أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلميذات المرحلة الاعدادية.

دكتور/ حسن شوقي علي*

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تعرف أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي، والتواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، وتعرف نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي، وتكونت عينة البحث من (٦٨) تلميذه بالصف الأول الإعدادي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية، بلغ عددها (٣٥) تلميذة درست باستخدام السقالات التعليمية، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٣) تلميذة درست بالطريقة المعتادة.

وتمثلت أدوات البحث في إعداد: اختبار الحس العددي – بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي، وتمثلت المواد التعليمية في إعداد دليل المعلم وفق السقالات التعليمية.

وأظهرت النتائج: وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا بين مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات المجموعة التجريبية. كما توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات.

كلمات مفتاحية: السقالات التعليمية- الحس العددي – التواصل الرياضي.

مقدمـة

تعد الرياضيات لغة عالمية تدخل كل مجالات الحياة البشرية، كما يعد ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية هدفاً مهماً وأساسياً، حيث يكون الهدف توظيف الرياضيات التي يتعلمها المتعلم بالمدرسة في المواقف الحياتية التي يتعامل فيها المتعلم مستخدماً الرياضيات وبما يحقق نجاحاً وأداءً عالياً من المتعلم.

ومع تعاظم الدور الحضاري والمنفعي الذي تقوم به الرياضيات في مجالات المعرفة المعاصرة وأوجه التقدم في العلم والتكنولوجيا؛ شهدت مناهج الرياضيات موجات متلاحقة من التغيير والتطوير، وبذلت جهودا عالمية واسعة في كثير من دول العالم من أجل تطوير تعليم وتعلم الرياضيات، من أبرزها إصدار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM ,2000[١]) مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، التي تصف ما يجب أن يتضمنه كل مجال من المجالات التي يحتويها المنهج الدراسي، وأن اختيار المحتوى الرياضي يأخذ به عدة أمور، جاء من أهمها الحس الرياضي، والتواصل الرياضي، والمفاهيم الأساسية في الأعداد والعمليات عليها وغيره (بدوي، ٢٠١٩،) . لذا يصبح من الأهمية بمكان أن نعد أطفالنا إعداداً قوياً وذكياً في الرياضيات من حيث

[١] تم توثيق المراجع وفق نظام APA الإصدار السادس.

*أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد - كلية التربية – جامعة المنيا
البريد الالكتروني : Hasan2001eg@hotmail.com

تكوين الحس العددي وإدراك مفاهيم الرياضيات، وإتقان مهاراتها في سياقات مجتمعية وفي مواقف واقعية وفي أطر قيمية (عبيد، ٢٠٠٤، ١٣).

وتشير جوردن، وجلادنج، ورامنين Jordan, Glutting & Raminen (2010) إلى أن الحس العددي يسهم في ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية؛ والذي يعد هدفاً مهماً وأساسياً من أهداف تدريس الرياضيات، ويتمثل ذلك في قدرة المتعلم على إدراك معاني الأعداد وقيمتها، وتقدير هذه القيم، وإيجاد علاقتها بين الأعداد واستخداماتها في مواقف متنوعة؛، حيث إن قيام التلاميذ بإجراء العمليات بدقة وسرعة، إلى جانب الإتقان والمعرفة للحقائق والمفاهيم الأساسية للأعداد والعمليات، لا يتم بمعزل عن موضوع الحس العددي، فالحس العددي يسهم مساهمة فريدة وذات مغزى في تباين مستوى تحصيل الرياضيات، حيث يرتبط بالقدرة على حل مشكلات الرياضيات المقدمة في سياقات مختلفة، ومن ثم يجب أن يؤخذ الحس العددي في الاعتبار عند تقييم وتطوير الرياضيات.

وقد أكدت العديد من الدراسات أهمية تنمية مهارات الحس العددي، وأهمية تنمية الحسابات الذهنية، ودورها في الارتقاء بالفهم، ومنظومة الأعداد لدى الطلاب، كما تؤكد مراعاة ذلك عند بناء المناهج، وتوجيه معلمي الرياضيات إلى الاهتمام بموضوعات الحس العددي وتدريبهم على تنمية مهاراته، كدراسة كل من (عبد القادر ،٢٠١٤؛ عبد الحميد ،٢٠١٦؛ زقوت ،٢٠١٦؛ الهيتي وسعيد ،٢٠١٧؛ الحارثي ،٢٠١٩؛ الحربي ،٢٠١٩؛ على وصالح،٢٠١٩)

وتعد الرياضيات لغة لها مفرداتها الخاصة من حيث مصطلحاتها ورموزها، والتمثيلات التي تعبر عن محتواها في صور مختلفة، فالرياضيات ليست مجرد وسيلة لمساعدة الإنسان على التفكير، وحل المشكلات، وعمل النتائج فحسب، ولكنها أيضا وسيلة مهمة في تبادل مجموعة من الأفكار بوضوح ودفة ، فضلاً عن أن تنمية التفكير وحل المشكلات لا يتحقق بمعزل عن اللغة، إذ يشير (وليم عبيد ، ٢٠٠٤) 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 تواصل جيدة وبلغة رياضية صحيحة لابد أن يكون أحد أهداف تعليم وتعلم الرياضيات ، كما أن استخدام التواصل والمحادثات المكتوبة والشفوية يساعد على تهيئة التلاميذ لفهم الرياضيات ، وتكوين روابط داخل وخارج الرياضيات . ولذا فإن تعليم وتعلم الرياضيات يتضمن تعلم قراءتها، وكتابتها، والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها، ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك قواعد التعبير عنها.

ومما يؤكد ذلك، اعتبار التواصل الرياضي من بين أهم معايير تعليم وتعلم الرياضيات في الوقت الحاضر، ومن أبرزها معايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000)، والتي حثت معلمي الرياضيات على تهيئة الفرص لتلاميذهم لتنمية التواصل الرياضي أثناء عمليتي التعليم والتعلم.

ونظراً لأهمية تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ اوصت نتائج العديد من الدراسات بضرورة تنمية مهارات التواصل الرياضي كدراسة كل من (العوفي ،٢٠١٤؛ عبد القادر ،٢٠١٨؛ علي،٢٠١٩؛ اللحياني ،٢٠١٩).

"ومن الأداءات التدريسية التي قد تسهم في تنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى المتعلمين السقالات التعليمية، والتي تسهم في اكساب التلميذ المعرفة، إذا تم مساعدته على بناء الهيكل الذي يضع فيه المعلومات الجديدة، أي إن التلميذ سيتعلم عندما تقدم له تلميحات ومعلومات إرشادية ومساعدات للتفكير أكثر، مما لو ترك بمفرده ليستكشف ويتعلم المفاهيم والمعارف الجديدة" (حمادة، ٢٠١١، ١٦٥).

"وتتبلور الفكرة الأساسية للسقالات التعليمية في احتياج التلميذ في بداية تعلمه إلى قدر من المساعدة، ثم يتضاءل اعتماد التلميذ إلى هذه المساعدات تدريجياً، ويتحمل مسئولية تعليم نفسه بعد ذلك مثله في ذلك مثل السقالات التي يستخدمها عمال البناء من أجل إكماله، وهذا ما يطلق عليه الانطلاق التدريجي نحو الاستقلالية، والمعلم في هذا النظام هو حجر الزاوية في تقديم السقالات التعليمية، فهو الذي يحدد متى وكيف وماذا يستخدم من سقالات تعليمية داخل الدراسة "(عبد الحميد، ٢٠١٩، ٣٥٢).

وقد تناولت العديد من الدراسات استخدام السقالات التعليمية في التدريس كدراسة كل من (يوسف ،٢٠١٦؛ عزيز ،٢٠١٧؛ المتحمي ،٢٠١٨؛ الحارثي ،٢٠١٩؛ الزهراني وعسيري ،٢٠١٩؛ السيد ،٢٠١٩؛ عبد الحميد ،٢٠١٩)، حيث أثبتت نتائجها فاعلية استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات تكنولوجيا التعليم، وحل المسائل اللفظية، وتنمية المفاهيم الرياضية، والتفكير الرياضي، الناقد، المنطقي، والتأملي، ومهارات اتخاذ القرار، والتحصيل، ودافعية التعلم وكفاءة الذات الرياضية لدى التلاميذ في مراحل تعليمية مختلفة.

يتضح مما سبق عرضه من الدراسات والبحوث التي تناولت السقالات التعليمية، عدم تناولها لفاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. لذا يأتي هذا البحث ليسهم في اختبار أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الاحساس بمشكلة البحث الحالي خلال زيارات الباحث لبعض مدارس المرحلة الإعدادية وحضور بعض حصص الرياضيات، حيث لمس تدني مهارات الحس العددي، والتواصل الرياضي لدى تلاميذ وتلميذات الصف الأول الإعدادي، كما لاحظ استخدام معلمي الرياضيات لطرق تدريس تقليدية لا تُنمي الحس العددي والتواصل الرياضي لدى التلاميذ، لذا قام الباحث بمقابلة (١١) معلمًا من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وسؤالهم عن مستوى تلاميذهم في مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي، حيث أشار المعلمون إلى تركيز التلاميذ والتلميذات على حفظ القواعد والقوانين الرياضية ، وضعف قدرتهم على تطبيقها في حل المسائل الرياضية ، بالإضافة إلى ضعف دافعيتهم وعزوفهم عن تعلم الرياضيات وتدني مستوى مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لديهم؛ وقد يرجع ذلك إلى الطريقة التي تدرس بها الرياضيات ، حيث إنها لا تساعد على تنمية مهارات الحس العددي والتواصل اتلرياضي لدى تلاميذ وتلميذات الصف الول الاعدادي ، مما يدعو إلى الحاجة إلى استخدام أساليب ونماذج واستراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات لتنمية الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ وتلميذات الصف الأول الإعدادي ومنها السقالات التعليمية، والتي أشارات العديد من الدراسات إلى فعاليتها في تدريس الرياضيات في تنمية العديد من المتغيرات ، وهذا ما دعى الباحث لإجراء البحث الحالي.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في تدني مستوى الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي، وقد يرجع ذلك إلى طريقة التدريس المعتادة التي يستخدمها المعلم، وللتصدي لحل هذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام السقالات التعليمية على تنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

٢- ما أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

٣- ما نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

١. أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.
٢. أثر استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.
٣. نوع العلاقة الارتباطية بين مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث

ترجع أهمية البحث الحالي في أنه قد يفيد في:

١. توفير بيئة تعلم مناسبة المتعلمين تعمل على زيادة إيجابيهم ومشاركتهم في المواقف التعليمية القائمة على السقالات التعليمية، والتي تؤدي إلى تنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لديهم.
٢. تقديم دليل لمعلمي الرياضيات يوضح كيفية التدريس باستخدام السقالات التعليمية.
٣. مساعدة المعلمين في تنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى التلاميذ.
٤. توجه نتائج هذا البحث نظر القائمين على إعداد مناهج الرياضيات بالمرحلة الاعدادية إلى أهمية استخدام السقالات التعليمية في تدريس الرياضياتتنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي.
٥. يعد نواة لباحثين آخرين لتناول متغيرات البحث الحالي من جوانب أخرى.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على:

أ- عينة من تلميذات الصف الأول الإعدادي من معهد فتيات صندفا الإعدادي الأزهري بإدارة بني مزار التعليمية الأزهرية المقيدين في العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م. الفصل الدراسي الأول.

ب- وحدة "الأعداد النسبية" بمقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م لوجود ضعف بها لدى تلميذات الصف الأول الاعدادي.

ج – بعض مهارات الحس العددي، المتمثلة في مهارات:

- إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد.
- إدراك الأثر النسبي للعمليات على الأعداد.

- تحليل وتركيب الأعداد وإعادة تسمية الأعداد.
- الحساب الذهني والتقدير التقريبي.
- التعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية.

د- بعض مهارات التواصل الرياضي المتمثلة في:

- مهارة تنظيم التفكير الرياضي، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورٍ مختلفة.
- نقل العبارات الرياضية بشكلٍ مترابط وواضح للآخرين.
- التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.
- استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح.
- معرفة مفردات الرياضيات.
- الاستماع للمناقشات الرياضية بفهم والإجابة عنها شفهيًا.

مصطلحات البحث الإجرائية

السقالات التعليمية

تعرف السقالات التعليمية إجرائيا بأنها: إجراءات تدريسية يستخدمها معلمي الرياضيات بالمرحلة الاعدادية لبناء تعلم ذو معنى لدى تلميذات الصف الأول الاعدادي، تقوم على تخطيط منظم لعدد من المواقف التعليمية المتضمنة بوحدة "الأعداد النسبية"، يستتخدم فيها معلم الرياضيات مجموعة من الأنشطة المساندة، المتمثلة في التلميحات، والمناقشات والنماذج، وتعلم الاقران والعمل التعاوني، مع توظيف الحاسوب كدعامات، بهدف مساعدة تلميذات الصف الأول الاعدادي على إنجاز مهام التعلم الجديدة.

