أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي

The Impact of Using Cooperative Inquiry Strategy in the Development of Numerical Sense Skills in Fifth Elementary Grade Students

إعداد

أ.مناحي بن سعد الحارثي
معلم رياضيات في تعليم بيشة

د. محمد بن برجس الشهراني
أستاذ تعليم الرياضيات المساعد
في جامعة بيشة

المستخلص:
هدفت الدراسة الكشف عن أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحثان المنهج التجريبي وفق التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم إعادة صياغة "وحدتي الجمع والطرح، الضرب" من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي وفق الاستراتيجية، وإعداد دليل معلم لتدريس الوحدتين، واختبار مهارات الحس العددي، وشملت عينة الدراسة (٤٦) طالبًا من طلاب الصف الخامس الابتدائي في مدرسة الفلاح الابتدائية التابعة لإدارة التعليم في محافظة بيشة، وبعد تطبيق الأدوات والمواد التعليمية توصل الباحثان إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار في مهارتي الحساب الذهني، والتقدير التقريبي لصالح المجموعة التجريبية، كما تم التوصل إلى أثر الاستراتيجية الإيجابي في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي، وفي ضوء هذه النتائج قدمت عدَّة توصيات منها ضرورة تحفيز المعلمين قبل وأثناء الخدمة على استخدام الاستراتيجية في التدريس، وتضمين ذلك في برامج الإعداد والتدريب، ويقترح الباحثان استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والثانوية.

Abstract:
The purpose of the study was to reveal the effect of using the cooperative inquiry strategy in developing numerical sense skills for the fifth-grade primary students. To achieve this goal, the researchers used the experimental approach according to the semi-experimental design with the two experimental and control groups, and the units of "addition and subtraction, multiplication" of the Mathematics book of the fifth grade of primary school were reformulated according to the strategy, a teacher's guide for teaching the two units was prepared, and a test to measure numerical sense skills was built. The study sample included (46) students from the fifth grade of elementary school in Al-Falah Primary School of the Department of Education in Bisha Governorate, and after applying The tools and educational materials The researchers found a statistically significant difference at ($0.05 \geq \alpha$) between the mean scores of students of the experimental group and controlling group in the post-application of the test in the skills of mental arithmetic, and the approximate estimate in favor of the experimental group, and a positive impact for the strategic was also reached on developing skills Numerical sense for fifth-grade primary students. Considering these results, the study recommended motivating teachers before and during the service to use the strategy in teaching, and to include this in preparation and training programs. Finally, the researchers suggest using the cooperative inquiry strategy in the development of math skills in middle and secondary levels.

مقدِّمة:

الرياضيات علمٌ حيٌّ يتطوَّر ويتجدد باستمرار كغيره من العلوم، ولكنَّ طبيعة الرياضيات متميزة وفريدة من نوعها، تجعل العقل في تفكير مستمرٍ ليلبي متطلبات الفرد وحاجاته، وقد أسهمت الرياضيات في تطوُّر وفهم العلوم الأخرى.

وقد شهدت مناهج الرياضيات موجات متلاحقة من التغيير والتطوير، حيث يذكر بدوي (٢٠١٩، ٢٠٤) أنَّ هناك جهودًا عالمية واسعة تُبذل في كثيرٍ من دول العالم من أجل تطوير تعليم وتعلم الرياضيات، من أبرزها إصدار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، التي تصف ما يجب أن يتضمنه كلُّ مجال من المجالات التي يحتويها المنهج الدراسيُّ، وأنَّ اختيار المحتوى الرياضي يأخذ به عدَّة أمور، جاء من أهمِّها الحس الرياضي، والتواصل الرياضي، والمفاهيم الأساسية في الأعداد والعمليات عليها وغيرها.

