

مستوى مهارات التواصل الرياضي وعلاقتها بالتحصيل لدى طلبة الصف

السادس الابتدائي

د. صالح خميس عوض بادخن

أستاذ مساعد قسم الرياضيات كلية التربية عتق

جامعة شبوة

الملخص:

استهدفت الدراسة التعرف إلى مستوى مهارات التواصل الرياضي وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس ابتدائي. واستخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي، وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية، إذ تكونت العينة من (58) طالبًا وطالبة، وأعد الباحث أداة الدراسة وهي عبارة عن اختبار مهارات التواصل الرياضي، وأظهرت النتائج أن مستوى الطلبة في مهارات التواصل الرياضي دون المتوسط، وأن هناك علاقة قوية بين مهارات التواصل الرياضي والتحصيل. وأوصت الدراسة بالاهتمام بمهارات التواصل الرياضي وتدريب معلمي الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي أثناء التدريس.

الكلمات المفتاحية:

- مهارات التواصل الرياضي
- التحصيل

ABSTRACT:

Key Words:

- Mathematical communication skills
- Achievement

This study aimed to determine the level of mathematical communication skills and their relationship with mathematics achievement among students of sixth grade. To achieve the aim of the study, a descriptive correlative approach was used. The study sample has been selected using the purposive sampling technique, which consisted of (58) students. The instrument of the study was a mathematical communication test, applied after checking its validity and reliability.

The results showed that students' level in mathematical communication skills was below medium. It also showed that there is a strong correlation between mathematical communication skills and achievement. The study recommended to take into consideration the mathematical communication skills. It also recommended that mathematics teachers should be trained to develop their skills while teaching.

مقدمة:

الرياضيات ليست وسيلة لمساعدة الإنسان على التفكير، وحل المشكلات، واستخلاص النتائج فحسب، ولكنها أيضاً وسيلة مهمة لتبادل مجموعة من الأفكار بوضوح ودقة، فضلاً عن أن تنمية التفكير، وحل المشكلات لا يتحقق بمعزل عن اللغة. وللرياضيات لغتها الخاصة لها مفرداتها ومصطلحاتها ورموزها، والتمثيلات التي تعبر عن محتواها في صور مختلفة.

يؤكد ذلك اعتبار التواصل الرياضي أحد أهم معايير تعليم الرياضيات وتعلمها في الوقت الحاضر، ومن أبرزها معايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية **National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)**، والتي حثت معلمي الرياضيات على ضرورة تهيئة الفرص للطلاب من أجل تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم أثناء عمليتي التعليم والتعلم. (NCTM,2000 :140)

ويعد التواصل الرياضي جزءاً أساسياً من الرياضيات وتعليمها، وهو طريقة لتبادل الأفكار وتوضيح الفهم، وعبر التواصل الرياضي تصبح الأفكار موضوعاً للتأمل والتطوير والنقاش والتعديل. (NCTM, 2000) ولم تكن وثيقة معايير منهج الرياضيات المدرسية الأمريكية وتقويمها هي الوحيدة التي نصت على أهمية معيار التواصل الرياضي، وإنما وجد في عدد من وثائق تعليم الرياضيات وتعلمها في عدد من الدول أن غالب هذه الوثائق نصت على التواصل الرياضي كأحد أهم عناصر تعليم الرياضيات وتعلمها.

يشير خطاب (2012) إلى أن التلميذ عندما يطلب منه حل مشكلة أو الإجابة عن سؤال ما ينبغي أن يكون قادراً على التعبير عن فكره بلغة واضحة، وتنظيم متسق مقنع، ولذا فإن تنمية مهارات التواصل جيدة بلغة رياضية صحيحة لابد أن يكون أحد أهداف تعليم الرياضيات وتعلمها، وأن استخدام التواصل والمحادثات المكتوبة والشفوية يساعد على تهيئة التلميذ لفهم الرياضيات، وتكوين روابط داخل الرياضيات وخارجها. (ص:2)

وقد وجدت غالب الدراسات علاقة بين مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات ودرجة تمكن الطلاب من مهارات التواصل الرياضي كدراسة كل من العوفي (2014)، ودرويش (2016) وغيرها من الدراسات التي دعت بضرورة اهتمام معلمي الرياضيات بتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى الطلبة باستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة وأن ذلك من شأنه أن يرفع من مستواهم في المادة.

مشكلة البحث:

لمس الباحث من خلال ممارسته للتدريس ضعف قدرات الطلاب في استخدام اللغة المكتوبة أو التعبير شفهيًا عند الإجابة عن كثير من الأسئلة المطروحة عليهم، مما ينعكس ذلك على قدرتهم في حل المشكلات الرياضية التي تواجههم، وعند التحري والبحث وجد أن الإجابة لدى الطالب، لكن ضعف التواصل حال دون ذلك. وقد أوصى عدد من الدراسات بضرورة اهتمام معلمي الرياضيات بتنمية مهارات التواصل الرياضي، منها دراسة العوفي (2014)، ودراسة درويش (2016) وغيرهما وذلك لا يتأتى إلا باستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة.

