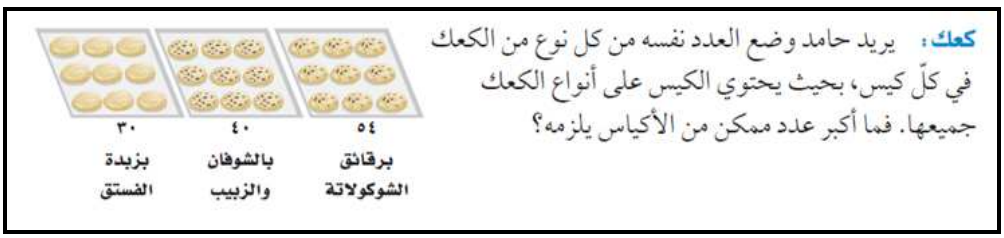
ولا يعبأ العمود الثالث (L) إلا بعد انتهاء الدرس، ويمكن استخدام المؤشرات الواردة في مقدمة الدرس بكتاب الطالب لتقويم الإستراتيجية .

إستراتيجية (فكر- زاوج- شارك)

اسم الإستراتيجية	إستراتيجية (فكر – زاوج– شارك)
مجالات التواصل التي يمكن تنميتها من خلالها	– مهارات الاستماع الرياضي. – مهارات التحدث الرياضي. – مهارات الكتابة الرياضية.
أسلوب التنفيذ	جماعي.
زمن التنفيذ	من ١٠–٢٠ دقيقة
الوسائل والمهارات المطلوبة للتنفيذ	– الوسائل: لا توجد وسائل محددة. – المهارات المطلوبة للمعلم: مهارات الإدارة الصفية، والمناقشة، والاستماع. – المهارات المطلوبة للطالب: الحوار والمناقشة، التحدث، والاستماع، والتعاون.
خطوات التنفيذ	– أولاً (فكر): طرح سؤال التحدي، ويطلب من الطلاب التفكير فيه خلال خمس دقائق. – ثانياً(زاوج): يطلب المعلم من كل طالب أن يتشاور مع زميله المجاور له في الإجابة. – ثالثاً(شارك): يتجمع كل صف في الوصول لحل مشترك، وتبدأ المجموعات في عرض إجاباتها التي تم تسجيلها.

يمكن تطبيق هذه الإستراتيجية على درس التحليل والمعادلات التربيعية وتحديداً التمرين رقم(٢٢) صفحة (٥٤)، وذلك على النحو التالية:

– أولاً (فكر): طرح سؤال التحدي، ويطلب من الطلاب التفكير فيه خلال خمس دقائق، ويتمثل السؤال فيما يلي:



شكل(٢) تمرين لتطبيق إستراتيجية (فكر – زاوج– شارك)

- ثانياً(زاوج): يطلب المعلم من كل طالب أن يتشاور مع زميله المجاور له في الإجابة.
- ثالثاً(شارك): يتجمع كل صف في الوصول لحل مشترك، وتبدأ المجموعات في عرض إجاباتها التي تم تسجيلها.

استراتيجيه العصف الذهني

اسم الإستراتيجية	استراتيجيه العصف الذهني
مجالات التواصل التي يمكن تنميتها من خلالها	- مهارات القراءة الرياضية - مهارات الكتابة الرياضية. - مهارات الاستماع الرياضي.
أسلوب التنفيذ	جماعي
زمن التنفيذ	من ١٠- ١٥ دقيقة
الوسائل والمهارات المطلوبة للتنفيذ	- الوسائل: السبورة، ودفاتر الطلاب. - المهارات المطلوبة للمعلم: الإدارة الصفية، والتحدث، والاستماع، والمناقشة، وتوليد الأسئلة. - المهارات المطلوبة للطالب: الحوار والمناقشة، التحدث، والاستماع، والكتابة.
خطوات التنفيذ	١. يقوم المعلم بطرح موضوع أو مشكلة رياضية على الطلاب ومناقشتهم في كل جوانبها. ٢. يطلب المعلم منهم توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار والحلول الفورية ٣. تدوين الأفكار دون محاولة تقويمها أو التعليق عليها. ٤. في نهاية الجلسة يناقش الطلاب في مدى صحة الأفكار التي تم تدوينها. ٥. اختيار الأفكار أو الفكرة الأنسب منها لحل المشكلة الرياضية التي تم طرحها في بداية الجلسة.