الحس العددي

يعرف الحس العددي إجرائيًا بأنه: قدرة تلميذات الصف الأول الإعدادي على استيعاب الأعداد والعمليات عليها من خلال إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد وإدراك الاثر النسبي للعمليات على الاعداد فضلا عن تحليل وتركيب الأعداد والتأكد من معقولية الجواب والتعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية والتي تظهر في استجاباتهن على اختبار مهارات الحس العددي المعد لهذا الغرض.

التواصل الرياضي

يُعرف التواصل الرياضي إجرائيًا بأنه :قدرة تلميذات الصف الأول الإعدادي على التفاعل كتابياً وشفهياً وبأسلوب مترابط وواضح باستخدام لغة الرياضيات بما تتضمنها من رموز، ومصطلحات، وأشكال وعلاقات عند مواجهة المواقف الرياضية المختلفة بوحدة الأعداد النسبية؛ من أجل التعبير عن الأفكار والعمليات والعلاقات الرياضية وفهمها وتمثيلها وتوضيحها للآخرين، ويقاس من خلال بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي المعدة لهذا الغرض.

الإطار النظري والدراسات السابقة

الحس العددي

بدأ الحس العددي بالتوجه نحو الحساب الذهني والاهتمام بالتقدير التقريبي، ثم تطوّر مفهوم الحس العددي إلى مجموعة مكونات تهتم بالفهم العام للمنظومة العددية والعمليات عليها والمرونة في استخدامها، وتنعكس أهمية مهارات الحس العددي في أنها تساعد الطلاب على إيجاد حلول كثيرة ومتنوعة للمشكلة

الحسابية، وتعمق القدرات الرياضية وتعززها، وتعمل على تحسين التحصيل الدراسي، وتنمية الحساب الذهني والتقدير التقريبي، حيث أن أكثر من ٩٠ % من العمليات الذهنية تحدث دون استخدام الورقة والقلم، وتحتاج إلى استخدام استراتيجيات ذهنية من حساب ذهني وتقدير تقريبي (سيد، ٢٠١٧).

مفهوم الحس العددي

الحس العددي بأنه نوع من التفكير يُستخدم ليصف عملية الحساب الذهني، والقدرة على اكتساب الحقائق والمهارات الأساسية، وحل المشكلات العددية، بالإضافة إلى التفكير التأملي الدقيق، والسببية والتقدير التقريبي. (NCTM, 2001)

وعرفت سيد (٢٠١٧، ٩٢) الحس العددي بأنه: "خاصية مكتسبة من خلال التفاعلات الاجتماعية، يظهر في الفهم العام لمعاني الأعداد وإدراك أحجامها، والمرونة والطلاقة والسرعة في إجراء العمليات، والحكم على معقولية النتائج، وتعدد الحلول، واستخدام الأعداد والطرق الكمية، كوسائل لتفسير المعلومات ومعالجتها، وتوصيلها للآخرين، وربطها بالواقع، والقدرة على حل المشكلات، وذلك باستخدام استراتيجيات مرنة وذات كفاءة تتضمن التقدير التقريبي والحساب الذهني.

كما عرف بدوي (٢٠١٩، ٢٠١) الحس العددي بأنه: " فهم الطلاب للأعداد والعمليات عليها، والتقدير التقريبي لنواتج إجراء العمليات الحسابية الأربعة، ويتمثل هذا الفهم من خلال تعبيرهم عن الأعداد وخواصها والعمليات عليها وأداء الحسابات الفعلية، والقدرة على تعميم ذلك من خلال الأنماط العددية والتحقق من صحة النواتج ."

مما سبق من تعريفات يعرف الباحث الحس العددي بأنه: قدرة الطلاب على استيعاب الأعداد والعمليات عليها من خلال إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد وإدراك الاثر النسبي للعمليات على الاعداد فضلا عن الحساب الذهني والتقدير التقريبي والتأكد من معقولية الجواب والتعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية.

مهارات الحس العددي

للحس العددي مكونات ومهارات أساسية يدركها التلاميذ، ويرتبط الضعف فيها بصعوبات الرياضيات لديهم، وقد تناولت بحوث عديدة مهارات الحس العددي تحت مسميات عدة، فالبعض يطلق عليها مهارات والبعض الآخر يسميها مكونات.

وقد حدد علي، وصالح (٢٠١٩) مهارات الحس العددي في:

- مهارة إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد.
- مهارة إدراك الأثر النسبي للعمليات على الأعداد.
- مهارة إدراك العلامة العددية المميزة واستخدامها.
- مهارة إدراك استراتيجيات الحساب الذهني والتقدير التقريبي.
- مهارة التأكد من معقولية الإجابة.

وحددتها زقوت (٢٠١٦) في:

- الحساب الذهني.
- التقدير التقريبي.
- التأكد من معقولية النتائج.

بينما حددها عبد الحميد (٢٠١٦) في مهارات:

- إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد.
- إدراك التأثير النسبي للعمليات على الأعداد.
- تحليل وتركيب الأعداد وإعادة تسمية العدد.
- التنبؤ بمعقولية النتائج.
- التعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية.

وحددها عبد القادر (٢٠١٤)، سيفين (٢٠١٤) في مهارات:

- إدراك التأثير النسبي للعمليات على الأعداد.
- تقدير نواتج العمليات الحسابية، تحديد العلاقات بين المجموعة والمجموعة الجزئية أو الجزء.

يتضح مما سبق تنوع مهارات الحس العددي وعدم الاتفاق على مهارات محددة لقياس الحس العددي لدى التلاميذ، وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة عبد الحميد (٢٠١٦) في تحديدها لمهارات الحس العددي.

دور معلم الرياضيات في تنمية مهارات الحس العددي

هناك العديد من الأدوار التي يمكن من خلالها قيام معلم الرياضيات بتنمية مهارات الحس العددي لدى التلاميذ، من أهمها (رياض وآخرون، ٢٠١١):

- الثقة وحب الاستطلاع لدى الطلاب، والقدرة على العمل الفردي والجماعي في الرياضيات.
- الثقة في استخدام الرياضيات لحل المشكلات، وتواصل الأفكار، وطرح الأسباب.
- المرونة في اكتشاف الأفكار الرياضية، وتعدد طرق معالجة المشكلة.
- المواظبة والمثابرة في أنشطة الرياضيات وممارستها.
- العمل والرغبة في الاستماع لهم، وإتاحة الفرصة للتعبير عن أفكارهم وآرائهم.

ونظراً لأهمية تنمية مهارات الحس العددي فقد أجريت العديد من الدراسات والتي تناولت توظيف الاستراتيجيات الحديثة في تنمية مهارات الحس العددي لدى الطلاب ومن هذه الدراسات: دراسة حسن (٢٠١٦) والتي تناولت فاعلية استخدام الآلة الحاسبة والحساب الذهني في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، ودراسة سيفين (٢٠١٦) والتي تناولت أثر موديول قائم على مدخل التعلم الإنساني على تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ودراسة عبد الحميد (٢٠١٦) والتي تناولت فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية الحس العددي والإبداع الرياضي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، ودراسة الموجي (٢٠١٨) والتي تناولت فعالية استخدام الفصل المعكوس في تنمية التحصيل والحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، دراسة اير وارتوت (Er & Artut,2018) والتي تناولت تحديد الاستراتيجيات المستخدمة في حل مشاكل الحس العددي لدى طلاب الصف الثامن في تركيا ، دراسة الحارثي (٢٠١٩) والتي تناولت أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، و دراسة الحربي (٢٠١٩) والتي تناولت فاعلية برنامج إثرائي قائم على الانشطة الرياضية في تنمية مكونات الحس العددي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، ، و دراسة علي، صالح (٢٠١٩) والتي تناولت أثر استراتيجية الكرسي الساخن في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، دراسة شومواي

وموير(Shumway & Moyer, 2019) والتي تناولت تحسين وتطوير الحس العددي لدى تلاميذ الصفوف الأولى من المرحلة الابتدائية من خلال علاج تعليمي معتمد على العد اللفظي.

يتضح مما سبق تنوع الاستراتيجيات الحديثة التي تم توظيفها في تنمية مهارات الحس العددي في المرحلة الابتدائية والمتوسطة منها: الفصل المعكوس، والموديولات، والبرامج الاثرائية، والاستقصاء التعاوني، والكرسي الساخن، وتستخدم الدراسة الحالية السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلميذات الصف الأول الاعدادي.

التواصل الرياضي

يعد التواصل الرياضي أحد المكونات الأساسية للقوة الرياضية والتي تمثل الهدف الرئيسي لتعليم وتعلم الرياضيات، وله أهمية في تدريس الرياضيات؛ لكونه يساعد التلاميذ على تكوين الروابط والعلاقات بين ما يلاحظونه شكليًا وحسيًا وبين لغة الرياضيات ورموزها المجردة وغير المحسوسة؛ مما يمكنهم من التعبير عنها بلغة لها معنى محسوسة يسهل فهمها وتوضيحها للآخرين، وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجههم (NCTM , 2000).

مفهوم التواصل الرياضي

وقد عرف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM , 2000 , 214) التواصل الرياضي بأنه: " قدرة الفرد على استخدام مفردات، ورموز، وبنية الرياضيات في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها ".

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

وعرفه درويش (٢٠١٦، ٧) بأنه:" تبدل الأفكار والمعلومات والآراء، الرياضية بين المعلم وطلابه، والطلاب أنفسهم عن طريق الاستماع، او القراءة، أو التحدث".

وعرف اللحياني (٢٠١٩، ٢٩٩) التواصل الرياضي بأنه: "قدرة المتعلم على استخدام المفاهيم والمصطلحات والرموز الرياضية، وتناول الأفكار الرياضية بظريفة صحيحة ويكون ذلك من خلال مهارات التواصل الرياضي (القراءة، الكتابة، الاستماع، والتحدث، والتمثيل الرياضي.

مهارات التواصل الرياضي

وللتواصل الرياضي مهارات متعددة من أهمها (العوفي ،٢٠١٤؛ التمران والعنزي ،٢٠١٨، عبد القادر ،٢٠١٨؛ اللحياني ،٢٠١٩): مهارات القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية، الاستماع الرياضي، التحدث الرياضي، والتمثيل الرياضي:

مهارة القراءة الرياضية

وتتضمن مهارة القراءة الرياضية: قراءة المواد التعليمية، ومصادر تعلم الرياضيات الورقية والإلكترونية، وقراءة المؤلفات الخاصة بمجالات عمل وأنشطة الرياضيات، كما أن قراءة اللغة العادية (القراءة الصامتة - القراءة الجهرية - القراءة الاستراتيجية) تنمي مهارة القراءة في الرياضيات (عبيد، ٢٠٠٤). والقراءة الرياضية تزيد من دافعية التلاميذ لتعلم الرياضيات، من خلال مشاركتهم في حصص الرياضيات، كما تساعدهم على الإحساس القوي بالمفاهيم والإجراءات، ورؤية الارتباطات بين

الرياضيات والحياة وتقييم الأفكار وقد أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTMبضرورة استخدام أنشطة القراءة لمساعدة التلاميذ على فهم المفردات الرياضية (السعيد، ٢٠٠٥). ويتم التواصل الرياضي من خلال القراءة عن طريق قراءة المسائل الرياضية، والجداول والمخططات، والبيانات الإحصائية، والأرقام وتجزئتها باستخدام القيمة المكانية.

مهارة الكتابة الرياضية

وتتضمن مهارة الكتابة الرياضية، مهارات فرعية، منها (مسلم، ٢٠١٥):

- كتابة معطيات وخطوات الحل في تسلسل رياضي.
- كتابة الأفكار الرياضية فباستخدام لغة الترميز.
- كتابة خصائص شكل معطى.
- التعبير كتابيا عن جملة لفظية واضحة ودقيقة.
- كتابة رسائل من الطلاب لبعضهم البعض تتضمن ما تعلموه من درس من دروس الرياضيات
- كتابة رسائل من الطلاب لمعلهم عن صعوبات درس من دروس الرياضيات.

ويرى عبيد (٢٠٠٤) أنه عند تعليم التواصل الرياضي يجب تعويد المتعلم على الكتابة الصحيحة للرياضيات، فينبغي للتلميذ عند حل المشكلات، أو المسائل، أو في الاختبارات التحريرية، أن يتعلم كيف يعبر بطريقة صحيحة ومنظمة عن الحل، كترتيب العمليات الحسابية، ووضع الرموز العددية والجبرية، وكتابة البراهين، وكتابة التمييز في المسائل الحسابية، وموقع علامة التساوي (عبيد ، ٢٠٠٤).