أسئلة البحث:

سعى البحث للإجابة عن السؤالين الرئيسيين التاليين:

- 1- ما مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة؟
- 2- ما مدى علاقة مهارات التواصل الرياضي بالتحصيل لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى ما يأتي:

- 1- التعرف على مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة.
- 2- التعرف على العلاقة بين مهارات التواصل الرياضي والتحصيل لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الآتي:

- 1- يمكن الاستفادة من البحث في تطوير أداء طلبة المديرية بشكل عام وطلبة الصف السادس على وجه الخصوص في مهارات التواصل الرياضي.
- 2- توجيه المعلمين نحو مهارات التواصل الرياضي التي يحتاجها الطلبة في هذا المستوى الدراسي.
- 3- يمكن أن يستفيد المعلمون من أداة البحث لتحديد مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى طلبتهم.

حدود البحث:

اقتصرت البحث على:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على الوحدتين الأولى والثانية من كتاب الرياضيات للصف السادس باليمن ط (2023).
- الحدود المكانية: المدارس الأساسية الحكومية بمديرية عرما بمحافظة شبوة باليمن.
- الحدود البشرية: تم اختيار مجتمع وعينة الدراسة من طلبة الصف السادس الابتدائي.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 23 / 24م.

مصطلحات البحث:**التواصل الرياضي:**

يعرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) التواصل الرياضي بأنه: قدرة المتعلم على استخدام مفردات، ورموز، وبنية الرياضيات في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها.

(NCTM, 1989; 214)

ويعرفه خطاب (2013,20) بأنه قدرة التلميذ على التفاعل كتابيًا وشفهياً وبأسلوب مترابط وواضح باستخدام لغة الرياضيات، بما تتضمنها من رموز ومصطلحات وأشكال، وعلاقات عند مواجهة المواقف الرياضية المختلفة، من أجل التعبير عن الأفكار والعمليات والعلاقات الرياضية وفهمها وتمثيلها وتوضيحها للآخرين.

وعرف الباحث مهارات التواصل الرياضي إجرائيًا بأنها: قدرة طلبة الصف السادس الابتدائي على استخدام لغة الرياضيات من مفردات ورموز ومصطلحات في التعبير عن الأفكار والعلاقات الرياضية، وتوضيحها للآخرين كتابيًا أو شفهيًا، وتقاس بدرجة الطالب في اختبار التواصل الرياضي المعد لهذه الدراسة.

التحصيل:

"هو مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلومات أو معارف أو مهارات، معبرًا عنها بدرجات في الاختبار المعد بشكل يمكن معه قياس المستويات المحددة في الوحدات المحددة". (شحاتة والنجار، 2003: 89)

يعرف الباحث التحصيل إجرائيًا بأنه: مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلومات أو معارف أو مهارات، معبرًا عنها بدرجات في الاختبار المعد من قبل معلم أو معلمة الرياضيات للصف السادس الابتدائي في الوحدات المحددة، المستخدم لأغراض هذه الدراسة.

الإطار النظري:

إن للتواصل الرياضي دورًا مهمًا في تعلم الطلاب للرياضيات، إذ يحتاج الطلاب إلى تكامل أفكارهم وحلولهم وتفسيرها وتبريرها شفهيًا أو كتابيًا، والتواصل يدفع الطلاب إلى التفكير في مدلول المفاهيم والعمليات الرياضية، والذي عادة ما ينجم عنه فهم واضح وأكثر عمقًا للأفكار الرياضية (السواعي، 2004)، لذا فإن ممارسة الطلاب للكتابة في الرياضيات تتيح لهم التعبير عن أفكارهم للآخرين، عن طريق استخدام كلماتهم الخاصة، أو الصور والرسوم التوضيحية.

وتظهر أهمية الكتابة الرياضية للطلاب في حلهم المسألة الرياضية؛ إذ يطلب إليهم أن يكتبوا إجاباتهم في شكل جمل، تساعد على إظهار معرفتهم وتوضيح تفكيرهم في حل المسألة، وعندما يعرضون أفكارهم بصورة كتابية أو لفظية تتشكل بيئة يستطيع الطلاب من خلالها تحسين القدرة على الاتصال عن طريق طرح الأسئلة، ومناقشة الأفكار، وتقييمها وتعديلها، وتعلم الاستماع للآخرين. (Pugalee, 2001)

أشكال التواصل الرياضي:

من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات التي تناولت التواصل الرياضي فإنه يتضح أن هناك أشكالًا متعددة.

يرى جون (Joan, 1998:5) أن للتواصل الرياضي ثلاثة جوانب رئيسية هي:

1. التواصل حول الرياضيات: ويقصد به التأمل والتفكير في العمليات المعرفية والأفكار الرياضية، ووصف الإجراءات والاستنتاجات الخاصة بحل المشكلات الرياضية، وإيجاد تفسيرات وتبريرات الحلول الرياضية، ومناقشة الأفكار الرياضية، والتواصل مع الآخرين وإبداء وجهات النظر المختلفة.
2. التواصل في الرياضيات: ويقصد به استخدام اللغة والرموز في التعبير عن الأفكار الرياضية، واستخدام التمثيلات والرسوم البيانية، والمعالجة الشفهية والكتابية للبيانات.
3. التواصل بالرياضيات: ويشير إلى استخدامات الرياضيات المختلفة، التي تمكن التلاميذ من التعامل مع المشكلات الحياتية.