بالرغم من ذلك تبقى الأعداد والعلميات الحسابية مركزًا ثابتًا تدور في فلكه معظم المجالات الرياضية، وتبقى الأعداد الجوهر والمعنى للرياضيات برُمَّتها ولجميع مجالاتها الأخرى، من هنا يظهر مصطلح الحس العددي أحد مكونات مجال المحتوى الرياضي، حيث يُشير بدوي (٢٠٠٧، ٤٤) إلى أنَّه فهم عام للأعداد والعمليات، والقدرة على تطبيق هذا الفهم بطرق مرنة لإصدار أحكام رياضية، ويكون ذلك من خلال تعلم طرق مختلفة لتمثيل الأعداد والعلاقات بينها، وتطوير فهم العمليات الأساسية الأربع، والحساب بطلاقة، وهذا يتحقق مع ممارسة أنشطة واسعة بتوجيه المعلم، حتى يبني الطلاب فهماً قويًّا للعدد يساعدهم في فهم الرياضيات.

ولذلك فإنَّ الحس العددي هو الفهم العام للمنظومة العددية، والقدرة في التعامل مع الأعداد والعمليات عليها وتمثيلها بصور مختلفة، والقدرة على الحساب الذهني بكلِّ دقة ومرونة، وهذا الفهم لا ينشأ من فراغ، بل يحتاج إلى تكاتف الجهود من أجل تطوير الحس العددي لدى الطالب، والعمل على تنميته (عفانة، ٢٠١٢، ٤).

ويُعدُّ الحسُّ العدديُّ شعورًا حدسيًّا حول الأعداد، ونوعًا من أنواع التفكير يُستخدم ليصف عملية الحساب الذهني والقدرة على اكتشاف الحقائق والمهارات الأساسية، وحلِّ المشكلات العددية، ويُنمَّى من خلال فهم معنى الأعداد، والعلاقات بينها، وتأثير العمليات عليها، واستخدام طرق تتميز بالدقة والسرعة في الحساب (المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، ٢٠٠٠/٢٠١٣، ٦٥-٦٦).

وفي السياق ذاته أوصى المؤتمر العلمي السابع للرياضيات بالاهتمام بالحس العددي منذ المراحل الابتدائية، وتطوير مهارات الحس العددي بتجريب استراتيجيات حديثة، وتدريب المعلمين في المرحلة الابتدائية على ثقافة الحس العددي والحس الرياضي

عمومًا وكيفية تنمية مهاراته، لأنَّه ذلك الجزء المهمُّ في الرياضيات الذي يركز على النظام العددي (السعيد، ٢٠٠٧، ٣١٧).

الحس العددي ليس مهمًّا في الرياضيات فقط، بل في كلِّ جوانب الحياة اليومية، حيث يُعدُّ تعليم الحس العددي وتدريسه الموضوع الرئيس في مناهج الرياضيات العالمية، ويُعدُّ الحس العددي الجزء الأساسي من تعلّم الرياضيات الذي يبني لدى الطالب الكفاءة الذهنية والقدرة الحسابية، ويزيد من الثقة عند التعامل مع المنظومة العددية (سيد، ٢٠١٧، ٨٣).

وتنعكس أهمية مهارات الحس العددي على طلاب المرحلة الابتدائية في أنَّها تساعدهم على إيجاد حلول كثيرة ومتنوعة للمشكلة الحسابية، 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؛ إحدى مهارات الحس العددي (سيد، ٢٠١٧، ١٠١).

وقد أكَّدت عدد من الدراسات الأجنبية والعربية التي تناولت الحس العددي كدراسة Sowder (1992)، ودراسة McIntosh, Reys, Reys (1997) ، ودراسة Yang (2005)(٢٠٠٥)، ودراسة المغربي (٢٠١٢)، ودراسة عبد القادر (٢٠١٤)، ودراسة زقوت (٢٠١٦)، أهمية الحس العددي ومهاراته، وأهمية تنمية الحسابات الذهنية ودورها في الارتقاء بالفهم العام للمنظومة العددية لدى الطلاب، كما تؤكد مراعاة ذلك عند بناء المناهج، وتوجيه معلمي الرياضيات إلى الاهتمام بموضوعات الحس العددي وتدريبهم على تنمية مهاراته.