من أمثلة تطبيق العصف الذهني في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط الفصل الدراسي الثاني في فصل التحليل والتوزيعات الرياضية درس استعمال خاصية التوزيع (صفحة ٥٦)؛ حيث ينمي مهارتي القراءة والكتابة الرياضية، وتحديداً مهارات إتباع التسلسل الرياضي في كتابية خطوات الحل، واستنتاج وتحليل تفسير العلاقات، والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل(٣) مثال لتطبيق إستراتيجية العصف الذهني

إستراتيجية كرسي عالم الرياضيات

اســـــــــم الإستراتيجية	إستراتيجية كرسي عالم الرياضيات
مجـــــــالات التواصـــل التـــي يمكن تنميتها من خلالها	- مهارات التحدث الرياضي. - مهارات الاستماع الرياضي. - وتستخدم أيضاً لتبرير الأفكار، كما تستخدم كأداة للتأمل والربط.

أسلوب التنفيذ	جماعي
زمن التنفيذ	من ١٠-٢٠ دقيقة
الوسائل والمهارات المطلوبة للتنفيذ	- الوسائل: كرسي مرتفع عن كراسي الطلاب. - المهارات المطلوبة للمعلم: الإدارة الصفية، والتحدث، والاستماع، والمناقشة، وتوليد الأسئلة. - المهارات المطلوبة للطالب: الحوار والمناقشة، التحدث، والاستماع.
خطوات التنفيذ	١. يتم اختيار طالب لديه مشكلة رياضية يريد عرضها على الطلاب ومناقشتها معهم. ٢. يجلس الطالب على الكرسي المرتفع ووجهه مقابل للطلاب ٣. يعرض الطالب فكرته عن المشكلة لزملائه، كما يمكن له أن يسأل الطلاب أسئلة حول الفكرة ويتناقشون حولها. ٤. يتبادل الطلاب مكان كرسي عالم الرياضيات حسب الوقت المتاح . ٥. في كل قضية يتم تلخيص الفكرة من قبل الطلاب ، من خلال سؤال المعلم لهم، أو تكليفه لهم بتلخيص الأفكار .

ومن أمثلة تطبيقها: التمرين السادس(صفحة ٩٤)، حيث يمكن أن يجلس طالب على كرسي عالم الرياضيات، ويعرض الفيلم على الطلاب (موجود على شبكة الانترنت)، ويقدم لهم أبعاد التمرين كما في الشكل:

مثال ٦ من واقع الحياة استعمال تمثيل الدوال التربيعية بيانيًا

فيزياء: عرضت الجمعية السعودية للعلوم الفيزيائية فيلمًا لإطلاق نموذج صاروخ، حيث يمكن تمثيل ارتفاع الصاروخ عن الأرض بالأقدام بعد (س) ثانية بالدالة ف(س) = −١٣س٢ + ١٣٠س + ٣١٢.

أ) مثّل الدالة بيانيًا.

س = −ب/٢أ — معادلة محور التماثل

س = −١٣٠/(٢(−١٣)) = ٥ ، أ = −١٣ ، ب = ١٣٠

بما أن معادلة محور التماثل س = ٥، لذا فالإحداثي السيني للرأس هو ٥.

ص = −١٣س٢ + ١٣٠س + ٣١٢ — المعادلة الأصلية

= −١٣(٥)٢ + ١٣٠(٥) + ٣١٢ — س = ٥

= −٣٢٥ + ٦٥٠ + ٣١٢ = ٦٣٧ — بسّط

الرأس هو (٥، ٦٣٧).

ولتجد نقطة أخرى، اختر س = ٠ وعوّض ذلك في الدالة الأصلية، فتكون النقطة الجديدة هي (٠، ٣١٢)، وتكون النقطة المقابلة لها على الطرف الآخر لمحور التماثل هي (١٠، ٣١٢).

كرّر هذه العملية واختر س = ٢ لتحصل على النقطة (٢، ٥٢٠)، وتكون النقطة المقابلة لها (٨، ٥٢٠)، ثم صل بين هذه النقاط بمنحنى.