في حين يرى الرفاعي (2001:3) أن للتواصل الرياضي نوعين هما:

1. تواصل داخل المادة: وذلك عندما يتم التواصل بلغة الرياضيات عن موضوع فيها.
2. تواصل بين الرياضيات وغيرها من المواد.

أما المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000:60) فقد صنف التواصل الرياضي إلى:
 القراءة **Reading**، الكتابة **Writing**، الاستماع **Listening**، التحدث **Speaking**،
 التمثيل **Representing**.
 مهارات التواصل الرياضي:

اختلفت الأدبيات التي اطلع عليها الباحث عن تصنيف مهارات التواصل الرياضي على صنفين هما:
 الأول: يمكن تصنيف مهارات التواصل الرياضي إلى خمس مهارات أساسية هي:
 القراءة، والكتابة، والتحدث، والاستماع، والتمثيل، وممن اهتم بهذا التصنيف الرفاعي (2001)، والنحال
 (2016)، وأبو سكران (2017).
 الثاني: وتصنف مهارات التواصل الرياضي إلى أربع مهارات رئيسة تم تحليلها إلى خمس عشرة مهارة فرعية
 (مؤشر) وذلك وفقاً لمعايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000:60-63)،
 والديب (2015)، وعاشور (2014)، وهو ما تبناه الباحثان في بحثهما، والجدول الآتي يوضح مهارات
 التواصل الرياضي ومؤشرات كل منها.

جدول (1) يوضح مهارات التواصل الرياضي ومؤشراتها

المهارة	المؤشرات
تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.	- يعبر عن الصياغات المتكافئة للنص الرياضي نفسه. - يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية. - يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء. - يترجم النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات، جداول، أشكال هندسية، تمثيلات بيانية ...).
نقل العبارات الرياضية بشكل متربط وواضح إلى الآخرين.	- يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة. - يذكر أسماء المصطلحات الرياضية المستخدمة. - يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي. - يلخص ما فهمه عن الأفكار والإجراءات والحلول للآخرين.
تحليل الحلول وتقويمها والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين.	- يعلل اختياره إجابة (إجابات) لموقف رياضي. - يعلل اختياره لتعميمات رياضية تناسب موقفاً أو فكرة رياضية. - يعطي أفكاراً صحيحة عن علاقات أو مفاهيم رياضية.

- يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية إلى الآخرين. - يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة، الكمبيوتر). - يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين. - يقرأ النصوص الرياضية بطريقة فاهمة.	استخدام اللغة الرياضية للوّصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح
--	---

دراسات سابقة:

استهدفت دراسة الغامدي (2019) التعرف على فاعلية استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وفق تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذا الاختبار القبلي والبعدي، وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية، إذ تكونت عينة الدراسة من (49) طالبًا، وقسمت على مجموعتين، التجريبية وعددهم (25) طالبًا، والضابطة وعددهم (24) طالبًا، وأعد الباحث مواد الدراسة وأدواتها المكونة من دليل المعلم، وكتاب نشاط الطالب، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التواصل الرياضي البعدي عند مهارات: تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة، نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين، تحليل الحلول وتوقعها والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين، استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح، والدرجة الكلية للاختبار، لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير مرتفع؛ إذ بلغ مربع إيتا على التوالي (0.32، 0.20، 0.18، 0.23، 0.34).

في حين استهدفت دراسة درويش (2016) استقصاء أثر توظيف المسرحية في تنمية المفاهيم في الرياضيات، والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، واستخدمت الباحثة تحليل محتوى وحدة الاحتمالات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي (الجزء الثاني)، واختبار المفاهيم، وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي، وتكونت عينة الدراسة من (86) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة بنات المغازي الإعدادية، وقد اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي، وكانت أهم نتائج الدراسة هي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الرياضية البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات

دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي البعدية لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة **Yang, E. F** وآخرين (2016) فقد استهدفت معرفة مدى قدرة الطلاب على التواصل الرياضي عن طريق استخدام أجهزة الكمبيوتر اللوحية، وشملت الدراسة (20) طالبًا في الصف الثاني تم تقسيمهم على مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، وأظهرت أن إبداعات الطلاب في الرياضيات أصبحت أكثر وضوحًا وفعالية، وبعبارة أخرى أصبحت تمثيلاتهم الرياضية وتفسيراتهم للحلول أكثر دقة.