وتوصي دراسة عفانة (٢٠١٢)، ودراسة العمراني (٢٠١٢)، ودراسة القحطاني (٢٠١٦)، بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الحس العددي لدى الطلاب، وأن تكون هدفًا أساسيًّا في المرحلة الابتدائية، وتدريب معلمي الرياضيات على استخدام أساليب متعددة لتنمية مهارات الحس العددي التي من شأنها الارتقاء بمستوى الحس العددي لدى الطلاب.

ونظرًا لأهمية مهارات الحس العددي فقد عملت كثيرٌ من الدراسات على توظيف الاستراتيجيات الحديثة في تنمية تلك المهارات، حيث تؤكد نتائج الدراسات كدراسة شحاته (٢٠٠٧)، ودراسة البنا وآدم (٢٠٠٨)، ودراسة عطيفي (٢٠١٢)، ودراسة الغامدي (٢٠١٣)، ودراسة البلوي (٢٠١٤)، ودراسة الحسني (٢٠١٥)، ودراسة الرحيلي (٢٠١٥)، ودراسة طوهري (٢٠١٦)، ودراسة الليثي (٢٠١٧) ودراسة الكثيري (٢٠١٧)، الأثر الإيجابي لطريقة التدريس والاستراتيجيات الحديثة، وفعالية البرامج المقترحة ودورها في تنمية مهارات الحس العددي لدى الطلاب المرحلة الابتدائية.

ومعلم الرياضيات عند تعامله مع عقول بشرية متباينة في التفكير ومتغيرة في الخصائص يحرص على أن يستخدم أساليب وطرقًا تعمل على تنمية التفكير، والتي أوصت نتائج المؤتمر العلمي السابع للرياضيات بالتركيز في الأنشطة التعليمية على النشاط الجماعي الذي يتيح للطلاب التفكير والتفاعل الجماعي، واستخدام استراتيجيات تدريس تحث على العمل الجماعي والتفكير التعاوني، مثل: التعلم التعاوني وحل المشكلات والاستقصاء (السعيد، ٢٠٠٧، ٣١٧).

وقد أولى التربويون اهتمامًا كبيرًا في السنوات الأخيرة بالأنشطة والممارسات التي تقوم على الطالب، كالاستقصاء بأنواعه المختلفة ومنها الاستقصاء التعاوني، ويذكر الحيلة (٢٠١٦، ٣١٥) أنَّ الاستقصاء يُعدُّ من أكثر أساليب التدريس الحديثة فاعلية في تنمية التفكير العلمي لدى الطلاب، وزيادة التحصيل والدافعية لديهم، وإتاحة الفرصة لهم في ممارسة طرق العلم وعملياته بأنفسهم، حيث يقوم الطالب بدور العالم الصغير أثناء بحثه وتوصله إلى النتائج.

الجدير بالذكر أنَّ الفلسفة البنائية غيَّرت كثيرًا من الطرق الأساسية في عملية التعلم والتعليم، ولها عدّة استراتيجيات ونماذج كثيرة في التعليم الحديث، ومعظمها يتَّخذ من عناصر الاستقصاء أساسًا أو محورًا لها، من أهمها استراتيجية الاستقصاء التعاوني التي استمدت جوهرها من استراتيجية الاستقصاء، حيث تشير خلاصة نتائج البحوث إلى أنَّ الطلاب الذين يعملون في مجموعات تعاونية يتعلمون جميعًا مثل أقرانهم الذين يتعلمون تعلُّمًا جيّدًا وفرديًّا، فضلاً عن الفائدة من العمل التعاوني في تطوير المهارات الشخصية والاجتماعية (زيتون، ٢٠٠٧، ٣٩٥).