ويمكن لمعلم الرياضيات تنمية مهارة الكتابة الرياضية لدى التلاميذ من خلال (السعيد ،٢٠٠٥):

- مساعدة التلاميذ على فهم أهداف الكتابة، وأنها أداة للتعلم، وإقامة حوار مع المعلم.
- البدء بالكتابة التي تركز على ما يعرفه التلاميذ من خبرات سابقة، والاتجاه تدريجيًا إلى مالا يعرفه التلاميذ.
- تشجيع التلاميذ على وصف ما قاموا به، وكتابة انطباعاتهم عما عرفوه.
- مساعدة التلاميذ على تخطي العقبات التي قد لا تشجعهم على الكتابة.
- تشجيع التلاميذ لمناقشة بعضهم شفويًا فيما كتبوه.
- استخدام مهارات اللغة في الرياضيات من خلال الواجبات المنزلية

ويتم التواصل الكتابي بواسطة كتابة المقالات حول الرياضيات أو حول استراتيجية لحل المسائل، أو عمل تقارير حول مشاريع، أو أعمال جماعية، أو كتابة موضوع في مجلة الرياضيات.

مهارة التحدث الرياضي

وتعد مهارة التحدث الرياضي أحد أشكال التواصل الرياضي، حيث تترك فيها الحرية للمتعلمين للتحدث، والاستجابة لأسئلة المعلمين، باستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار والعلاقات، وعرض حلول بديلة ووصف إجراءات الحل للمشكلة الرياضية (السعيد، ٢٠٠٥). وتتضمن مهارة التحدث استخدام المفردات الرياضية والمصطلحات، والتراكيب، للتعبير عن الأفكار بصورة شفوية

ويمكن لمعلم الرياضيات تنمية مهارة التحدث لدى التلاميذ من خلال إعطاء صورة واضحة عن مدى فهم التلميذ لما يقوله، أو لمدى صحة الإجابة الشفوية عن سؤال، وعند عرض مفهوم معين، يبدا بتوضيح المفهوم وخواصه الأساسية، ثم يترك التلميذ يقترح التعريف له، ثم تجري المناقشة لبلورة

التعريف السليم (عبيد، ٢٠٠٤). ويتم التواصل الرياضي من خلال التحدث عبر العروض الصفية، ومناقشات حلول المسائل، والمناقشات الجماعية.

مهارة الاستماع الرياضي

"يعد الاستماع الرياضي أحد مهارات التواصل المهمة للمعلم والمتعلم، حيث يستفيد التلاميذ من الاستماع لأفكار الآخرين في تطوير استراتيجيات التعامل مع أنشطة الرياضيات، كما أن الاستماع إلى ألفاظ رياضية منطوقة بصورة صحيحة، تعمل على تنمية عملية المناقشة، وتتضمن مهارة الاستماع التفسير لما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية صحيحة، لو كانت الرسالة المستقبلة مسموعة" (عبيد، ٢٠٠٤، ٥٧). ويتم التواصل من خلال استماع التلميذ إلى حلول زملائه وتقاريرهم وتوجيهات معلميهم

ويمكن لمعلم الرياضيات تنمية مهارة الاستماع لدى التلاميذ من خلال: طلب المعلم من التلميذ إعادة ما قاله زميله أو ما قاله المعلم، وتسجيل الدرس على شريط كاسيت، وإعطاء التلميذ فرصة لتسجيل ما قد سمعه داخل الفصل، وفي نهاية الحصة أو بعد الدرس يتم الاستماع لما تم تسجيله ومقارنته بتسجيل كتابات بعض التلاميذ؛ وبالتالي فهذا يعطى صورة عما حصله التلاميذ خلال الدرس (Morgan,1999).

مهارة التمثيل الرياضي

يعد التمثيل الرياضي أحد اشكال التواصل الرياضي، والذي يعني إعادة تقديم، أو ترجمة فكرة رياضية، أو المشكلة في صورة أخرى أو في شكلٍ جديد مما قد يساعد على فهم هذه الفكرة أو الاهتداء لاستراتيجية مناسبة لحل المشكلة (السعيد ،٢٠٠٥).

وتشير وثيقة معايير الرياضيات المدرسية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM,2000) أن هناك عدة مهارات للتمثيل الرياضي يجب أن تتمتع بها البرامج التعليمية من رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية وهي كما يلي:

- إيجاد وابتكار واستخدام تمثيلات رياضية لتنظيم، وتسجيل، وتوصيل الأفكار الرياضية.
- الاختيار والتطبيق والتحويل بين التمثيلات الرياضية المختلفة لحل المشكلات الرياضية وغير الرياضية.
- استخدام التمثيلات الرياضية لنمذجة وتفسير الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والظواهر الأخرى الرياضية.

ويتم التواصل من خلال التمثيل، بواسطة تمثيل المفاهيم، والعمليات الرياضية باستخدام الرسومات، والجداول، والمخططات، والكلمات، والرموز، والمعالجة اليدوية.

يتضح مما سبق ضرورة تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ وأن تنوع أشكال التواصل الرياضي، وقيام المعلم بتنميتها داخل وخارج غرفة الصف الدراسي يسهم في تدعيم تعليم وتعلم الرياضيات، وتحقيق أهداف تدريسها.

أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي

يتطلب تقويم مهارات التواصل الرياضي أساليب تقويمية متعددة تناسب مهاراته المختلفة .وقد اتفقت العديد من الأدبيات والدراسات على هذه الأساليب، ومنها: (الرفاعي، ٢٠٠١؛ آل عامر، ٢٠٠٩؛ المشيخي، ٢٠١١) التى جاء فيها أن أساليب تقويم مهارات التواصل الرياضي هي:

الملاحظة :حيث يتم سؤال التلاميذ أثناء ممارستهم لأنشطة الرياضيات للحصول على معلومات قيمة عن عمليات التفكير ومستويات التواصل الرياضي لديهم، ويستطيع المعلم تسجيل الملاحظات باستخدام بطاقة ملاحظة، أو مقياس رتبي.

سجل العمل: سجل عمل التلميذ عبارة عن أوراق يسجل فيها عينات من عمله في الرياضيات، ويعلق عليه المعلم بالكتابة فيه **المقابلات:** إحدى الوسائل المهمة لتقويم التواصل الرياضي ومناسبة لفحص تفكير التلاميذ بعمق، وتحديد فهمهم، وتشخيص صعوباتهم، وقياس قدرتهم لتوصيل المعرفة الرياضية لفظيًا .

العمل في مجموعات متعاونة: يتم تقويم عمل التلاميذ في مجموعات متعاونة بتقويم أداء المجموعة ككل والأداء الفردي لكل طالب فيها ؛ لذلك يمكن الاستعانة بقائمة ملاحظات لتتبع التلاميذ في المناقشات داخل المجموعة التعاونية .

المهام المفتوحة والممتدة: يمكن استخدام المهام المفتوحة لتقويم عمل التلاميذ على مواقف تتعلق بإحدى مهارات التواصل الرياضي، وتتطلب منهم اختيار إجابات مناسبة وكتابتها مع توضيح وتبرير صحتها.

تقييم الأداء: يتم استخدام مهام لتقويم فهم التلاميذ للرياضيات؛ حيث يوصل التلاميذ معرفتهم الرياضية في شكل حقيقي ذي معنى قائم على استخدام مهام حياتية.

كتابات التلاميذ: يمكن تقويم كتابات التلاميذ في المهام المقدمة لهم، وسجلات العمل، والمقالات، والمشروعات، وأنشطة المجموعة التعاونية، باستخدام مؤشرات تسجيل يتم توصيفها لتناسب كل مهمة يراد تقويمها.

يتضح مما سبق أن: لتقويم مهارات التواصل الرياضي أساليب متعددة وشاملة ويمكن لمعلم الرياضيات اختيار الأسلوب الأنسب لتلاميذه وللمهارات التى يرغب في تقويمها، وقد اعتمد الباحث في تقويم التواصل الرياضي ومهاراته لدى تلميذات الصف الأول الاعدادي على بطاقة الملاحظة لمهارات التواصل الرياضي الفرعية بالاعتماد على أشكال التواصل الرياضي (القراءة – الكتابة – التحدث – الاستماع – التمثيل).

وقد تناولت العديد من الدراسات تنمية مهارات التواصل الرياضي كدراسة يانج، و بن، تشنج، و تاك واي Yang,Ben, Cheng & Tak- wai,(2016) والتي تناولت كيفية تعزيز قدرات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني باستخدام أجهزة الكمبيوتر اللوحية، ودراسة أحمد (٢٠١٨) والتي تناولت فاعلية استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة التمران و العنزي (٢٠١٨) والتي تناولت فعالية استراتيجية الجيجسو٢ في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، ودراسة الخضر (٢٠١٨) والتي تناولت فاعلية استخدام برنامج بريزي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط،، ودراسة طلبة (٢٠١٨) والتي تناولت فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على التعلم السريع في تنمية التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة عبدالقادر (٢٠١٨) والتي تناولت فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصرى والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، ودراسة القحطاني (٢٠١٨) والتي تناولت مستوى مهارات التواصل الرياضي القرائي والشفهي لدى معلمات الصف الخامس الابتدائي

وعلاقته بالتحصيل الدراسي لطالباتهن في مدينة الرياض، ودراسة بصير (٢٠١٩) والتي تناولت فعالية الأنشطة الإثرائية التي تستند إلى عادات العقل لتنمية التفكير والتواصل الرياضي لدى الأطفال الموهوبين في مرحلة ما قبل المدرسة بمدينة جدة، ودراسة حمادنة وحمادنة (٢٠١٩) والتي تناولت أثر استراتيجية التدريب والمران في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية اللفظية والتواصل الرياضي وخفض القلق الرياضي لدى عينة من الطلاب المتأخرين دراسياً في الأردن، ودراسة علي (٢٠١٩) والتي تناولت تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي،ودراسة اللحيانى (٢٠١٩) والتي تناولت تحليل صعوبات مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ودراسة يونواتي، واندراوان، و ساتوان .(Yaniawati, Indrawan, & Setiawan, 2019) والتي تناولت تحسين التواصل الرياضي ، والاتصال الرياضي وتحليل التصرفات الرياضية للطلاب باستخدام نموذج التعلم CORE (توصيل - تنظيم - انعكاس – تمديد)

يتضح مما سبق تنوع الاستراتيجيات الحديثة التي تم توظيفها في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ في المرحلة الابتدائية والمتوسطة منها: استراتيجية التدريب والمران، الأنشطة الإثرائية، استراتيجية التدريس التبادلي، الخرائط الذهنية الإلكترونية، وأجهزة الكمبيوتر اللوحية، وتستخدم الدراسة الحالية السقالات التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول الاعدادي.

السقالات التعليمية

تعد السقالات التعليمية إحدى التطبيقات التربوية للنظرية البنائية، يتم التركيز فيها على كيفية اكتساب المعرفة، وصنع المعنى وأهمية البناء الاجتماعي للمعرفة، وتشجيع المنافسة داخل الفصول، و النظر إلى المتعلم نظرة واسعة، و السقالات التعليمية تقدم معاونة طارئة تمكن المتعلم من الاستمرار والتقدم في بنائه المعرفي، بحيث يكون ما قام به المتعلم اليوم بالمعاونة يمكنه أن يقوم به بمفرده في المرة التالية، ومن ثم فإن المتعلم في حاجة إلى بيئة تعليمية ثرية توفر إمكانات تقديم السقالات المعرفية وقت الحاجة إليها(علوان، ٢٠١٦).

مفهوم استراتيجية السقالات التعليمية

وعرفها Shih, ;Chen, ; Chang, & Kao (2010) بأنها المساعدة التعليمية التي يقدمها المعلم أو الأقران الأكثر مهارة للمتعلم ليعبر الفجوة بين مستواه الحالي في المهارة والمستوى المطلوب تحقيقه، ونستخدم لوصف أساليب التعلم المتنوعة المستخدمة في أنشطة التعلم التي تعكس مواقف تعلم حقيقية

وعرفها حمادة (٢٠١١: ١٨١) على أنها "نظام تعليمي يركز على ديناميكية وحركة وتفاعل ومشاركة التلاميذ في مواقف التعليم والتعلم المختلفة، من خلال توفير مجموعة متنوعة من الأنشطة والمواد التعليمية التي تراعي إمكاناتهم وميولهم، وتتوافق مع استعداداتهم وخلفياتهم المعرفية، وتهدف إلى تعميق خبراتهم الرياضية بشكل يؤدي إلى إشباع حاجاتهم، ويزيد من دافعيتهم نحو تحصيل مختلف المعارف الرياضية، مما يتيح لهم فرصة تنمية مهاراتهم العقلية وقدراتهم الخاصة.