في حين استهدفت دراسة العوفي (2014) الكشف عن درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي وعلاقته بتحصيلهم في الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وكانت العينة عبارة عن (251) طالبًا من طلاب الصف الثالث المتوسط، ولتحقيق هدف الدراسة أعد الباحث اختبارًا لقياس درجة تمكن الطالب من مهارات التواصل الرياضي التالية: القراءة، والكتابة، والتمثيل الرياضي.

وبينت النتائج عدم تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارة القراءة الرياضية ومهارة الكتابة الرياضية، وأيضًا عدم تمكنهم من مهارة التمثيل الرياضي، ووجد الباحث أن معامل ارتباط درجات الطلاب في اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل ودرجاتهم في مقرر الرياضيات دالة إحصائيًا وقوته متوسطة، كما أن معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في مقرر الرياضيات ودرجاتهم في كلٍّ من مهارة القراءة، ومهارة الكتابة، ومهارة التمثيل، دالة إحصائيًا وقوته ضعيفة.

أما دراسة عبد الكريم (2014) فاستهدفت الكشف عن فاعلية برنامج مقترح قائم على التواصل الرياضي في تنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وقد تم تحديد قائمة بمهارات التواصل الرياضي المناسبة لتلاميذ الصف الخامس، واستخدمت هذه المهارات في بناء البرنامج الذي سيطبق على عينة من طلبة الصف الخامس مقسمة على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار مهارات حياتية، بالإضافة إلى بطاقة ملاحظة، وقد تم تطبيق الأدوات قبل البدء في تدريس البرنامج، وبعد الانتهاء من تطبيق البرنامج طبقت الأدوات بشكل بعدي، وتم تحليل النتائج من خلال استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المجموعات، فجاءت النتائج مؤكدة على فاعلية البرنامج القائم على التواصل

الرياضي في تنمية المهارات الحياتية، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالمهارات الحياتية وجعلها محوراً أساسياً من محاور منهج الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

في حين أجرى الشرع (2013) دراسة استهدفت قياس فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي **G.L.M** لتدريس الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا الاختبار البعدي، وتكونت عينة الدراسة من (52) طالباً، انقسموا على مجموعتين تجريبية عددها (26) وضابطة عددها (26) طالباً، وتم إعداد أداتين للدراسة هما اختباران: الأول لمهارات التواصل الرياضي، والآخر للتفكير المنظومي، وتم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت نتائج الدراسة مؤكدة فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وقد أوصت الدراسة بضرورة توظيف التعلم التوليدي في تدريس الرياضيات من أجل تنمية مهارات التواصل الرياضي.

أما دراسة الذارحي (2009) فقد استهدفت التعرف على مستوى التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي بمدينة صنعاء، وعلاقته بتحصيلهم الرياضي. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداتا الدراسة في اختبار التواصل الرياضي واختبار التحصيل الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من (664) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي بالمدارس الحكومية بمدينة صنعاء. ودلت النتائج على وجود ضعف في مستوى التلاميذ في التواصل الرياضي إذ بلغت نسبة الأداء الكلي 42% وبلغت نسبة التلاميذ الحاصلين على نسبة 50% فأكثر 23% 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.

التعليق على الدراسات السابقة:

استخدمت أربع من الدراسات السابقة المنهج شبه التجريبي، وذلك عن طريق الكشف عن فاعلية برنامج أو نموذج أو غيرها لتنمية مهارات التواصل الرياضي الشرع (2013)، عبدالكريم (2014)، الغامدي (2019)، درويش (2016)، في حين أن دراسة Yang, E. F وآخريين (2016) بحثت تنمية مهارات التواصل بالكمبيوتر، أما دراسة العوفي (2014) ودراسة الذارحي (2009) فهما الدراستان الوحيدتان اللتان تقتربان من الدراسة الحالية في البحث عن علاقة مهارات التواصل بالتحصيل، واختلفتا عنها

في المرحلة الدراسية ونوع المهارات إذ إن الدراسة الحالية اعتمدت تصنيف (NCTM,2000) وهو ما لم تعتمد هاتان الدراستان، مع تقارب في النتائج.
 وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في بعض المادة وتصميم اختبار التواصل الرياضي الذي أعده لدراسته الحالية.

- منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي، إذ تهتم الدراسات الارتباطية بالكشف عن العلاقات بين المتغيرات (متغيرين أو أكثر) لمعرفة مدى الارتباط بين هذه المتغيرات والتعبير عنها بصورة رقمية. (عبيدات وآخرون، 1984)

2-مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة الحالية من طلبة الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمديرية عرما بمحافظة شبوة باليمن.

3-عينة الدراسة:

3-1-العينة الاستطلاعية:

قام الباحثان بتطبيق أداة الدراسة على عينة استطلاعية، مكونة من (25) طالبًا وطالبة تم اختيارها عشوائيًا من خارج عينة الدراسة.

3-2-العينة الفعلية:

تكونت عينة الدراسة-التي أخذت بصورة قصدية نتيجة لصعوبة التنقل- من طلبة الصف السادس بمدرسة الحرة المختلطة للتعليم الأساسي والثانوي.