ب) ما الارتفاع الذي أُطلق منه الصاروخ؟

أُطلق الصاروخ عندما كان الزمن صفرًا، أو عند المقطع الصادي للدالة، أيْ من على ارتفاع ٣١٢ قدمًا عن الأرض.

جـ) ما أقصى ارتفاع يصله الصاروخ؟

القيمة العظمى للارتفاع تقع عند الرأس، لذا يصل الصاروخ إلى أقصى ارتفاع له ٦٣٧ قدمًا بعد خمس ثوانٍ من بدء الانطلاق.

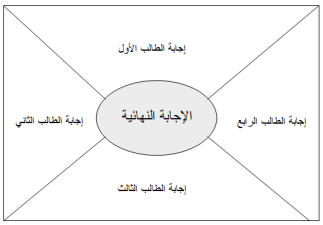
الربط مع الحياة

أنشأت الجمعية السعودية للعلوم الفيزيائية في جامعة الملك خالد عام ١٤٢٢هـ لتهيئة سبل التواصل بين المهتمين بمجالات العلوم الفيزيائية المختلفة، من خلال عقد وتنظيم الندوات والمؤتمرات في مجال العلوم الفيزيائية.

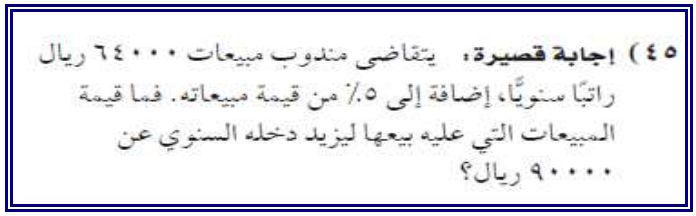
شكل(٤)

تمرين يمكن تطبيق إستراتيجية كرسي عالم الرياضيات عليه لتنمية مهارات التواصل الرياضي

إستراتيجية حصيرة المكان

اســـــــــــم الإستراتيجية	إستراتيجية حصيرة المكان
مجـــــــــالات التواصـــل التـــي يمكن تنميتها من خلالها	– مهارات القراءة الرياضية – مهارات الكتابة الرياضية. – مهارات الاستماع الرياضي.
أسلوب التنفيذ	جماعي
وقت التنفيذ	من ١٠–٢٠ دقيقة
الوســـــــــائل والمهـــــــارات المطلوبة للتنفيذ	– الوسائل : حصيرة المكان هي صفحة ورقية يتم تقسيمها إلى أقسام حول دائرة في المنتصف، بحيث يكون لكل طالب قسم.  – المهارات المطلوبة من المعلم :مهارات الإدارة الصفية وتصنيف الطلاب. – المهارات المطلوبة من الطلاب: الاستماع ، الحوار والمناقشة وتبادل الأفكار، والتعاون.
خطوات التنفيذ	١. يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات. ٢. يعطي كل مجموعة حصيرة المكان ويرشدهم إلى طريقة الاستخدام ٣. يطرح عليهم سؤال أو مشكلة، شفهياً أو كتابياً. ٤. يكتب كل طالب إجابته في المكان المحدد له، ثم تقوم المجموعة بتجميع الأفكار وكتابة الإجابة النهائية في الدائرة التي في المنتصف.

ومن الأمثلة التي يمكن تطبيق استراتيجيه حصيرة المكان عليها، الأسئلة والتمارين التي تحتاج لإجابات قصيرة، مثل التمرين رقم(٤٥) صفحة(١٥٦)، فيقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات؛ ويعطي كل مجموعة حصيرة المكان ويرشدهم إلى طريقة الاستخدام، ويعرض المعلم التمرين على الطلاب


٤٥) **إجابة قصيرة:** يتقاضى مندوب مبيعات ٦٤٠٠٠ ريال راتبًا سنويًّا، إضافة إلى ٥٪ من قيمة مبيعاته. فما قيمة المبيعات التي عليه بيعها ليزيد دخله السنوي عن ٩٠٠٠٠ ريال؟

ويطلب من كل طالب أن يدون إجابته في المكان المحدد له، ثم تقوم المجموعة بتجميع الأفكار وكتابة الإجابة النهائية في الدائرة التي في المنتصف، ويجمع المعلم الإجابات النهائية للمجموعات ، ويقدم التغذية الراجعة .