وتعتمد هذه الاستراتيجية كما تذكر أبو عميرة (٢٠٠٠، ٨٨)، على جمع المعلومات من مصادر متعددة، بحيث يشترك الطلاب في جمعها في صورة مشروع جماعي، ويكلف كلُّ عضو في المجموعة بمهامَّ معينة، ويقدِّم المعلم لهم أنشطة استقصائية هادفة، ويوجِّههم للمصادر المتاحة، ويعمل الطلاب على إنجاز تلك المهام وجمع المعلومات والوصول إلى نتائج، ثم يعرض الطلاب ما توصلوا إليه، وتُقيِّم المجموعات بعضها بعضًا تحت إشراف المعلم.

وفي السياق ذاته يعمل الطلاب في الاستقصاء التعاوني من خلال المجموعات التعاونية في إنجاز المهام التي تختارها أو يحددها لها المعلم، حيث تقوم كل مجموعة بمهمة مختلفة عن المجموعات الأخرى، والمهمة قد تكون مشروعًا منهجيًّا، أو مشكلة أو بحثًا ميدانيًا، تتطلب منهم البحث والتقصي والعمل جماعيًّا لإنجاز المهمة، ثم تُعِدُّ كل مجموعة تقريرًا بذلك، يُناقَش أمام المجموعات الأخرى (أبو زينة، ٢٠١١، ١٨٧).

وأثبتت نتائج الدراسات فاعلية استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في التدريس عامَّة، كدراسة محمد (٢٠٠١)، ودراسة الحربي (٢٠١٠)، ودراسة بلابل (٢٠١٤)،

وأثرها الإيجابي في زيادة التحصيل لدى الطلاب، تنمية مهارات التفكير العلمي والتفكير الناقد، إضافة إلى تنمية بعض مهارات المقررات المختلفة.

كما تؤكد نتائجُ الدراسات التربوية التي استخدمت استراتيجية الاستقصاء التعاوني في الرياضيات، على الأثر الإيجابي في تحقيق العديد من الجوانب التعليمية المرغوبة، كدراسة بني أرشيد (٢٠٠٢)، ودراسة إبراهيم (٢٠٠٥)، ودراسة البعجاوي (٢٠٠٦)، ودراسة مقاط (٢٠٠٦)، ودراسة مداح (٢٠٠٦)، ودراسة جرادات (٢٠٠٩)، ودراسة الثبيتي (٢٠١٣)، وأظهرت فاعلية الاستقصاء التعاوني وأثره في زيادة التحصيل الرياضي والمعرفي، وتنمية مهارة التفكير الرياضي والاحتمالي والاتصال الرياضي، وحل المشكلات الرياضية والمسائل الرياضية اللفظية، وتحسين الاتجاه نحو الرياضيات.

وقد رأى الباحثان أنَّ مهارات الحس العددي في المرحلة الابتدائية ما زالت تحتاج إلى تنمية واهتمام، فظهرت الحاجة لإجراء مثل هذه الدراسة، في محاولة لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي.

مشكلة الدراسة:

أثبتت نتائج دراسة الخالدي (٢٠١٢)، ودراسة الغامدي (٢٠١٦)، وجود ضعف واضح في مهارات الحس العددي لدى طلاب المرحلة الابتدائية محليًّا، أمَّا دراسة الإمام (٢٠٠٠)، ودراسة الإبياري (٢٠٠١)، ودراسة مجمل (٢٠٠٧)، فأسفرت نتائجها عن وجود ضعف كبير في مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس والسادس الابتدائي، وخاصة في مهارة التقدير التقريبي.

ومن جانب آخر أشارت عدد من الدراسات؛ كدراسة الحرباوي (٢٠١١)، ودراسة الخالدي والسلولي (٢٠١٥)، ودراسة زقوت (٢٠١٦)، إلى انخفاض مهارات الحس العددي لدى الطلاب، وأرجعت ذلك إلى المناهج أو أنماط التفاعل التدريسية المتبعة.

وكشفت الدراسات العربية عن تدنٍّ كبير في مهارات الحس العددي لدى الطلاب، وأسفرت نتائج الدراسات؛ كدراسة بسومي (٢٠٠٧)، ودراسة باجرش ولحمر (٢٠٠٩)، ودراسة العجمي (٢٠١٢)، عن ضعف مهارات الحس العددي لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة.