وعرفها مازن (٢٠١٦، ١٦٢) بأنها استراتيجية تدريس يستخدمها المعلم مؤقتا ويقدم من خلالها مجموعة من الأنشطة والبرامج التي تزيد من مستوى الفهم لدى الطالب بالقدر الذي يحتاجه بقصد إكسابه بعض المهارات والقدرات التي تمكنه وتؤهله بأن يواصل بقية تعلمه منفردا".

وعرفها فيلدز ومارش Fields & Marsh (2017, 11) على أنها: "مساعدة المتعلمين للوصول لمرحلة يجب أن يستمروا بعدها في التعلم، وتقدم المساعدة بواسطة آخرين أكثر خبرة منهم، أو من خلال مواد التعلم، وتهدف إلى مساعدة المتعلم لتحقيق الأهداف المنشودة ومخرجات تعلم مقصودة، فهي وسيلة قوية لتحقيق التعلم، والمساعدة التي يأخذونها لا يمكنهم تنمية مهامهم بدونها."

وعرفها عبد الحميد (٢٠١٩: ٣٦٦) بأنها: "إجراءات تدريسية يستخدمها المعلم لبناء تعلم ذات معنى، وتقوم على تخطيط منظم لعدد من المواقف التعليمية يستخدم فيها المعلم الأنشطة المساندة كالتلميحات والمناقشات والنماذج والعمل مع الزميل والعمل التعاوني وإمكانات الكمبيوتر كدعامات، بهدف مساعدة التلاميذ على إنجاز مهام التعلم الجديدة وعبور الفجوة بين ما يعرفون وما يسعى المعلم لتحقيقه مع تحقيق استقلالية التعلم".

يتضح من التعريفات السابقة أن السقالات التعليمية:

- تتمثل في دور المعلم أو القرين الأكثر خبرة.
- نظام تعليمي ديناميكي يؤكد على مشاركة التلاميذ في العملية التعليمية.
- استراتيجية مؤقته يستخدمها المعلم لزيادة مستوى الفهم وتحقيق التعلم لدى التلاميذ.
- إجراءات تدريسية تتضمن أنشطة وبرامج تزيد من مستوى الفهم لدى التلاميذ.

- **خصائص استراتيجية السقالات التعليمية**

أشار كل من يلجون (٢٠١٥ ٢)، وإبراهيم (٢٠٠٠) إلى أن خصائص السقالات التعليمية، تتمثل في أنها:

- تقدم توجيهات وإرشادات واضحة للطلاب.
- توضح الغرض من تعلم موضوع ما، ومتطلبات تعلمه.
- تضمن استمرار التلاميذ في التعلم، وإنجاز المهام بالشكل الصحيح.
- تقدم فرصة للتلاميذ بالتنبؤ بالتوقعات عن طريق الإجابة عن الأسئلة المطروحة عليهم.
- توجه التلاميذ إلى مصادر المعرفة والتعلم الحديثة.
- تقلل من المفاجات والإحباطات التي تسيطر على التلاميذ.
- تستقطب جهد التلميذ في التركيز على موضوع الدرس.
- تزيد الحماس عند الطلاب للتعلم.
- تتكون من سلسلة إجراءات منتظمة ومتتابعة، مؤقتة قابلة للتعديل والتغيير حسب الموقف التعليمي.
- تصلح لتدريس المواد المرتبطة بالتفكير.
- تقل حاجة التلميذ إليها كلما أتقن مهارة معينة أو اكتسب نمطا من أنماط التفكير والعكس صحيح.
- تقوم على مبدأ التفاعل والمشاركة بين المعلم والمتعلم.
- تساعد الطلاب في إنجاز المهام المطلوبة سواء على المستوى المعرفي أو المهاري أو الوجداني.

أشكال السقالات التعليمية وأنواعها

في حصص الرياضيات يحتاج التلاميذ إلى تعلم المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة في المحتوى الدراسي بطريقة مناسبة، حيث يبنون تفسيرات قد تحتاج إلى مساعدة من المعلم، وهذه المساعدة المتمثلة في السقالات التعليمية والتي يمكن للمعلم أن يعطيها في شكلين هما: (الجندي، وأحمد، ٢٠٠٤؛ Dianne,2009؛ حمادة، ٢٠١١):

- أدوات تعليمية مساعدة مثل: التلميحات اللفظية والتنظيم الذاتي، وتلميحات التأمل والتفكير، واستخدام البطاقات التعليمية والمجسمات والنماذج، واستخدام الكمبيوتر كشريك تعليمي.
- استراتيجيات معرفية تدريسية مثل: تعليم الاقران، والتعلم التعاوني وحل المشكلات والنمذجة - طرح أسئلة- التغذية الراجعة- التجسير-المتشابهات- الإرشاد- - الكلمات المفتاحية- التلخيص للموضوع المقروء.

وتختلف مسميات السقالات التعليمية وفقاً للغرض الذي تقدم به للتلميذ وقد اتفق كل من (wang,2006؛ Danilenko, 2010؛ عبد الحميد ، ٢٠١٩) على أن أنواع السقالات التعليمية تتمثل في:

- **السقالات الإجرائية:** وفيها يقدم للمتعلم توجيهات عن كيفية استخدام المصادر والأدوات المتاحة في بيئة التعلم، مما يزيد من المصادر ذات الفاعلية وبالتالي فهم ملامح العملية التعليمية.
- **السقالات المفهومية:** يستخدم لتزويد المتعلم بالتوجيهات عن أوجه التعلم المهمة أثناء عملية التعلم مع استبعاد الأجزاء غير المهمة، وتظهر هذه التنظيمات في مجموعة من الأشكال كالرسوم التوضيحية وخرائط المفاهيم والصور والتلميحات ومجموعات المناقشة والتفكير بصوت عال والذي يساعد المتعلم في التركيز على المحتوى المناسب لحل المشكلة التعليمية.
- **السقالات العملية:** يصف للمتعلمين الأساليب التي يجب أن يتبعوها في البحث عن المعلومات.
- **سقالات ما وراء المعرفة:** تقدم الإرشاد للتلاميذ لكيفية التفكير في المشكلة أو مهمة التعلم، وتساعد المتعلم في هيكلة وتشكيل الأهداف ووصل الأفكار أو النماذج الجديدة بالفهم الحالي ومراقبة عملية إكمال المهمة التعليمية.
- **السقالات الاستراتيجية:** توفر وسائل بديلة للمتعلم للتكيف مع التغيرات التي يمكن أن تحدث في بيئة التعلم، وتقدم توجيهات للمتعلم لأساليب حل المشكلة، وتساعده في تحديد واختيار المعلومات المطلوبة، وتقويم المصادر المتاحة والربط بين الخبرات السابقة والجديدة.
- **سقالات التعلم المعلوماتية:** تقدم مساعدات خاصة بالمحتوى، للحصول على أمثلة إضافية أو شرح عندما لا يستطيع المتعلم فهم المعلومات الجديدة، مثل إعادة إجابة الأسئلة التي تظهر أثناء عملية التعلم والمشاركة، ومساعدة المتعلم على استدعاء المعلومات السابقة المطلوبة لفهم المعلومات الجديدة.

يتضح مما سبق أن السقالات التعليمية تقدم للمتعلمين في شكل أدوات تعليمية أو استراتيجيات تدريسية متنوعة وتختلف مسمياتها وفقا للغرض الذي تقدم به للمتعلم.

مراحل استخدام استراتيجية السقالات التعليمية عند تدريس الرياضيات

تتمثل مراحل استخدام الاستراتيجية والتي حددها (الكبيسي وطه، ٢٠١٤؛ المطوق، ٢٠١٦؛ عبد الحميد، ٢٠١٩) في المراحل التالية:

أولاً: مرحلة التهيئة: وفيها يتم التعرف على الخلفية المعرفية للتلاميذ وربطها بالمعلومات الحالية.

ثانيا: مرحلة تقديم النموذج التدريسي وتتضمن:

-استخدام المحسوسات والتلميحات والتساؤلات.

-إعطاء نموذج لتعلم المهارات العقلية والعمليات المستهدفة.

-التفكير بصوت عال كلما اخترت أحد الأفكار.

ثالثاً: مرحلة الممارسة الجماعية الموجهة: وتتطلب من المعلم أن:

-يبدأ باستخدام المواد والأفكار البسيطة ثم يزيد الصعوبة تدريجياً.

-يشارك التلاميذ جزئياً وعند الضرورة يكمل الأجزاء الصعبة في المهمة التعليمية.

-يستخدم بعض التلميحات والكلمات المساعدة لإكمال المهمة التعليمية.

-توزيع المتعلمين في مجموعات عمل صغيرة ثم المزاوجة تمهيداً للعمل الفردي.

رابعاً: مرحلة ممارسة موجهة لمحتوى علمي ومهام متنوعة وفيها يتم:

-ممارسة المهام والأنشطة لمجموعات التلاميذ تحت إشراف المعلم.

-اشتراك المعلم مع التلاميذ في تدريس تبادلي.

خامساً: مرحلة إعطاء التغذية الراجعة، وفيها يتم:

-إعطاء المعلم تغذية راجعة مصححة للتلاميذ.

-استخدام قوائم تصحيح من جانب المعلم وشرحها للتلاميذ.

-يقدم المعلم للتلاميذ نماذج للأعمال معدة مسبقاً من أجل التدريب على المراجعة الذاتية.

سادسا: مرحلة زيادة مسئوليات التلميذ من خلال:

-تقليل التلميحات والنماذج السابقة بمجرد بدء التلميذ تحمل مسئولية كمال المهمة التعليمية.

-الزيادة التدريجية لدرجة الصعوبة والتعقيد في المهمة التعليمية.

-تقليل الدعم المقدم للتلاميذ.

-تعزيز ممارسة التلميذ لجميع الخطوات.

-مراجعة أداء التلميذ حتى الإتقان.

سابعاً: مرحلة تقديم الممارسة المستقلة وذلك من خلال:

-إعطاء فرصة للتلاميذ لممارسة التعلم بطريقة مكثفة وشاملة.

-إعطاء فرص للتلاميذ لممارسة التعلم بطريقة واسعة.

-- تسهيل تطبيق أمثلة جديدة ومهام أخرى.

مما سبق يتضح أن استخدام استراتيجية السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات يتطلب التعرف على الخلفية المعرفية للمتعلمين وربطها بالمعلومات الحالية واستخدامها في البناء عليه، وضرورة وضع هدف مشترك من خلال العمل في مجموعات، كما تُعد التغذية الراجعة مرحلة هامة لتحديد مدى التقدم في الأداء، وتعزيز الاستجابات الصحيحة وتعديل الخاطئة، مع زيادة مسئوليات المتعلم وصولاً إلى الممارسة المستقلة والتي تعد خطوة نهائية في مراحل استخدام الاستراتيجية في تدريس الرياضيات.

- **دور معلم الرياضيات في استراتيجية السقالات التعليمية:**

ذكر هوجان وبيرسلي (في: سليمان، ٢٠١٥) أن أدوار المعلم في استراتيجية السقالات التعليمية تتمثل في أنه:

- يحدد أهداف المنهج واحتياجات المتعلمين، قبل التعامل مع المتعلم والمنهج من أجل اختيار المهام المناسبة.
- يضع هدف مشترك، فالمتعلمين يكونوا أكثر تحمساً وانغماساً في التعلم عندما يكون لهم هدف مشترك.
- يشخص احتياجات المتعلمين ومدى استيعابهم، فلابد أن يكون المعلم أكثر معرفة بالمحتوى، ويحدد الخلفية المعرفية لتلاميذه والمفاهيم المفقودة لديهم لتحديد مدى تقدمهم في عملية التعلم.

- يوفر المساعدة المصممة من خلال المناقشة والنمذجة وطرح الأسئلة وغيرها؛ عند الحاجة وتكون وفقاً لحاجات التلاميذ.
- يحافظ على متابعة تحقيق الهدف من خلال طرح الأسئلة والتوضيحات، وأيضاً التشجيع لمساعدة التلاميذ في الحفاظ على تركيزهم على أهدافهم.
- يقدم التغذية الراجعة لمساعدة التلاميذ على مراقبة تقدمهم، ويدون السلوكيات التي أسهمت في نجاح إكمال المهام.
- يقلل من الإحباط بتهيئة البيئة التي يشعر التلاميذ فيها بحرية التعلم من خلال التشجيع والتحفيز واستخدام البدائل.
- يساعد التلاميذ على تحقيق الذاتية والاستقلالية والاعتماد بدرجة أقل على مساعدات المعلم.