استراتيجيه (داخل – خارج الدائرة)

اسم الإستراتيجية	استراتيجيه (داخل – خارج الدائرة)
مجالات التواصل التي يمكن تنميتها من خلالها	– مهارات التحدث الرياضي.
أسلوب التنفيذ	جماعي
زمن التنفيذ	من ١٠–١٥ دقيقة
الوسائل والمهارات المطلوبة للتنفيذ	– لا تتطلب وجود وسائل تعليمية. – المهارات المطلوبة من المعلم :مهارات الإدارة الصفية وتصنيف الطلاب. – المهارات المطلوبة من الطلاب: الاستماع ، الحوار والمناقشة وتبادل الأفكار.
خطوات التنفيذ	١. يصنف المعلم الطلاب إلى مجموعتين متساويتين . ٢. يضع مجموعة خارج الدائرة الصغيرة، والمجموعة الأخرى مقابلة لها داخل الدائرة الكبيرة.

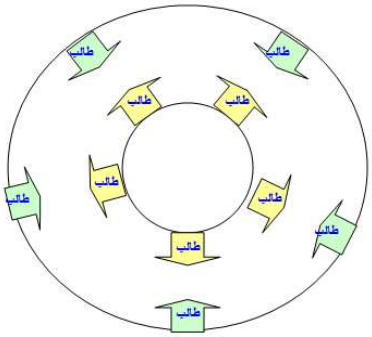
٣. يطرح المعلم موضوع التواصل الرياضي على الطلاب، ويطلب من كل طالب مناقشة زميله المقابل له في الموضوع. ٤. يقوم كل ثنائي بتبادل الإجابات مع الثنائي الذي على يمينه . ٥. تنتهي الإستراتيجية بمجموعة من الإجابات يفاضل بينها المعلم	

من أمثلة تطبيق هذه الإستراتيجية ، التمرين رقم (٢٩) صفحة (٥٤)، حيث لا يحتاج إلى كتابة أو قراءة، وإنما يمكن تنمية مهارات التحدث فقط من خلاله، وينمي أيضاً مهارات التفكير العليا، ونص التمرين:

مسائل مهارات التفكير العليا

٢٩) **تحدّ :** أوجد أصغر زوج من الأعداد يحقّق الشروط الآتية:(ق. م .أ) للعددين ١١، أحدهما زوجي والآخر فردي، وأحدهما ليس من مضاعفات الآخر.

يقسم المعلم الطلاب في دائرتين كما هو موضح في الشكل(٥)



شكل(٥)

تصميم توضيحي لإستراتيجية داخل- خارج الدائرة

يطرح المعلم موضوع التواصل الرياضي على الطلاب(التمرين ٢٩) السابق، ويطلب من كل طالب مناقشة زميله المقابل له في الموضوع؛ ثم يقوم كل ثنائي بتبادل الإجابات مع الثنائي الذي على يمينه فقط، وبذلك يتم تقليل عدد المجموعات، وزيادة مساحة التحدث الرياضي وتبادل الأفكار الرياضية، ثم يخرج طالب واحد من المجموعة بإجابة ويقف في منتصف الدائرة الفارغة، وتفعل كل مجموعة المثل، تنتهي الإستراتيجية بمجموعة من الإجابات يفاضل بينها الطلاب في وسط الدائرة النهائية كممثلين للمجموعات، ثم يعرضونها على المعلم، ويفاضل المعلم بينها.

إستراتيجية الكتابة الجماعية

اســـــــــم الإستراتيجية	إستراتيجية الكتابة الجماعية
مجـــــــالات التواصـــل التـــي يمكن تنميتها من خلالها	– مهارات القراءة الرياضية. – مهارات الكتابة الرياضية.
أسلوب التنفيذ	قد تكون جماعية، وقد تكون فردية.
زمن التنفيذ	من ١٥–٢٠ دقيقة .
الوســـــــــائل والمهـــــــارات المطلوبة للتنفيذ	–الوسائل: السبورة . –المهارات المطلوبة: مهارات المناقشة واستخلاص الأفكار.
خطوات التنفيذ	١. يبدأ المعلم بالمناقشة حول موضوع الدرس. ٢. يدون على السبورة أفكار الطلاب على السبورة . ٣. يطلب المعلم من الطلاب القراءة بتمعن وتلخيص النقاط المهمة في دفاترهم.