وقد أشارت النتائج التي توصلت إليها معظم الدراسات إلى تدني مستوى الحس العددي أو بعض مهاراته لدى الطلاب، فعلى مستوى الدول المتقدمة كشفت نتائج الدراسات كدراسة Yang (2005)، ودراسة Singh(2009)، عن تدني مستوى الطلاب في مهارات الحس العددي، واعتمادهم على الخوارزميات الكتابية لإجراء الحسابات، وذلك لضعف القدرة على استخدام الحساب الذهني والتقدير، وهما إحدى مهارات الحس العددي.

ومن خلال خبرة الباحثين في الميدان التربوي لاحظا ضعفًا لدى الطلاب عند التعامل مع الأعداد وإيجاد النواتج ذهنيًّا، وكذلك في العمليات الحسابية الأربع بين الأعداد، وصعوبة إجراء الحسابات الذهنية وتقدير النواتج، ولما لهذه المرحلة من أهمية فإنَّ هذه المشكلة تحتاج إلى دراسة، وبالرغم من مختلف المحاولات التي طبقت في هذا المجال، فإنَّ الموضوع ما زال بحاجة إلا دراسة وتقصٍّ، لتعديل المسار والنهوض بمستوى الحس العددي، وهذا ما دفع الباحثان لتناول هذا الموضوع.

ومن السابق يمكن أن تتحدَّد مشكلة الدراسة في: ضعف مهارات الحس العددي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

أسئلة الدراسة:

من خلال هذه الدراسة يحاولان الباحثان الإجابة عن الأسئلة البحثية التالية:

١. ما أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟
٢. ما أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارة التقدير التقريبي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟
٣. ما أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟

أهداف الدراسة:

يتطلع الباحثان من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. تنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني.
٢. تنمية مهارة التقدير التقريبي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني.
٣. معرفة أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي.

أهمية الدراسة:

من الممكن أن تفيد هذه الدراسة في مجال الرياضيات عامة، وفي مجال تنمية مهارات الحس العددي وذلك:

١) قد يستفيد **طلاب الصف الخامس الابتدائي** من استراتيجية الاستقصاء التعاوني في استخدام الأنشطة التعليمية التعلمية التي يقدمها لهم المعلم.
٢) يمكن أن يستفيد **معلمو الرياضيات** من خلال معرفة مهارات الحس العددي المناسبة لطلاب الصف الخامس الابتدائي، واستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تدريس بعض موضوعات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٣) يمكن أن يستفيد **معلمو المرحلة الابتدائية** من أداة الدراسة الحالية في قياس مهارات الحس العددي لدى الطلاب.
٤) قد تُفيد هذه الدراسة **القائمين على بناء وتطوير مناهج الرياضيات** بالمرحلة الابتدائية، من خلال تطوير استراتيجيات تدريس الرياضيات عمومًا، والحس العددي خصوصًا.
٥) قد تُفيد هذه الدراسة في فتح المجال أمام **الباحثين والمهتمين** لعمل أبحاث ودراسات تهدف لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الرياضيات.

فروض الدراسة:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارة الحساب الذهني في التطبيق البعدي للاختبار.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارة التقدير التقريبي في التطبيق البعدي للاختبار.
٣. لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير التقريبي) في التطبيق البعدي للاختبار.

حدود الدراسة:

الحدود المكانية: مدرسة الفلاح الابتدائية التابعة لإدارة التعليم بمحافظة بيشة.
الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ.
الحدود الموضوعية: مهارات الحس العددي في "وحدتي (الجمع والطرح)، والضرب"، من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي.