جدول (2) يوضح حجم العينة

المجموع (حجم العينة)	الإناث	الذكور
58	28	30

4-أداة الدراسة:

تم إعداد اختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي من دروس الوحدات الأولى والثانية من كتاب الرياضيات للصف السادس، المعتمد في الجمهورية اليمنية ط (2023)، وهو من إعداد الباحث.

أولاً: الهدف من الاختبار:

يستهدف الاختبار قياس مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى الطلبة عينة البحث.

ثانياً: ابعاد الاختبار:

بعد اطلاع الباحث على بعض الدراسات التي تناولت التواصل الرياضي، وكذا الاطلاع على بعض الاختبارات التي تقيس مهارات التواصل الرياضي، تم بناء اختبار التواصل الرياضي معتمداً على المهارات الأربع الرئيسة المذكورة سابقاً التي تبناها الباحث ومؤشرات تحقيق كل مهارة منها.

جدول مواصفات اختبار التواصل الرياضي:

جدول (3) يحدد مواصفات اختبار التواصل الرياضي

المهارة الرئيسة	المؤشر (المهارة الفرعية)	رقم المفردة في الاختبار	درجة كل مهارة فرعية
تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.	- يعبر عن الصياغات المتكافئة للنص الرياضي نفسه.	14	لكل سؤال درجة 4
	- يعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية.	1	
	- يعبر عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.	2	
	- يترجم النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات، جداول، أشكال هندسية، تمثيلات بيانية ...).	3	
نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.	- يوضح التعميمات الرياضية المستخدمة.	15	4
	- يذكر أسماء المصطلحات الرياضية المستخدمة.	4	
	- يفسر العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي.	8	
	- يلخص ما فهمه عن الأفكار والإجراءات والحلول للآخرين.	9	
تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقويمها.	- يعلل اختياره إجابة (إجابات) لموقف رياضي.	5	3
	- يعلل اختياره لتعميمات رياضية تناسب موقعاً أو فكرة رياضية.	6	
	- يعطي افكاراً صحيحة عن علاقات أو مفاهيم رياضية.	7	

10	- يستخدم لغته الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية إلى الآخرين.	استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح
11	- يستخدم الأدوات التكنولوجية (الآلة الحاسبة، الكمبيوتر).	
12	- يصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين.	
13	- يقرأ النصوص الرياضية بطريقة فاهمة.	
4		

ثالثاً: صدق الاختبار:

أ- صدق المحكمين:

تم التأكد من صدق الاختبار من خلال صدق المحكمين الذي يتحقق من خلال المطابقة بين محتوى الاختبار، وبين معطيات تحليل محتوى المادة الدراسية والمهارات الرئيسة للتواصل الرياضي ومؤشرات تحقيق المهارات الفرعية لها، إذ عرض الباحث الصورة الأولى من اختبار التواصل الرياضي والذي تكون من (خمسة عشر سؤالاً) - لكل مؤشر سؤال - على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها ومشرفي الرياضيات ومعلمي الرياضيات، مع قائمة تضم مهارات التواصل الرياضي ومؤشرات تحقيقها، وذلك لأخذ الآراء عن مدى صلاحية السؤال لقياس مؤشر تحقيق المهارة المحدد أمامها، وصحة صياغة الأسئلة الرياضية، ومناسبة الأسئلة لمستوى الطلبة عينة الدراسة، ووضوح تعليمات الاختبار، وسلامة الاختبار من الأخطاء اللغوية والعلمية، ومدى قدرة مفردات الاختبار على قدرة قياس ما وضعت لقياسه، وتم العمل بالتعليمات المطلوبة وفق نظر المحكمين، منها إعادة صياغة بعض الأسئلة، وتم وضع تعليمات عن كيفية الإجابة. بذلك تكونت أسئلة الاختبار من (خمس عشرة سؤالاً تقيس خمسة عشر مؤشراً).

ب- صدق الاتساق الداخلي (صدق البناء):

قام الباحث بحساب الاتساق الداخلي للأداة بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية وذلك بحساب معامل بيرسون للارتباط بين درجة كل مهارة من المهارات والدرجة الكلية.

جدول (4) يوضح الاتساق الداخلي لمهارات التواصل الرياضي

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.	0.754**	0.000
نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.	0.813**	0.000
تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقويمها.	0.733**	0.000
استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	0.725**	0.000

** مستوى الدلالة (0.01)

يلاحظ من الجدول أن معاملات الارتباط تتراوح قيمتها بين (0.725- 0.813) وهي دالة عند مستوى دلالة (0.01) وهذا مؤشر على صدق الاتساق الداخلي للأداة.