من الأمثلة التطبيقية عليها، التمرين رقم (٣٤) صفحة (٥٥)

> ٣٤) **اكتب :** عرّف التحليل إلى العوامل الأولية بكلماتك الخاصة، وفسّر كيف تحلّل وحيدة الحدّ إلى عواملها الأوليّة، وكيف يساعدك هذا التحليل على تحديد (ق. م .أ) لوحيدتي حدّ أو أكثر.

يطبق المعلم خطوات الإستراتيجية على التمرين، ويدمج العصف الذهني أثناء التطبيق ليصل لأفضل مستوى من التطبيق وتفعيل الإستراتيجية في تنمية مهاراتي القراءة والكتابة الرياضية معاً.

ملحق(٥)

خطاب كلية التربية الموجه لإدارة التربية والتعليم

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى

الرقم: ٤٣٤-١٤٩٢٤٨٤
التاريخ: ١٤٢٤/١١/١٨
المشفوعات: تطبيق بحث

الموضوع: طلب تطبيق اختبار

سعادة مدير إدارة التربية والتعليم بمنطقة مكة المكرمة سلمه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .. وبعد

نفيد سعادتكم بان الطالب / عبدالعزيز بن مساعد العوفي، أحد طلاب الدراسات العليا بمرحلة الماجستير - بقسم المناهج وطرق التدريس ، ويرغب الطالب القيام بتطبيق بحثه على طلاب المرحلة المتوسطة لاستكمال بحثه الخاص بدراسته التي بعنوان (مدى تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي)

آمل من سعادتكم التكرم بتسهيل مهمة الطالب في ذلك . شاكرين لكم كريم تعاونكم وحسن استجابتكم ..

وتفضلوا بقبول فائق التحية والتقدير :::

عميد كلية التربية

أ. د. زايد عجير الحارثي

Umm Al Qura University
Makkah Al Mukarramah P.O. Box: 715
Cable Gamcat Umm Al- Qura, Makkah
Faxemely: 02 - 5564560 \ 02 - 5593997
Tel Aziziyah: 02-5501000 Abdiyah: 02 - 5270000

جامعة أم القرى
مكة المكرمة ص. ب: ٧١٥
برقيا: جامعة أم القرى - مكة
فاكسميلي: ٥٥٦٤٥٦٠ - ٠٢ / ٥٥٩٣٩٩٧ - ٠٢
تليفون سنترال العزيزية: ٥٥٠١٠٠٠ - ٠٢ العابدية: ٥٢٧٠٠٠٠ - ٠٢

ملحق(٦)

خطاب إدارة التربية والتعليم الموجه للمدارس

المملكة العربية السعودية
وزارة التربية و التعليم
٢٨٠
الإدارة العامة
للتربية والتعليم بمنطقة مكة المكرمة
ادارة التخطيط والتطوير

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

الرقم : ٣٤١٨٨٢٥٢٦
التاريخ : ١٢ / ١١ / ١٤٣٤هـ
المشفوعات : استبانه

الموضوع / الموافقة على إجراء دراسة

((تعميم لبعض المدارس الحكومية الثانوية))

المكرم مدير مدرسة

وفقه الله

السلام عليكم ورحمه الله وبركاته وبعد

فبناءً على خطاب عميد كلية التربية بجامعة أم القرى ذي الرقم ٤٣٤٠١٤٩٤٨٤ وتاريخ ١٤٣٤/١١/١١ هـ بخصوص طالب الدراسات العليا لمرحلة الماجستير بقسم المناهج وطرق التدريس / **عبدالعزيز بن مساعد العوفي** والذي يعد دراسة بعنوان :

((مدى تمكن الطلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات من مهارات التواصل الرياضي)).

وحيث إن الدراسة تتطلب تعبئة الاستبانة المرفقة من قبل طلاب الصف الأول الثانوي المستجدين بمدرستكم . لذا نأمل حثهم على تعبئتها وإعادتها إلى الباحث شخصياً .

شاكرين لكم كريم تعاونكم خدمة للبحث العلمي .

وتقبلوا تحياتي،،،

مدير عام
التربية والتعليم بمنطقة مكة المكرمة
حامد بن جابر السلمي

ص/ للتخطيط والتطوير