مصطلحات الدراسة:

استراتيجية الاستقصاء التعاوني:

يُعرِّف الباحثان استراتيجية الاستقصاء التعاوني إجرائيًّا بأنَّها: نظام يتكون من الخطوات التدريسية (التخطيط والإعداد، والتنفيذ، والتقويم)، يقوم على النشاط التعاوني، حيث يُوزع معلم الرياضيات طلاب الصف الخامس الابتدائي إلى مجموعات تعاونية صغيرة غير متجانسة، تتكون من (٤-٥) طلاب، يتشاركون مع المعلم في تعلم وحدتَي الجمع والطرح، ووحدة الضرب، وتُوزَّع المهام عليهم دوريًّا لبحث واستقصاء الحقائق والمهارات الرياضية، والوصول إلى النتائج بأنفسهم من خلال المصادر المتاحة والأنشطة الرياضية المقدمة لهم، وتعرض كل مجموعة ما

توصلت إليه أمام المجموعات الأخرى، ثم يقوّم المعلم عمل المجموعات وأداء الأعضاء.

مهارات الحس العددي:

يُعرِّف الباحثان مهارات الحس العددي إجرائيًّا بأنَّها: قدرة الطالب في الصف الخامس الابتدائي على استخدام الحساب الذهني والتقدير التقريبي لإيجاد نواتج العمليات الحسابية (الجمع والطرح والضرب) ذهنيًّا بطريقة سريعة وصحيحة. ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في الاختبار الذي يُعِدُّه الباحثان لقياس مهارات الحس العددي.

أدبيات الدراسة (الإطار النظري):

أولًا- استراتيجية الاستقصاء التعاوني:

يتناول الباحثان تحت هذه العنوان: الأسس الفلسفية والنظرية للاستراتيجية، وأهمية استراتيجية الاستقصاء التعاوني، وخطواتها ودور كل من المعلم والطالب فيها، وفيما يلي بيان ذلك.

الأسس الفلسفية والنظرية:

تُعدُّ استراتيجية الاستقصاء التعاوني من الاستراتيجيات التي تنطلق من فكرة البنائية، حيث تفيد النظرية البنائية بأنَّه يتم بناء المعرفة عبر التجربة الذاتية عن طريق مزج المعلومات الجديدة مع المعرفة السابقة، وتقول Raffaella Borasi أنَّه لا ينبغي اعتبار المعرفة مجموعة راسخة من النتائج الثابتة، بل عملية دينامية استقصائية، حيث يشكل التردد والشك والاختلاف دافعًا نحو البحث المتواصل عن المعرفة، ويعتبر الاستقصاء التعاوني عملية اجتماعية حيث يحتاج الطلاب إلى التفاعل مع أقرانهم والمعلم بغرض إجراء الأبحاث المعتمدة على الاستقصاء، وينبغي أن تتاح لهم فرص كثيرة لمناقشة أفكارهم، وللاجتماع مع زملائهم والتحاور معهم، والتفكير مليًّا من خلال التغذية الراجعة التي تلقوها، وذلك لإجراء التعديلات المطلوبة، ولإعادة التجربة أو الأنشطة إذا لزم الأمر(السَّواعي وخشان، ٢٠٠٥، ٢٠-٢٢).

ومن منظور البنائية أنَّ أي نشاط يتيح الفرصة للطالب المشاركة في بناء المعرفة هو المفضل والمطلوب، ومن الطرق المفيدة جدًّا لبناء المعرفة ذات المعنى هو التفاعل مع الآخرين، وترى البنائية الاجتماعية أن الطلاب يجدون المعنى ليس من خلال خبراتهم الفردية فقط، بل من خلال تفاعلهم الاجتماعي (زيتون، ٢٠٠٧، ٣٣).

وقد أكَّدت نظريات التعلم البنائية الاجتماعية على أنَّ المعرفة الحقيقية تنشأ من خلال البحث التعاوني الذي يتم فيه توزيع المعلومات بين الأفراد في بيئة التعلم؛ سعيًّا للوصول إلى عدد من الحلول للمشكلة، ويضيف Vygotsky إن جماعات الأقران

التي تتعاون مع بعضها توفر مساحة للنمو والتطوير بين الأفراد عن طريق تبادل الخبرات، حيث يؤكد على أن التعلم يأخذ شكلًا تعاونيًّا، وهذا ما يزيد من أهمية الاستقصاء التعاوني، إضافة إلى ما أشار إليه Gorden Wells من أن عملية التعلم في الوقت الحالي تحتاج إلى إنشاء مجتمعات قائمة على الاستقصاء التعاوني، وأن التعاونية بين الأفراد طبيعة اجتماعية متأصلة بينهم، فتكون عملية التعلم تمتاز بالتعاونية، وفي الوقت ذاته تمتاز باعتمادها على الاستقصاء بين مجموعة الأفراد (قطيط، ٢٠١١، ٦٨-٧٨).