رابعاً: ثبات الاختبار:

قام الباحث بتطبيق الاختبار مرتين بفارق أسبوعين على العينة الاستطلاعية، وتم احتساب معامل الارتباط بين درجات الاختبارين، وكذا معامل سييرمان براون، وكانت النتائج كالاتي:

جدول (5) يوضح معاملات ثبات اختبار مهارات التواصل الرياضي بطريقة إعادة الاختبار ومعامل سييرمان

براون

المهارة	عدد الفقرات	معامل الارتباط	معامل سييرمان براون
تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.	4	0.794**	0.885
نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.	4	0.833**	0.909
تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقويمها.	3	0.773**	0.872
استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	4	0.755**	0.806
الكلي	15	0.834**	0.910

يتضح من الجدول أعلاه أن معاملات الثبات مناسبة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) إذ إنها تتراوح بين (0.755-0.834) ومعامل سييرمان براون يتراوح بين (0.806-0.910) مما يدل على ثبات الاختبار.

خامساً: زمن الاختبار:

لتحديد زمن الاختبار تم استخدام المعادلة الآتية:

$$\text{زمن الاختبار} = (\text{الزمن الذي استغرقه أول طالب} + \text{الزمن الذي استغرقه آخر طالب}) / 2$$

وعند تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وجد أن الزمن المناسب هو (60) دقيقة.

المعالجة الإحصائية :

استخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لتحليل نتائج الدراسة وذلك باستخدام المعالجات الآتية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لمعرفة مستوى مهارات التواصل الرياضي.
- معاملات الارتباط بيرسون وسييرمان لحساب الصدق والثبات وعلاقة التواصل الرياضي بالتحصيل.

نتائج الدراسة:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على:

ما مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة؟
لتحديد مستوى مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة، عمد الباحث إلى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لنتائج اختبار التواصل الرياضي ككل ولكل مهارة من مهاراته الأربع كذلك، والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (6) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لإجابات عينة الدراسة عن اختبار التواصل

الرياضي

المهارة	الدرجة	عدد أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	درجة التمكن
تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.	4	58	2.431	0.840	60.78%	متوسطة
نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.	4	58	1.621	1.089	40.52%	ضعيفة
تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقويمها.	3	58	1.155	0.790	38.51%	ضعيفة جداً
استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	4	58	1.19	0.827	29.74%	ضعيفة جداً
الكلية	15	58	6.397	2.874	42.64%	ضعيفة

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط إجابات العينة عن اختبار التفكير الرياضي جاءت حسب الترتيب التالي: مهارة تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة. بلغ المتوسط (2.431) بنسبة مئوية بلغت (60.78%) مما يشير إلى أن درجة تمكن الطلبة عينة الدراسة متوسطة، فيما بلغ متوسط مهارة نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين (1.621) بنسبة (40.52%) وهو ما يدل على أن درجة تمكن الطلبة ضعيفة، أما متوسط مهارة تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقويمها فهو (1.155) بنسبة (38.51%) وهنا دلالة واضحة على عدم تمكن الطلبة عينة الدراسة من هذه المهارة، وكذلك بلغ متوسط مهارة استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح (1.19) بنسبة (29.74%) وهي دلالة عدم التمكن من المهارة، أما الكلي فقد بلغ متوسطه (6.397) بنسبة (42.64%) وهو يشير إلى ضعف تمكن الطلبة من المهارات ككل. وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة.

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على:

ما مدى علاقة مهارات التواصل الرياضي بالتحصيل لدى طلبة الصف السادس بمدارس مديرية عرما بمحافظة شبوة؟

اعتمد الباحث تصنيف هنكل (1979) الذي أشار له (عودة والحليبي، 1988: 146) لتصنيف القيم المحتملة لمعامل الارتباط إلى فئات وترجمتها لفظيًا إلى مستويات القوة والضعف والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (7) يوضح القيم المحددة لمستوى قوة الارتباط

النطاق	مستوى قوة الارتباط
من 0.9 - 1.00	عالية جدًا
من 0.70 - أقل من 0.90	عالية
من 0.50 - أقل من 0.70	متوسطة
من 0.30 - أقل من 0.50	منخفضة
من 0 - أقل من 0.30	منخفضة جدًا

لتحديد مستوى العلاقة الارتباطية بين مهارات التواصل الرياضي والتحصيل، لجأ الباحث إلى حساب معامل الارتباط بين كل مهارة والتحصيل، وبين كل المهارات والتحصيل أيضاً والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (8) يوضح معاملات الارتباط بين مهارات التواصل الرياضي والتحصيل

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	قوة الارتباط
تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة.	.460**	0.000	منخفضة
نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين.	.434**	0.001	منخفضة
تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقييمها.	.583**	0.000	متوسطة
استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	.495**	0.000	منخفضة
الكلية	.643**	0.000	متوسطة

** مستوى الدلالة (0.01)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط تراوحت بين (0.434 - 0.643) وهي معاملات موجبة ودالة إحصائية، لكن بالنظر إلى قوة الارتباط نجد أن المهارات (تنظيم التفكير الرياضي وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورة مختلفة، ونقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح إلى الآخرين، واستخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح)، قوة ارتباطها مع التحصيل منخفضة، أما المهارة تحليل الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين وتقييمها فإن قوة ارتباطها متوسط، وكذا اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل قوة ارتباطه متوسطة. وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة.