وقد أجريت العديد من الدراسات التي تناولت تأثير استخدام السقالات التعليمية في الكثير من المتغيرات التابعة، منها: دراسة ديان (Dianne,2009) والتي توصلت إلى أن السقالات التعليمية تزيد من دافعية التلاميذ للتعلم وذلك من خلال تقليل التعقيدات التي تقابلهم أثناء أداء المهام الصفية، ودراسة حمادة (٢٠١١) والتي أثبتت فاعلية السقالات التعليمية في تنمية التفكير التأملي والأداء الكتابي والتحصيل في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي أساليب التعلم المختلفة، ودراسة محمد (٢٠١٣) والتي أثبتت فاعلية استخدام السقالات التعليمية في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة سفين (٢٠١٦) والتي تناولت دراسة التفاعل بين استراتيجية السقالات التعليمية والتفكير الناقد وأثره على التحصيل وكفاءة الذات الرياضية لدى طلاب كلية التربية، ودراسة عزيز (٢٠١٧) والتي تناولت استخدام السقالات التعليمية المدعمة بالوسائط المتعددة لتنمية التفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ودراسة المتحمي (٢٠١٨) والتي تناولت أثر نمط سقالات التعلم المرنة في المقررات الإلكترونية على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الثانوية، ودراسة الحارثي (٢٠١٩) والتي تناولت فعالية استخدام السقالات التعليمية في تدريس مقرر الحاسوب وأثرها في تنمية مهارات تكنولوجيا التعليم لدى المتفوقات دراسيا بالصف الثالث المتوسط ، ودراسة الزهراني وعسيري (٢٠١٩) والتي تناولت فاعلية استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية حل المسائل اللفظية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة، ودراسة السيد (٢٠١٩) والتي تناولت استخدام استراتيجية السقالات التعليمية القائمة على نموذج التنظيم الذاتي لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي والحس العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة عبد الحميد (٢٠١٩) والتي أثبتت فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحسين معتقداتهم المعرفية.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة في البحث الحالي

- الاطلاع على العديد من المراجع والدراسات السابقة التي تخدم الدراسة الحالية.
- التعرف على الخلفية النظرية المرتبطة بالدراسة الحالية (السقالات- الحس العددي – التواصل الرياضي).
- صياغة التعريفات الإجرائية.
- تعرف خطوات استراتيجية السقالات التعليمية.

- إعداد مواد وأدوات الدراسة.

فروض البحث

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من أو يساوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من أو يساوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.
- لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً عن مستوى دلالة أقل من أو يساوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي.

إجراءات البحث

أولاً: إعداد مواد البحث

أ- إعداد مواد البحث

- **إعداد دليل للمعلم لتدريس وحدة "الأعداد النسبية" وفقًا لاستخدام السقالات التعليمية:**

بالرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة، بموضوع البحث، كدراسة (علوان، ٢١٦؛ الحارثي، ٢٠١٩؛ الزهراني وعسيري، ٢٠١٩؛ السيد، ٢٠١٩؛ عبد الحميد، ٢٠١٩)، تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "الأعداد النسبية" ياستخدام استراتيجية السقالات التعليمية وتضمن الدليل: مقدمة الدليل، ونبذة مختصرة عن السقالات التعليمية كدعامات تعليمية، أهداف تدريس الوحدة، والموضوعات المتضمنة بها، والخطة الزمنية لتدريس موضوعات الوحدة، ومخطط السير في دروس الوحدة وفق الاستراتيجية.

وقد بلغ عدد دروس الوحدة ثمانية دروس (١٠ حصص)، حيث تضمن كل درس: تحديد الأهداف التعليمية للدرس، الأدوات والوسائط التعليمية المستخدمة – خطوات السير في الدرس وفق استراتيجية السقالات التعليمية، والتقييم، والواجب المنزلي.

وبعد الانتهاء من إعداد دليل المعلم تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين، بلغ عددهم (٧) تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من مدى ملاءمة:

١- السقالات التعليمية المستخدمة لتدريس محتوى وحدة "الاعداد النسبية".
٢- الأنشطة المستخدمة في كل درس لتحقيق الأهداف.
٣- تصميم الدروس لتنمية مهارات كل من الحس العددي والتواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط.
٤- صلاحية الدليل للتطبيق.

وقد تم إجراء التعديلات التي أجمع عليها المحكمون؛ وأصبح دليل المعلم لتدريس وحدة "الأعداد النسبية" وفقًا لاستخدام السقالات التعليمية في صورته النهائية (ملحق ١)

ثانياً إعداد أدوات البحث

١- **إعداد اختبار مهارات الحس العددي:**

تم إعداد اختبار مهارات الحس العددي بإتباع الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار**: وهو قياس مدى اكتساب تلميذات الصف الأول الإعدادي لمهارات الحس العددي.

- **تحديد مهارات الحس العددي**: وقد تم ذلك بالرجوع إلى الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي تناولت مهارات الحس العددي كدراسة: (حسن، ٢٠١٦؛ عبد الحميد، ٢٠١٦؛ ودراسة الموجي، ٢٠١٨؛ ودراسة الحارثي ،٢٠١٩؛ ودراسة الحربي ،٢٠١٩؛ علي، وصالح، ٢٠١٩)

حيث تم تحديد مجموعة من المهارات المناسبة لمحتوى مقرر الرياضيات للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول واللازمة لتنمية الحس العددي وهي:

أ- **مهارة إدراك الكم المطلق والنسبي للعدد:** ويقصد بها إدراك التلاميذ لقيمة العدد كوحدة مستقلة، وعلاقته بالأعداد الأخرى التي تصغره وتكبره، وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

- مقارنة الأعداد (تحديد العلاقة بين عددين).
-تحديد أعداد بين عددين معلومين.
- إكمال سلسلة من الأعداد.
- - ترتيب الأعداد تصاعديًا أو تنازليًا.

ب- **إدراك التأثير النسبي للعمليات على الأعداد:** ويقصد بها أن كل عملية من العمليات الحسابية الأربع لها تأثير على ناتج العملية وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

- إدراك تأثير عمليتي الجمع والطرح على الأعداد.
- إدراك تأثير عمليتي الضرب والقسمة على الأعداد.

ج - **تحليل وتركيب الأعداد وإعادة تسمية العدد**: ويقصد بها إعادة كتابة العدد في صورة ناتج جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة، والتعبير عن متمثلات العدد، وتتضمن المهارات الفرعية الآتية:

- إعادة كتابة العدد في صورة ناتج ضرب أو قسمة.
- إعادة كتابة الكسر في صورة ناتج جمع أو طرح.
- التعبير عن متماثلات العدد.

د- **الحساب الذهني والتقدير التقريبي**: ويقصد بها إجراء العمليات الحسابية إدراك القيمة التقريبية للأعداد بدون استخدام الورقة والقلم مع المرونة في استخدام الأعداد في التنبؤ بنتائج العمليات الحسابية وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

- إجراء العمليات الحسابية بدون استخدام الورقة والقلم (بدون إجراء العملية بالأسلوب المعتاد).
- إدراك القيمة التقريبية للأعداد في سياق العمليات الحسابية (بدون ورقة وقلم).

هـ- التعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية: ويقصد بها التعبير عن الاعداد بصورة بصرية أو كتابية وتتضمن المهارات الفرعية التالية:

- التعبير عن العدد النسبي المكتوب بصورة بصرية.
- التعبير عن العدد النسبي البصري بصورة كتابية.

وقد تم عرض قائمة مهارات الحس العددي على مجموعة من المحكمين (٧) تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ لإبداء أرائهم حول مدي ارتباط كل مهارة فرعية بالمهارة الرئيسة المتضمنة بها، وتضمن المهارة بمحتوى مقرر الرياضيات للصف الأول الاعدادي، ومدي مناسبة المهارة لمستوى

تلميذات الصف الأول المتوسط، وقد أشاد المحكمون بما جاء بقائمة مهارات الحس العددي بعد إجراء بعض التعديلات عليها.

صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار بحيث تشمل الأداءات اللازمة لتحقيق كل مهارة من مهارات الحس العددي، مع تخصيص مفردة لقياس كل أداء للتأكد من تحقق كل مهارة، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٢٥) مفردة .

- حساب صدق المحتوى:

لحساب صدق المحتوى (صدق المحكمين) تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين(٧) في تخصص طرق تدريس الرياضيات وبعض معلمي الرياضيات لإبداء الرأي حول: مدي ارتباط وملائمة ومناسبة كل سؤال بالمهارة التي يقيسها، ومدي شمول أسئلة الاختبار للمهارات المحددة، ومناسبتها لتلميذات الصف الأول الإعدادي، ومدي وضوح الصياغة اللغوية لأسئلة الاختبار ودقتها العلمية.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء السادة المحكمين(٧)، وأصبح الاختبار صالحًا للتطبيق الاستطلاعي.

حساب صدق وثبات الاختبار

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٣٤) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي من معهد فتيات الجرنوس الإعدادي بإدارة بني مزار التعليمية الأزهرية على اعتبار أنهم درسوا وحدة "الأعداد النسبية"، وذلك لحساب صدق (التجانس الداخلي)، وثبات الاختبار، زمن الاختبار، ومعاملات السهولة والصعوبة والتمييز.

وقد تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار بحساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة ودرجة الاختبار الكلي باستخدام معادلة "بيرسون"، وقد بلغت قيمة معامل صدق الاتساق الداخلي للاختبار (٠.٨٤)، مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي، وبالتالي يمكن الاطمئنان إلى صدق الاختبار فيما يقيسه، وقد تم أيضًا حساب معامل الارتباط بين درجات مهارات الحس العددي الرئيسة بالدرجة الكلية للحس العددي كما يوضحها جدول (١):

جدول (١)

مصفوفة الارتباط بين المهارات الرئيسة والدرجة الكلية لاختبار مهارات الحس العددي

المهارات الرئيسة لاختبار للحس العددي	قيمة معامل بيرسون	الدلالة
إدراك الكم المطلق والنسبي	٠.٨٧	دالة عند ٠.٠١
إدراك الأثر النسبي للعمليات على الأعداد	٠.٨٥	دالة عند ٠.٠١
تحليل وتركيب الأعداد وإعادة تسمية العدد	٠.٨٤	دالة عند ٠.٠١
الحساب الذهني والتقدير التقريبي	٠.٨٢	دالة عند ٠.٠١
التعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية	٠.٨٠	دالة عند ٠.٠١
الاختبار ككل	٠.٨٤	دالة عند ٠.٠١

يتضح من جدول (١) أن معاملات الارتباط للاختبار ككل ومهاراته الفرعية دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ وهي معاملات مرتفعة، مما يعني أن الاختبار يتصف باتساق داخلي جيد، وبالتالي يمكن الاطمئنان إلى الصدق الداخلي للاختبار.

ولحساب ثبات الاختبار تم استخدام معادلة "معامل ألفا – كرونباخ Alpha-Cronbach" لحساب ثبات الاختبار ككل ومهاراته الفرعية وجدول (٢) يوضح ذلك:

جدول (٢)

معاملات ثبات اختبار الحس العددي باستخدام "معامل ألفا – كرونباخ"

المهارات الرئيسة لاختبار للحس العددي	قيمة معامل الثبات الفا كرونباخ	الدلالة
إدراك الكم المطلق والنسبي	٠.٩٠	دالة عند ٠.٠١
إدراك الأثر النسبي للعمليات على الأعداد	٠.٨٩	دالة عند ٠.٠١
تحليل وتركيب الأعداد وإعادة تسمية العدد	٠.٨٧	دالة عند ٠.٠١
الحساب الذهني والتقدير التقريبي	٠.٨٢	دالة عند ٠.٠١
التعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية	٠.٨٠	دالة عند ٠.٠١
الاختبار ككل	٠.٨٥	دالة عند ٠.٠١

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات القا كرونباخ للاختبار ككل ومهاراته، معاملات مرتفعة ودالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) ، مما يعني أن اختبار مهارات الحس العددي يتصف بثبات عال.

ولحساب زمن الاختبار تم أخذ متوسط زمن إجابة تلميذات التجربة الاستطلاعية على الاختبار ووجد أن الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار هو (٧٥) دقيقة.

وبحساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار وجد أن معاملات السهولة للمفردات تراوحت ما بين [٠.٣٥ – ٠.٦٨]، ومعاملات الصعوبة للمفردات تراوحت ما بين [٠.٣٢- ٠.٦٥]، وهذا يعد مؤشر مناسب لسهولة أو صعوبة مفردات الاختبار. وبحساب معاملات التمييز طريق حساب التباين؛ وجد أنه ينحصر ما بين [٠.٢٢ – ٠.٢٥]، مما يشير إلى أن مفردات الاختبار لها القدرة على التمييز بين أفراد عينة البحث.

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق ٢) مكون من (٢٥) مفردة والدرجة العظمى للاختبار (٣٠) ، وجدول (٣) يوضح أرقام مفردات اختبار مهارات الحس العددي موزعة على مهاراته.

جدول (٣)

أرقام مفردات اختبار الحس العددي موزعة على مهاراته

م	مهارات الحس العدي الرئيسة	أرقام المفردات في الاختبار
١	إدراك الكم المطلق والنسبي	١١- ١٥-١٦-١٧-١٨-٢٥
٢	إدراك الأثر النسبي للعمليات على الأعداد	٨-٩-١٠-٢١-٢٢-٢٣
٣	تحليل وتركيب الأعداد وإعادة تسمية العدد	٦-٧-١٢-١٣-١٤
٤	الحساب الذهني والتقدير التقريبي	٢-٣-٤-٥-١٩-٢٤
٥	التعبير بالأعداد عن علاقات ممثلة بنماذج بصرية	١-٢٠
	المجموع	٢٥ مفردة

٢- إعداد بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي:

للتحقق من مهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط (عينة البحث) تم اعتماد أسلوب الملاحظة المباشرة، ولتحقيق هذا الغرض تم إعداد بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي من خلال الخطوات التالية:

- إعداد قائمة مهارات التواصل الرياضي لتلميذات الصف الأول المتوسط في وحدة (الأعداد النسبية) من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة مثل:(NCTM,2000؛ بدوي

٢٠٠٣؛ السعيد، ٢٠٠٥؛ البركاتي، ٢٠٠٨؛ نصر، ٢٠٠٩؛ بركات ٢٠١٢؛ عواد، ٢٠١٥؛ ضهير، ٢٠١٦؛ النحال،٢٠١٦؛ عبد القادر، ٢٠١٨؛ بصير ٢٠١٩).

- تحليل وحدة (الأعداد النسبية). لتحديد مهارات التواصل الرياضي المتضمنة بمحتوى الوحدة.
- حساب صدق محتوى قائمة مهارات التواصل الرياضي، والتي تظهر في (القراءة - الكتابة – والتحدث والاستماع والتمثيل) ، بعرضها على مجموعة من المحكمين(٧) تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ لإبداء آرائهم حول مدي ارتباط كل مهارة فرعية بالمهارة الرئيسة المتضمنة بها، ومدى تضمن المهارة بمحتوى مقرر الرياضيات للصف الأول الاعدادي، ومدي مناسبة المهارة لمستوى تلميذات الصف الأول المتوسط، وسلامة الصياغة اللغوية والدقة العلمية، وقد أشاد المحكمون بما جاء بقائمة مهارات التواصل الرياضي بعد إجراء بعض التعديلات عليها.

- وبعد إجراء التعديلات أصبحت القائمة في صورتها النهائية متضمنة (٦) مهارات رئيسية للتواصل الرياضي بوحدة "الاعداد النسبية" تشمل (٢٠) مهارة فرعية يقيسها (٢٠) مؤشر يمثلها جدول (٤):

جدول (٤)

مهارات التواصل الرياضي الرئيسة ومهاراتها الفرعية

	المهارة الرئيسة	المهارات الفرعية (مؤشرات تحقيق المهارة الرئيسة) يجب أن تكون التلميذة قادراً على أن
١.	تنظيم التفكير الرياضي ، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصورٍ مختلفة.	• تتعرف على الصياغات المتكافئة للنص الرياضي. • تعبر عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية. • تعبر عن التعميمات الرياضية التى يتم اكتشافها من خلال الاستقراء. • تترجم النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي (كلمات – أرقام - صور ....) إلى شكل آخر من أشكاله .
٢.	نقل العبارات الرياضية بشكلٍ مترابط وواضح للآخرين.	• تفسر التعميمات الرياضية المستخدمة٠ . • تسمى المصطلحات الرياضية المستخدمة٠ . • تفسر العلاقات الرياضية التى يتضمنها النص الرياضي • تلخص ما فهمته للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول.
٣.	التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية.	• تعطي أفكارا صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية. • تفسر سبب اختيارها الإجابة لموقفٍ رياضي • تعلل اختيارها تعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية. • تقنع الآخرين بأفكارها وحلولها .
٤.	استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح	• تستخدم لغتها الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية٠ . • تستخدم الأدوات التكنولوجية (حاسبة الجيب- الجوال --الكمبيوتر ...) في تنمية اللغة الرياضية٠ والأشكال الرسومية، والرموز الرياضية، وتوصيل الأفكار الرياضية للآخرين • تصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين. • تقرأ النصوص الرياضية المكتوبة قراءة صحيحة.
٥.	معرفة مفردات الرياضيات	• تستخدم مفردات الرياضيات في التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات. • تتعرف على مفردات لغة الرياضيات من رموز و ألفاظ .
٦.	الاستماع للمناقشات الرياضية بفهم والإجابة عنها شفهياً.	• تميز بين الرموز والمصطلحات الرياضية التى يسمعها من الاخرين • تتحدث عن حلولها وأفكارها الرياضية .

تصميم الصورة الأولية لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي

في ضوء قائمة المهارات تم تصميم بطاقة ملاحظة في صورتها الأولية واستخدام مقياس أداء ثلاثي التدرج (تؤدي بدرجة كبيرة (٣درجات) - تؤدي بدرجة متوسطة (درجتان) تؤدي بدرجة ضعيفة (درجة واحدة)، لتقييم كل مهارة لدى تلميذات عينة البحث

حساب صدق بطاقة الملاحظة

لحساب صدق بطاقة الملاحظة تم اعتماد الصدق الظاهري، وذلك بعرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من المحكمين (٧) تخصص المناهج وطرق تدريس الرياضيات للحكم على مدى صلاحية استخدام البطاقة لقياس مهارات التواصل الرياضي، ومدي ارتباط بالمهارة الرئيسية، ومدى ارتباط كل مهارة رئيسة بمؤشرات القياس الفرعية، إضافة إلى تعرف مدى مناسبتها لتلميذات الصف الأول الإعدادي، ومدي وضوح الصياغة اللغوية لمؤشرات القياس لبطاقة الملاحظة ودقتها العلمية، وقواعد رصد وتفريغ بيانات البطاقة، وقد اتفق السادة المحكمون بنسبة (٧٥ %) على ما جاء ببطاقة الملاحظة.

حساب ثبات بطاقة الملاحظة

تم التأكد من ثبات بطاقة الملاحظة عن طريق ملاحظة أداء تلميذتين من تلاميذ الصف الأول المتوسط بمعهد فتيات الجرنوس الإعدادي، وإعادة الملاحظة بعد أسبوع من الملاحظة الأولى، وحساب نسبة الاتفاق باستخدام معادلة كوبر والتي بلغت (٩١ %) وهو معامل اتفاق عال، ممايعني ثبات بطاقة الملاحظة، وبذلك أصبحت بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي لتلميذات الصف الأول المتوسط في صورتها النهائية (ملحق ٣) مكونة من (٦) مهارات رئيسية للتواصل الرياضي تشمل (٢٠) مهارة فرعية، يقيسها (٢٠) مؤشراً، حيث بلغت الدرجة العظمى لبطاقة الملاحظة (٦٠) درجة.

ثالثاً: منهـج البحث

تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي الذي اعتمد على اختيار عينة من بين تلميذات الصف الأول الاعدادي، تم توزيعهم إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية) والتأكد قبلياً من تكافؤ المجموعتين في مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي، ثم تطبيق أدوات القياس بعدياً، ومقارنة نتائج المجموعتين وصولا إلى النتائج وتحليلها وتفسيرها.

رابعاً: متغيرات البحث

- **المتغيرات المستقلة:** السقالات التعليمية في مقابل الطريقة المعتادة
- **المتغيرات التابعة:** الحس العددي - التواصل الرياضي.

خامساً: عينة البحث

تم تطبيق تجربة البحث على عينة بلغت (٦٨) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي من معهد فتيات صندفا الإعدادي الأزهري بإدارة بني مزار التعليمية الأزهرية المقيدين في العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م، تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية، بلغ عددها (٣٥) تلميذة، ودرست محتوى وحدة "الأعداد النسبية" باستخدام السقالات التعليمية، والأخرى كمجموعة ضابطة، بلغ عدد تلميذاتها (٣٣) تلميذه ودرست نفس المحتوى بالطريقة المعتادة.

سادساً: تنفيذ تجربة البحث:

تم تطبيق أدوات القياس قبلياً على عينة البحث، من قبل معلم الفصل، وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين في مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي، وتم استخدام اختبار(ت) ودلالته الإحصائية لتعرف دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق القبلي للاختبارين وجدول (٥) يوضح ذلك .

جدول (٥)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق القبلي لاختبار مهارات الحس العددي.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة
التجريبية	٣٣	٦.١	٤	٦٦	٠.٤٨	غير دالة عند ٠.٠٥
الضابطة	٣٥	٥.٨	٣.٦			

يتضح من جدول (٥) أن قيمة (ت) غير دالة احصائيا عند مستوى أقل من أو يساوي (0.05)، وهذا يؤكد تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق القبلي لاختبار مهارات الحس العددي.

كما يوضح جدول (٦) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

جدول (٦) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة
التجريبية	٣٥	٩.٦	٥.٦	٦٦	٠.٦٥	غير دالة عند ٠.٠٥
الضابطة	٣٣	٨.٩	٥.٢			

بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين قبليا في مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي، تم عقد ثلاثة جلسات تدريبية لمعلم الرياضيات الذي يقوم بتدريس وحدة "الأعداد النسبية" لتلميذات المجموعة التجريبية لتدريبه على كيفية استخدام استراتيجية السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات ، والبدء بالتدريس للمجموعتين، حيث درست تلميذات المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وبعد الانتهاء من عملية التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة والتي استغرقت (١٠) حصص تدريسية، تم تطبيق اختبار الحس العددي وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي بعدياً ورصد نتائج التطبيق .

سابعاً: الأساليب الإحصائية

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري.
- معامل الفا كرونباخ للثبات.
- معامل ارتباط بيرسون.
- معادلة كوبر لحساب نسبة الاتفاق.
- اختبار " ت" للعينات المستقلة.

- معادلة الكسب البسيط لهريدي لحساب الفعالية (H- SGR).

ثامناً: نتائج البحث وتحليها وتفسيرها

أ- نتائج البحث

١- عرض نتائج الفرض الأول وتحليلها وتفسيرها:

للتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي نص على أنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى أقل من أو يساوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي".

تم رصد نتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي، واستخدام اختبار " ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار، وجدول (٧) يوضح ذلك:

جدول (٧) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق البعدي لاختبار الحس العددي.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة
التجريبية	٣٥	٢٤.٩	٨.٥	66	٣.٨	دالة عند ٠.٠١
الضابطة	٣٣	١٩.٣	٦.٣			

يتضح من جدول (٧) وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) في التطبيق البعدي لاختبار الحس العددي لصالح تلميذات المجموعة التجريبية، مما يعني تفوق تلميذات المجموعة التجريبية التي درست وحدة الاعداد النسبية باستخدام السقالات التعليمية على تلميذات المجموعة الضابطة التي درست الوحدة بالطريقة المعتادة في مهارات الحس العددي، وبذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ، وهذا يدل على أن استخدام السقالات التعليمية في التدريس أدى إلى تنمية الحس العددي لدى تلميذات المجموعة التجريبية، واتضح ذلك في ارتفاع درجات تلميذات المجموعة التجريبية في اختبار الحس العددي ككل وفي كل مهاره من مهاراته الفرعية عن درجات تلميذات المجموعة الضابطة.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كل من كدراسة: (حسن ، ٢٠١٦؛ سيفين ،٢٠١٦؛ عبد الحميد ، ٢٠١٦؛ ودراسة الموجي ، ٢٠١٨ ؛ ودراسة الحارثي ،٢٠١٩؛ ودراسة الحربي ،٢٠١٩؛ علي، صالح ؛ ٢٠١٩)، غير ان الدراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة في الاستراتيجية المستخدمة في تنمية الحس العددي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط وهي استراتيجية السقالات التعليمية.