وقد صممت هذه الاستراتيجية على يد Thelenعام ١٩٦٢م، ثم نقحت وطورت على يد Sharan عام ١٩٨٠م، حيث يُقسم الطلاب إلى مجموعات، تعمل بشكل تعاوني في جمع المصادر والمعلومات ومناقشتها، ثم عرضها أمام المجموعات الأخرى (سيف، ٢٠٠٥، ٣٠٦).

ولقد أضافت الفلسفة البنائية كثيرًا من الطرق الأساسية في عملية التعلم والتعليم، ولها عدّة استراتيجيات ونماذج كثيرة في التعليم الحديث، ومعظمها يتَّخذ من عناصر الاستقصاء أساسًا أو محورًا لها، من أهمها استراتيجية الاستقصاء التعاوني التي استمدت جوهرها من استراتيجية الاستقصاء، حيث تشير خلاصة نتائج البحوث إلى أنَّ الطلاب الذين يعملون في مجموعات تعاونية يتعلمون جميعًا مثل أقرانهم الذين يتعلمون تعلُّمًا جيّدًا وفرديًّا، فضلاً عن الفائدة من العمل التعاوني في تطوير المهارات الشخصية والاجتماعية (زيتون، ٢٠٠٧، ٣٩٥).

أهمية استراتيجية الاستقصاء التعاوني:

إنّ الغاية من استراتيجية الاستقصاء التعاوني هي أن يكون الطالب محور العملية التعليمية، وأن يعمل مع مجموعته على جمع المعلومات من المصادر المختلفة، ويفكر ويخطط ويبحث داخل مجموعته بكل تفاعل ونشاط، ويحلل وينظم ويناقش، ويقوم بالمهمة المطلوبة منه، تحت توجيه وإرشاد المعلم.

حيث أنّ معظم الأفراد يتعلمون من خلال التجربة الشخصية ومن خلال ربط المعلومات الجديدة مع ما يعْرفونه بالفعل، حيث يذكر السَّواعي وخشان (٢٠٠٥، ٨) أنَّ معايير إصلاح تعليم العلوم والرياضيات تدعو إلى تبني استراتيجيات التعليم المستندة إلى الاستقصاء، وتؤكد على دمجها مع طرائق التدريس العامة، قد تكون وسيلة فعالة لتحسين أداء الطلاب الدراسي ومهارات التفكير لديهم، حيث إن الطلاب في الصف القائم على الاستقصاء يتحملون مع معلمهم مسؤولية التعلم، ويتعاونون في بناء المعرفة الجديدة، ويكون لهم دور في كل جانب من جوانب العملية التعليمية، كما أنَّ لهم دورًا في تنظيم الصف، وتوزيع الوقت، وتوظيف المصادر، وكيفية البحث والتقصي، وجمع المعلومات وتحليلها، فلم يَعُد المعلم المصدر الوحيد للمعرفة، ولم يَعُد الطلاب مستقبلين سلبيين.

وقد أدرك التربويون أهمية تحسين البيئة التعليمية، كما يشير قطيط (٢٠١١، ٦٨) إلى أنَّ الاتجاهات التربوية الحديثة تؤكد أهمية إكساب المتعلم مهارات التفكير وممارستها، وتبني طرق واستراتيجيات تدريسية تُوظَّف لإثارة المتعلم وتزيد من فاعليته من خلال إتاحة الفرصة أمامه للبحث، والتقصي، والتساؤل، والتجريب.