مناقشة النتائج:

يمكن الاستدلال من النتائج السابقة على أن المعلمين عند صياغة الاختبارات وإعدادها لا يهتمون كثيراً بمهارات التواصل الرياضي. وقد تعزى هذه النتيجة إلى قلة التركيز على هذه المهارات خلال عملية التدريس، وكذا الأنشطة الصفية والبيتية، وبالنظر إلى كون ارتباط التحصيل بالاختبار ككل بلغ 0.643 إذ إن قوة

الارتباط متوسطة وهو ما يشير إلى أن مهارات التواصل الرياضي تؤثر في تحصيل الرياضيات وتحسن مستواهم إذا أتقن المعلمون استخدامها، أي إن دلالة الارتباط تدل على أن انخفاض مستوى الطلبة في مهارات التواصل الرياضي يقابله انخفاض في مستوى التحصيل لديهم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة العوفي (2014)، والدارحي (2009) إذ أثبتت الدراسات وجود ارتباط متوسط بين مهارات التواصل الرياضي والتحصيل.

التوصيات والمقترحات:

توصي الدراسة بالاهتمام بالتواصل الرياضي لدى التلاميذ من خلال توعية المعلمين بالتواصل الرياضي وأهميته وكيفية تنميته لدى التلاميذ.

تقترح الدراسة عمل أبحاث مماثلة في التواصل الرياضي وعلاقته بمتغيرات أخرى مثل الاتجاه نحو الرياضيات، أو أثر بعض الاستراتيجيات في تنمية مهاراته.

المراجع:

- أبو سكران، محمد (2017). فاعلية بر
- نامج مقترح قائم على القوة الرياضياتية في تنمية التحصيل والتفكير التباعدي والتواصل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.
- خطاب، أحمد (2013). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التواصل الرياضي والحساب الذهني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة القراءة والمعرفة، 1 (144)، 183-251.
- درويش، إسماء (2016). أثر توظيف المسرح في تنمية المفاهيم في الرياضيات والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الديب، نضال (2015). فاعلية استخدام استراتيجية (فكر-زواج-شارك) على تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الذارحي، فاطمة (2009). التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل الرياضي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن.
- الرفاعي، أحمد (2001). استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.
- السواعي، عثمان (2004). معلم الرياضيات الفعال. دبي، الامارات العربية المتحدة: دار القلم.
- الشرع، رياض (2013). فاعلية استخدام نموذج التعلم التوليدي G.L.M لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنطومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة الفتح، العدد (53)، 139-169.
- شحاتة، حسن، النجار، زينب (2003). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة، مصر: الدار المصرية اللبنانية.
- عاشور، هيا (2015). فاعلية برنامج قائم على نظرية تربز في تنمية مهارات التفكير الابداعي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- عبيدات، ذوقان، عدس، عبد الرحمن، عبد الحق، كايد. (1984). البحث العلمي-مفهومه وادواته واساليه. عمان، الاردن: دار الفكر.
- عودة، احمد والخليلي، خليل (1988). الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية. عمان، الاردن: دار الفكر.
- العوفي، عبد العزيز (2014). درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.
- الغامدي، إبراهيم (2019). فاعلية استراتيجية التدريس التبادلي على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الاول متوسط. مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية. عدد (45).

- النحال، سهاد (2016). أثر توظيف الرؤوس المرقمة معاً على تنمية مهارات التواصل ودافع الانجاز في الرياضيات لدى

طالبات الصف السابع اساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

Joan, M.W. (1998). Cooperative learning in mathematics writing: problem solving, self-perceptions, and attitudes of fifth- grade female minority students.

Dissertation Abstracts International, 58(9), pp 3409-3745.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000): Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM

Pugalee, k. (2001).Using communication to Develop students' Mathematical literacy. Mathematics Teacher in the Middle school, 6(5), 296.

Yang, E. F. Y., Chang, B., Cheng, H. N. H., & Chan, T. (2016). Improving pupils' mathematical communication abilities through computer- supported reciprocal peer tutoring. Journal of Educational Technology & Society, 19(3), 157-169.

ملحق (1) أسماء السادة المحكمين

الاسم	الدرجة العلمية	مكان العمل
د. يسلم القباص	أستاذ مساعد طرائق تدريس الرياضيات	جامعة شبوة كلية التربية عتق
د. محمد باسنيق	أستاذ مساعد تربويات الرياضيات	جامعة عدن كلية التربية عدن
د. ناصر الشيبه	أستاذ مساعد تربويات الرياضيات	كلية التربية عتق
د. صالح بلفقيه	دكتوراه مناهج وطرائق تدريس	موجه اول التربية والتعليم ساحل حضرموت
د. محمد لصور	أستاذ مساعد طرائق تدريس الرياضيات	جامعة شبوة كلية التربية عتق
د. عبدالله باثنية	أستاذ مساعد طرائق تدريس الرياضيات	جامعة شبوة كلية التربية عتق

ملحق (2) اختبار مهارات التواصل الرياضي

الاسم الصف السادس ()

عزيزي الطالب عزيزتي الطالبة:

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التواصل الرياضي. ويتكون الاختبار من (15) سؤالاً وليس له علاقة بتحصيل الطالب أو الطالبة الدراسي إنما يستخدم لأغراض البحث فقط.