ولتحديد حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية السقالات التعليمية) في المتغير التابع (مهارات الحس العددي)، تم استخدام معادلة الكسب البسيطة لهريدي لحساب الفاعلية (H- SGR) كما ذكرها هريدي (٢٠١٧، ص ٣٧٦)

$$H - SGR = (M2 - M1)/P$$

حيث M2 متوسط البعدي، M1 منوسط القبلي، P الدرجة العظمى للاختبار

وبالتعويض عن قيمة المتغيرات والرجوع إلى جدول الفعالية الذي حدده هريدي، وجد أن قيمة نسبة الكسب البسيط لهريدي تساوي (٠.٥١) وهي درجة فاعلية مقبولة، مما يعني فاعلية استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلميذات الصف الأول الاعدادي.

وقد يرجع تفوق تلميذات المجموعة التجريبية على تلميذات المجموعة الضابطة في مهارات الحس العددي بعدياً إلى ما أسهمت به استراتيجية السقالات التعليمية في:

- اكتساب التلميذات المعرفة من خلال التلميحات والمعلومات الإرشادية والتوجيهات الواضحة ومساعدات للتفكير المقدمة بالاستراتيجية.
- تسهل السقالات التعليمية تحسين الفهم عن طريق عرض النماذج والتلميحات والأسئلة والأمثلة، والتي تمكن المتعلم من تمييز المعلومات وتفسيرها وتصنيفها وتنظيمها.
- تحمل التلميذات مسئولية تعلمهن بأنفسهن والتدرج في تقديم المساعدة طبقاً لقدرات التلميذات مع تضاؤل المساعدات المقدمة تدريجيا في تنفيذ المهام التعليمية.
- تنشيط المعرفة السابقة لدى التلميذات من خلال توجيه عدد من الأسئلة بهدف مساعدتهن على استرجاع ما تعلموه سابقاً.
- إمداد التلميذات ببعض المعلومات الفورية وتقديم التغذية الراجعة التي تساعدهن في إنجاز الأنشطة التعليمية.
- الدعم المعنوي والتشجيع للتلميذات وتوجيههن إلى مصادر المعرفة والتعلم الجديدة.
- تساعد السقالات التعليمية المتعلم على القيام بالمهام المعرفية التي كانت فوق قدراته التعليمية، فالسقالات تتيح للمتعلم التدريب والممارسة، وتقدم له النصائح التي تيسر القيام بالمهام المعرفية الصعبة وإتمامها.
- تساعد السقالات التعليمية المتعلم على تحقيق التعلم النشط الفعال الذي يتم من خلال العمل والممارسة وليس مجرد المشاهدة والملاحظة.

عرض نتائج الفرض الثاني وتحليها وتفسيرها

للتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي نص على أنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى أقل من أو يساوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

تم رصد نتائج التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.، واستخدام اختبار " ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، كما في جدول (٨):

جدول (٨) دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطةفي التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة
التجريبية	٣٥	40.8	4.9	٦٦	١٢.١	دالة عند ٠.٠١
الضابطة	٣٣	26.7	5.1			

يتضح من جدول (٨) وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.لصالح تلميذات المجموعة التجريبية، مما يعني تفوق تلميذات المجموعة التجريبية التي درست وحدة الاعداد النسبية باستخدام السقالات التعليمية على تلميذات المجموعة الضابطة التي درست الوحدة بالطريقة المعتادة في مهارات التواصل الرياضي ، وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض البديل ، وهذا يدل على أن استخدام السقالات التعليمية في التدريس أدى

إلى تنمية التواصل الرياضي لدى تلميذات المجموعة التجريبية، واتضح ذلك في ارتفاع درجات تلميذات المجموعة التجريبية في بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.عن درجات تلميذات المجموعة الضابطة.

ويتفق ذلك مع نتائج الدراسات التي تناولت استراتيجيات متنوعة في تنمية مهارات التواصل الرياضي كدراسة:(أحمد ،٢٠١٨؛ الخضر،٢٠١٨؛ عبدالقادر،٢٠١٨؛ حمادنة وحمادنة ،٢٠١٩؛ بصير ،٢٠١٩؛علي ،٢٠١٩؛ Setiawan, 2019Indrawan, &Yaniawati,).

ولتحديد حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية السقالات التعليمية) في المتغير التابع (مهارات التواصل الرياضي)، تم استخدام معادلة الكسب البسيطة لهريدي، وقد بلغت قيمة نسبة الكسب البسيطة لهريدي (٠.٥٢) وهي درجة فاعلية مقبولة، مما يعني فاعلية استخدام استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بدرجة مقبولة وقد يرجع ذلك إلى:

- تنوع الأنشطة والأساليب التدريسية المستخدمة داخل استراتيجية السقالات التعليمية ساعدت التلميذات على استخدام لغة الرياضيات.
- توجيه المعلم إلى اكتشاف أنماط التعلم وأساليبه الخاصة بالمتعلمين وتعرف ما يتمتع به المتعلم من قدرات عقلية معينة، كما يهيئ المناخ الصفي الملائم بما يتفق مع التواصل الرياضي، حيث إن الخبرات المكتسبة من خلال التواصل الرياضي تسمح بتوفير أساليب للتفاعل الاجتماعي واحترام الآخرين.
- توجيه المعلم إلى اكتشاف إمكانات المتعلمين السمعية والبصرية وتوسيعها، فعندما يعرض المعلم لتلاميذه معلومات لفظية وبصرية معا، فإن ذلك يوفر فرصة أفضل لنجاح المتعلمين الذين يعتمدون على المعالجات البصرية في تعلمهم، فعرض الأشكال والرسومات والصور المناسبة تساعد المتعلمين على التمثيل العقلي وتكوين صور ذهنية للمحسوسات، كما يعطى المعلم فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهني بحيث يستطيع المتعلمون الاستعانة بأدمغتهم في اكتشاف البيئة الخارجية واثارة التعلم المرغوب.
- تهيئة جو تعليمي مناسب وعدم إشعار التلميذات بالتهديد أثناء عملية التعلم، وإتاحة الفرصة لهن للتعبير عن رغباتهن باستخدام أساليب مريحة وممتعة مثل: القصص، والطرفة، وتمثيل الأدوار، والمسرحيات المدرسية وغيرها
- عرض التلميذات لأفكارهن، وتبرير إجاباتهن، أو عمل تمثيلات رياضية، أو إنشاء نماذج وعرضها بطرق مختلفة باستخدام لغة الرياضيات.
- تنظيم الصف الدراسي وتقسيمه إلى مجموعات عمل تعاوني من الاعتبارات المهمة لإحداث التواصل، وذلك من خلال مشاركة التلاميذ في المناقشات بما يسمح بالتفاعل بين أعضاء المجموعة؛ الأمر الذي يتيح لهم الفرص لاكتشاف الأفكار الرياضية.
- تنشيط المتعلمين داخل البيئة الصفية وخارجها من خلال توفير وسائل تقنية متعددة بحيث تمكنهم من إدراك الأبعاد المكانية للأشياء، وتحريك المتعلم بحيث يشعر بأهمية التعلم ودورها في تنمية الجوانب الجسمية وتحمل المسئولية في انجاز المهام التعليمية المطلوبة منه.
- توفير فرص للاستماع إذ يمكن أن يستخدم هذا الأسلوب كنشاط ما قبل الكتابة لمساعدة التلاميذ على تشغيل تفكيرهم والتعبير عما يعتريهم من مشاعر، كذلك قيام المعلم بإحداث التواصل بين تلاميذه من خلال طرحه للأسئلة، والاستماع إليهم وتشجيعهم على أن ينصت بعضهم لبعض.

- استخدام مشكلات ذات أنماط محدد؛ مثل مشكلات تتطلب إكمال النصوص، أو صياغتها، أو وصف وتحليل عمليات الحل مع تقديم البراهين والأدلة المنطقية.
- تقديم دروس تتضمن أنشطه للتواصل الشفهي والكتابي، وسجلات العمل في الرياضيات المدرسية.
- إعطاء فرص للتلميذات للتبرير والتخمين والترجمة في ظل جو من الثقة المتبادلة والاحترام بين التلاميذ.
- إتاحة فرصة التعبير الكتابي، فعندما يعتاد التلاميذ التواصل من خلال الكتابة ينمو تقديرهم لهذه المهارة كجزء مهم في تعلم الرياضيات.
- إعادة تنظيم المعلومات الموجودة في الدرس.
- مساعدة التلاميذ على استنتاج القواعد الرياضية وتبرير استخدامها.
- مساعدة التلاميذ على التخطيط لما سيحدث في الدرس.

عرض نتائج الفرض الثالث وتحليلها وتفسيرها

للإجابة عن الفرض الثالث من فروض البحث والذي نص على أنه: لا توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً عند مستوى أقل من أو يساوي (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي.

تم حساب قيمة معامل الارتباط بين درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الحس العددي ودرجاتهن في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي، ووجد قيمة معامل الارتباط (٠.٦١) وهو ارتباط موجب دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١).

وبذلك يرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض البديل، وهذا يدل على التأثير المتبادل للمتغيرين (الحس العددي والتواصل الرياضي)، فتنمية القدرة على الحس العددي ساهم في تنمية التواصل الرياضي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية

وقد يرجع وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين مهارات الحس العددي ومهارات التواصل الرياضي لدى تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي إلى:

- أن استخدام السقالات التعليمية في التدريس لدى تلاميذ المجموعة التجريبية أدى إلى تنمية الحس العددي بجانب تنمية التواصل الرياضي لديهم، مما أدى إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين الحس العددي والتواصل الرياضي لدى أفراد المجموعة التجريبية.
- أن ممارسة التلميذات لمهارات الحس العددي المتضمنة بمحتوى وحدة "الأعداد النسبية" ساعدهم على فهم محتوى الوحدة، ورفع من قدرتهم على التحليل والاستدلال والمرونة في التفكير، مما أسهم في تنمية التواصل الرياضي لديهم.
- أن ممارسة مهارات الحس العددي يحتاج إلى أنشطة ذهنية ذات مستويات عليا ساعدت التلميذات على تطبيق ما تعلموه من جوانب تعلم وبالتالي فهمه وتفسيره؛ مما يؤثر إيجابيًا على تنمية التواصل الرياضي لديهم.
- أن أسلوب الحوار والمناقشة وفقًا للسقالات التعليمية قد أتاح الفرصة للتلميذات للتفكير بحرية والتأمل في تفكيرهن، مما ساعد على نمو الحس العددي لديهن، وبالتالي نمو التواصل الرياضي.

تاسعاً: التوصيات والبحوث المقترحة:

- **توصيــات البحث:**

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن التوصية بما يأتي:

- تدريب معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على استخدام السقالات التعليمية في تدريس الرياضيات بالمرحلة الاعدادية.
- توجيه معلمي الرياضيات للاهتمام بتنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى التلاميذ..
- إعادة صياغة مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة بما يتماشى مع السقالات التعليمية، وتضمين ذلك في أدلة المعلمين.
- تطوير مناهج الرياضيات بما يعزز تنمية مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة.
- تضمين أسئلة في الامتحانات وتقويم التلاميذ تقيس مدى اكتسابهم لمهارات الحس العددي والتواصل الرياضي، مما يجعل التلميذ يهتم بالاستكشاف والتفكير والإبداع.

- **البــحوث المقترحـــة:**

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج تم اقتراح القيام بإجراء البحوث الآتية:

- إجراء بحوث تقوم على الدمج بين استراتيجيتين تدريسيتين لتدريس الرياضيات وقياس أثر ذلك على تنميــة الحس العددي والتواصل الرياضي لدى التلاميذ.
- إجراء بحوث تجريبية تُستخدم فيها السقالات التعليمية على تلاميذ الفئات الخاصة، ومعرفة أثرها على التحصيل الدراسي ومتغيرات تابعة أخرى.
- دراسة مدى تكمن التلاميذ من مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي بالمراحل التعليمية المختلفة.

المراجع:

إبراهيم، إبراهيم (٢٠٠٠). أثر استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية السجايا العقلية والاتجاه نحو دراسة الفلسفة لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية بالزقازيق* مصر، (٣٥)، ٣٧- ٨٨.

أحمد، منيرة (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،٥١٢- ٥٢٠.

آل عامر، حنان (٢٠٠٨). *فعالية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز (TRIZ) في تنمية حل المشكلات الرياضية إبداعياً وبعض مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لمتفوقات الصف الثالث المتوسط*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز.

بدوي، رمضان (٢٠٠٣). *تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية*، عمان: دار الفكر.

بدوي، رمضان (٢٠١٩). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*، ط٢، عمان، دار الفكر العربي.

البركاتي، نيفين (٢٠٠٨). *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*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القري.

بصير، أماني (٢٠١٩). فعالية الأنشطة الإثرائية التي تستند إلى عادات العقل لتنمية التفكير والتواصل الرياضي لدى الأطفال الموهوبين في مرحلة ما قبل المدرسة بمدينة جدة .*المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة*: المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (٨)، ١٨٩- ٢١١.

بلجون، كوثر (٢٠١٥). فاعلية السقالات التعليمية في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٤(٩).

التمران، عمر؛ العنزي، سالم (٢٠١٨). فعالية استراتيجية الجيجسو ٢ "Jiqsaw2" في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*مجلة تربويات الرياضيات*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،٢١(٥)، ١١٧- ١٤٨.

الحارثي، إيمان. (٢٠١٩). فعالية استخدام السقالات التعليمية في تدريس مقرر الحاسوب وأثرها في تنمية مهارات تكنولوجيا التعليم لدى المتفوقات دراسيا بالصف الثالث المتوسط .*مجلة كلية التربية: جامعة بنها*، ٣٠(١١٨)، ٤٦٧- ٥٠٠.

الحارثي، مناحي (٢٠١٩) .*أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي*. رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية- جامعة بيشة، بيشة.

الحربي، عبيد (٢٠١٩). فاعلية برنامج إثرائي قائم على الانشطة الرياضية في تنمية مكونات الحس العددي لدى طلاب الصف الأول المتوسط .*المجلة التربوية: كلية التربية - جامعة سوهاج*، (59)، ٦٠٧ -639 .

حسن، صباح (٢٠١٦): *فاعلية استخدام الآلة الحاسبة والحساب الذهني في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

حمادة، محمد (٢٠١١). "فاعلية استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية التفكير التأملي والأداء الكتابي والتحصيل في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي أساليب التعلم المختلفة"، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ١٤(٢)، ١٦٣- ٢٣٩.

حمادنة، برهان، وحمادنة، نعمان (٢٠١٩). أثر استراتيجية التدريب والمران في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية اللفظية والتواصل الرياضي وخفض القلق الرياضي لدى عينة من الطلاب المتأخرين دراسياً في الأردن .*مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية*: مركز البحث وتطوير الموارد البشرية - رماح، ٢(٩)، ١١٠- ١٥٢.

الخضر، نوال (٢٠١٨). فاعلية استخدام برنامج بريزي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط .*مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*: الجامعة الإسلامية بغزة - شئون البحث العلمي والدراسات العليا، ٢٦(٦)، ٨٤- ١٠٩.

درويش، إسراء (٢٠١٦). *أثر توظيف المسرحة في تنمية المفاهيم في الرياضيات والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الازهر بغزة.

الرفاعي، أحمد (٢٠٠١): *استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

رياض، أشرف؛ حسين، صابر؛ عبد السميع، عزة (٢٠١١). "استراتيجية ما المعرفة ودورها في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، (١٦٧)، ٢٧٦- ٢٨٣.

زقوت، وسام (٢٠١٦). *مهارات الحس العددي المتضمنة في محتوى منهاج الرياضيات للمرحلة الأساسية، ومدى اكتساب طلبة الصف الخامس الأساسي لها*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

الزهراني، أحمد؛ عسيري، خالد (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية حل المسائل اللفظية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة .*مجلة كلية التربية*. جامعة أسيوط، ٣٥(٢)، ١- ٤٦.

السعيد، رضا (٢٠٠٥). التواصل الرياضي، *الصحيفة التربوية الإلكترونية*، كلية التربية، جامعة المنوفية.

السيد، سوزان. (٢٠١٩). استخدام استراتيجية السقالات التعليمية القائمة على نموذج التنظيم الذاتي لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي والحس العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*المجلة التربوية*، جامعة سوهاج - كلية التربية، (٥٨)، ٤٠٠- ٤٥٩.

السيد، عائشة (٢٠٠٨). *فاعلية السقالات التعليمية في تنمية التعلم المتعمق في تدريس العلوم للمرحلة الإعدادية*. رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

سيد، هويدا (٢٠١٧). *التواصل الرياضي والحس العددي وأساليب تنميتهم برياضيات المرحلة الابتدائية* . عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

سيفين، عماد (٢٠١٦). أثر موديل قائم على مدخل التعلم الإنساني على تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ١٩(١)، ج (١)،٢٦٩- ٣٠٩.

ضهير، خالد (٢٠١٧). *أثر برنامج مقترح قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التواصل والترابط الرياضي لدى طلاب التعليم الأساسي بغزة. رسالة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة .

طلبة، محمد (٢٠١٨). فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على التعلم السريع في تنمية التواصل الرياضي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،٥٠٣- ٥١١.

عبد الحميد، رضا (٢٠١٦). فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية الحس العددي والإبداع الرياضي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي"، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ١٩(٧)، ج (١)، ١١٠- ٢٢٩.

عبد الحميد، رضا (٢٠١٩). فاعلية برنامج تعليمي قائم على السقالات التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وتحسين معتقداتهم المعرفية"، *المجلة العلمية لكلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٥(٢)، ج (٢)، ٣٤٦-٤٤٩.

عبد القادر، أيمن (٢٠١٨). فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط .*مجلة تربويات الرياضيات*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٩)، ١٢٣- ١٩١.

عبد القادر، محمد (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ١٧(٢)، ج (٢)، ١١٣-١٥٥.

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

عزيز، فيفيان (٢٠١٧). استخدام السقالات التعليمية المدعمة بالوسائط المتعددة لتنمية التفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .*مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(٣)*، ٢٩٦. -309 –

علوان، رنا (٢٠١٦). *أثر استخدام السقالات التعليمية في إكساب مفاهيم ومهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية: كلية التربية، غزة.

على، آمال (٢٠١٩). تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي . *مجلة تربويات الرياضيات*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،٢٢(٣)، ٣١١- ٣٣٣.

علي، خشمان؛ صالح، عمار (٢٠١٩). أثر استراتيجية الكرسي الساخن في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*، كلية التربية الأساسية، الموصل، ١٥ (٤)، ٢٤٩- ٢٨٢.

عواد، زينب (٢٠١٥). فاعلية التدريس القائم على أنموذج ويتلى في تحصيل التلميذات وتنمية التفكير العلمي والتواصل الرياضي لديهن في مادة الرياضيات .مجلة كلية التربية للعلوم الصرفة، ١(٥)، ١٨٥- ٢١١.

العوفي، عبد العزيز (٢٠١٤). *درجة تمكن طلاب الصف الثالث المتوسط من مهارات التواصل الرياضي*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة.

الكبيسي، عبد الواحد؛ طه، فائدة (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية على التحصيل والتفكير التفاعلي لطالبات الأول متوسط في الرياضيات. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، ٣(١٢)، ١٩٧- ٢٣٤.

اللحياني، هاني (٢٠١٩). صعوبات مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة: دراسة تحليلية .*مجلة القراءة والمعرفة*: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، (٢١٢)، ٢٩١- ٣٢٩.

مازن، حسام الدين (٢٠١٦). *المرجع في تكنولوجيا تعليم العلوم من البنائية إلى التواصلية التفاعلية*. مصر: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

المتحمي، مريم (٢٠١٨). أثر نمط سقالات التعلم المرنة في المقررات الإلكترونية على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الثانوية .*المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*: المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، (١١)، ٧١- ١٤٣.

مسلم، آمال (٢٠١٥). *أثر استخدام أنموذج دانيال في تنمية المفاهيم الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

المشيخي، نوال (٢٠١١): *فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات معلمات الرياضيات في التواصل الرياضي بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة تبوك*. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القري.

المطوق، سعيد. (٢٠١٦). *أثر استخدام السقالات التعليمية في إكساب مفاهيم ومهارات حل المسألة الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر: كلية التربية، غزة، فلسطين.

الموجي، سهى (٢٠١٨). فعالية استخدام الفصل المعكوس في تنمية التحصيل والحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة*: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٤٥٧- ٤٦٦.

النحال، سهاد (٢٠١٦م). *أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة معا على تنمية مهارات التواصل الرياضي ودافع الإنجاز في الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة

نصر، محمود (٢٠٠٩). 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. *المؤتمر العلمي الحادي عشر بعنوان "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، ص ص: ٤١١-٤٥٨.

هريدي، مصطفى (٢٠١٧). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً (نسبتي الكسب البسيطة والمؤقتة لهريدي)، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*: رابطة التربويين العرب، مصر، (٨٢)، فبراير، ٣٦٩ ـ ٣٧٩.

الهيتي، ناصر؛ سعيد، يوسف (٢٠١٧). العلاقة بين الحس العددي والذكاءات المتعددة في الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع العلمي في محافظة الانبار، *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، (٥٥)، ٤٨٥ ـ ٥١٦.

يوسف، ناصر. (٢٠١٦). دراسة التفاعل بين استراتيجية السقالات التعليمية والتفكير الناقد وأثره على التحصيل وكفاءة الذات الرياضية لدى طلاب كلية التربية تخصص الصفوف الاولى .*مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية: جامعة الفيوم - كلية التربية*، ٦(٢)، ١٤٩- ٢١٨.

Danilenko, E., P. (2010): "*The Relationship of Scaffolding On Cognitive Load In an Online Self-Regulated Learning Environment",* A dissertation Submitted to The Faculty of the Graduate School of The University of Minnesota in Partial Fulfillment of the Requirements for The Degree of Doctor of Philosophy, The University of Minnesota.

Dianne, F. (2009). Scaffolding Instructions and Using Graphic Organizers for Writing Effective in Class Summaries", *M.A. Dissertation*, United States, University of California, Publication Number: AAT1471212.

Er, Z. & Artut, P.(2018). Investigation of Number Sense Strategies Used by the 8th Grade Students in Turkey, *Journal of Education and Training Studies*, 6(7), 108-113 .

Fields, D.L. & Marsh, F.D. (2017). 101 Scaffolding Technique for Language Teaching and Learning EPd1, ELT, ESL, CHI, EFL), spin, Octaedro.

Jordan, Nancy C., Glutting, J., Ramineni, C. (2010). The Importance of Number Since to Mathematics Achievement in First and Third Grades, *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-88.

Morgan, C. (2005). Communicating mathematically". In S. Johnston-Wilder, P. Johnston-Wilder, D. Pimm & J. Westwell (Eds.), *learning to Teach Mathematics in the Secondary School:* a companion to school experience, (PP. 129-143). London: Routledge.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2001): *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*: Developing Number Sense in the middle grade", Reston, VA: the council.

Shih, K.-P., Chen, H.-c., Chang, c.-Y., & Kao, T.-C. (2010). The Development and Implementation of Scaffolding-Based Self-Regulated Learning System for Elm-Laming. Educational Technology & Society. 13(1).

Shumway, J.& Moyer, P. (2019). A Counting-Focused Instructional Treatment to Improve Number Sense: An Exploratory Classroom-Based Intervention Study, *Mathematics Enthusiast*. 16 (1-3), 289-314.

Wang. (2006). Scaffolding Preservice Teachers 'Design of Web quests. *Journal of Computing in Higher Education*,3(21) ,47-50.

Yang, E ., Ben C ., Cheng, H . , Tak-Wai C .(2016). Improving Pupils' Mathematical Communication Abilities through Computer-Supported Reciprocal Peer Tutoring. *Journal of Educational Technology & Society*. 19 (3), 157-169.

Yaniawati, R. , Indrawan, R. & Setiawan, G.(2019). Core Model on Improving Mathematical Communication and Connection, Analysis of Students' Mathematical Disposition, *International Journal of Instruction,* 12(4),639-654.

The Effectiveness of Using the Scaffolds Instruction in Development the Number Sense and Mathematical Communication for Stage Preparatory Pupils

dr. Hassan Shawky Aly

Associate professor in Curricula & Methods of Teaching Department
(Curricula & Methods of Teaching Mathematics)
Faculty of Education- Minia University

Abstract

The present study aimed at investigating the effectiveness of using instructional scaffolds in the development of number sense and mathematical communication, as well as the relationship between number sense and mathematical communication among First Stage Preparatory Pupils. It covered a sample of (68) students distributed into two groups. While the experimental group (35 students) was taught using instructional scaffolds, the control one (33 students) was taught using the traditional method. The study utilized an instructional scaffolding-based teacher guide, a number sense test, and an observation checklist for mathematical communication. Results revealed that there was a statistically significant difference between the means of scores of the experimental and control groups in the post-number sense test and the post-communication test in favor of the experimental group. There was a statistically significant positive correlation between number sense and mathematical communication among the experimental group students.

Keywords: Instructional scaffolds, Number sense, Mathematical communication.