إرشادات:

- 1- زمن الاختبار 60 دقيقة.
- 2- اقرأ السؤال جيداً قبل الإجابة عنه.
- 3- لا تترك سؤالاً بدون إجابة.
- 4- عدد أوراق الاختبار أربع ورقات والإجابة تكون فيها.

السؤال الأول: عبر عما يأتي كلامياً

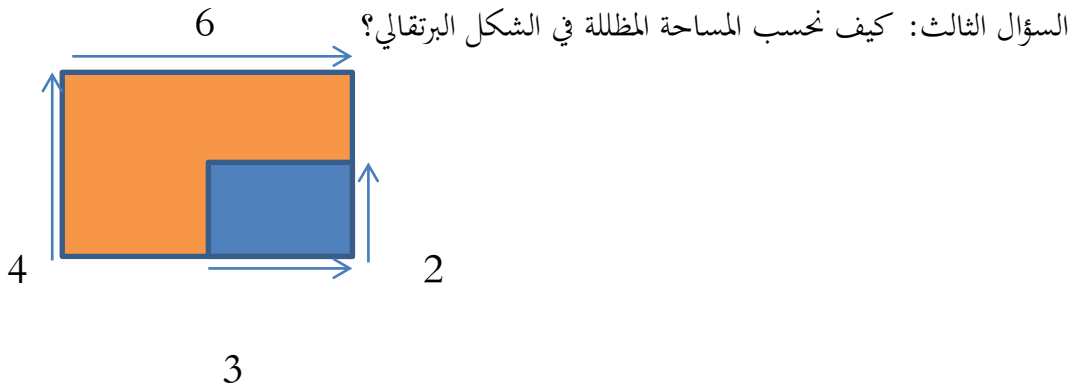
$$\frac{3}{5} \text{ تعني لفظياً }$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \text{ تعني }$$

السؤال الثاني: اذا كان

$$\frac{3}{21} = \frac{3}{7} \times \frac{1}{3} \quad , \quad \frac{6}{20} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$$

$$\text{فإن} \quad \frac{\quad}{\quad} = \frac{4}{3} \times \frac{2}{6}$$



السؤال الرابع: في الصورة الرياضية الآتية:

س ص

نسمي س ، ونسمي ص.....

السؤال الخامس: طلب المدرس من طالبين أن يكتبوا كسرًا مكافئًا للكسر $\frac{3}{6}$ فكانت إجابتهما:

الأول كتب $\frac{1}{2}$ والثاني كتب $\frac{6}{12}$ وضح بأي طريقة حصل كل منهما على إجابة

علما أن اجابتيهما صحيحة.

.....

.....

.....

السؤال السادس: كتب المدرس الكسر $\frac{18}{24}$ ثم اختصره إلى أبسط صورة وكان $\frac{3}{4}$ وضح

العملية التي قام بها المدرس بشكل مفصل.

.....

.....

السؤال السابع: كتب المدرس المسألة الآتية:

$$4 = \frac{5}{8} \div \frac{5}{2}$$

كيف توصل إلى الحل؟

.....

.....

السؤال الثامن:

إذا كان لديك 250 كيلو جراماً موزعة بالتساوي في عشرة كراتين، كل كرتون به 50 باكتاً فكم وزن الكرتون؟ وكم وزن الباك؟

.....

.....

السؤال التاسع: أكمل النمط

1 ، 1.5 ، 2 ، 2.5 ، ثم وضع الحل؟

.....

.....

السؤال العاشر: اقرأ الخلاصة الآتية ثم وضحها بأسلوبك الخاص:

(يكون الكسر في أبسط صورة عندما يكون القاسم المشترك الأكبر للبسط والمقام الواحد الصحيح)

.....

.....

السؤال الحادي عشر:

حل المسألة بالآلة الحاسبة $23.345 + 17.47 - 13.509 =$

السؤال الثاني عشر:

اشترى محمد سلگًا طوله 24.5 مترًا وقطع منه 4.3 أمتار ثم قطع ما بقي نصفين فكم طول كل قطعة؟

وضح خطة الحل؟

.....
.....

السؤال الثالث عشر:

كون أكبر عدد وأصغر عدد من الأرقام الآتية:

1 ، 7 ، 0 ، 6 ، 9 ، 3

أكبر عدد هو وأصغر عدد هو

السؤال الرابع عشر:

عبر عما يأتي بصورة أسية:

$$..... = 3 \times 3 \times 3 + 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

السؤال الخامس عشر:

كتب المدرس المثال الآتي:

$$\frac{8}{3} = \frac{2+2 \times 3}{3} = 2 \frac{2}{3}$$

وقال عند تحويل العدد الكسري إلى كسر غير حقيقي فان

.....
.....

الباحث د. صالح بادخن