وتُعدُّ استراتيجية الاستقصاء التعاوني التي يكون التعلم بالاستقصاء قائم على التعاون بين الطلاب، هي واحدة من الاستراتيجيات الفعالة في عملية التعلم، حيث أكَّدت نظريات التعلم البنائية الاجتماعية أنَّ المعرفة الحقيقية تنشأ من خلال البحث التعاوني الذي تُوزَّع فيه المعلومات بين الأفراد في بيئة التعلم؛ سعيًا للوصول إلى عدد من الحلول للمشكلة، وتؤكد أنَّ تعلم الأفراد كمجموعة يفوق تعلم كل منهم على حدة، وأنَّ تعاون الأفراد وتفاعلهم بعلاقة تبادلية يجعل التعلم أفضل وأكثر فاعلية (قطيط، ٢٠١١، ٧٨)

وتعود أهمية الاستقصاء التعاوني في أنَّه عملية أكثر من كونه موجهًا نحو المحتوى، إضافة لما يكتسبه الطلاب من مهارات ومعلومات من خلال تطبيق الاستقصاء التعاوني، فإنهم يكتسبون خبرة تساعدهم في كيف يتعلمون، وهو مفاهيمي أكثر من كونه حقائقي، وأنّه متمركز حول الطالب، ويقوم المعلم بدور الوسيط والمرشد، وينظر إلى الطالب على أنَّه فعَّال، ومفكر، وباحث، ومكتشف، وفاحص للمعلومات، ويستخدم المحتوى ليس لغاية في حدِّ ذاته، وإنَّما وسيلة للوصول إلى أهداف مهمة تجعل من الطالب قادرًا على البحث والنقد والاعتماد على نفسه في اتخاذ القرار، ومن هنا فهي استراتيجية تعتمد على كفاءة كل من الطالب، والمعلم، وتوافق طرائق التدريس مع المحتوى، وانسجامها مع البيئة الاجتماعية المحيطة (مداح، ٢٠٠٦، ٢٣٢).

خطوات استراتيجية الاستقصاء التعاوني:

يرى إبراهيم (٢٠٠٥، ٥٢-٦١)، والكسباني (٢٠٠٨، ٣٩٦)، أنَّ استراتيجية الاستقصاء التعاوني تسير وفقًا للخطوات الآتية:

- اختيار الوحدة أو موضوع الدراسة من قبل المعلم.
- تحديد الأهداف العامة للوحدة والأهداف السلوكية لكل موضوع من الموضوعات الفرعية للوحدة.
- يحدد المعلم للطلاب مصادر التعلم والوسائل التعليمية.
- تقسيم الطلاب إلى مجموعات متعاونة غير متجانسة تبعًا لمستوى التحصيل.
- يقدم المعلم الدرس في شكل مشكلة أو سؤال.
- يوزع المعلم المهام بين أفراد المجموعة، مع تبديل الأدوار في كل مرة.

- تقوم كل مجموعة بجمع المعلومات والبيانات من المصادر المتاحة تحت إشراف المعلم وتوجهه.
- صياغة الفروض بناء على المعلومات التي جُمِعَت، ثم اختبارها تحت توجيهات المعلم.
- يتابع المعلم أعمال وتقدم كل مجموعة ويقدم المساعدة عند الحاجة.
- يناقش المعلم عمل المجموعات، وما توصلت إليه من نتائج، ويُقيِّم عمل المجموعات.
- يطلب المعلم من كل مجموعة كتابة تقرير نهائي وعرضه أمام المجموعات الأخرى.
- يعلن المعلم عن تقدم كل مجموعة ويقدم التعزيزات المناسبة.
- يقدم المعلم التغذية الراجعة للطلاب والإجابات الصحيحة للعمل على معالجة الأخطاء.

ومن خلال خطوات استراتيجية الاستقصاء التعاوني التي وردت في الأدبيات السابقة، وأهم الأسس التي تقوم عليها، يلتزم الباحثان بالخطوات الآتية:

- **التخطيط والإعداد (قبل الدرس):**
  - ✓ إعداد الموضوعات وتحديدها والتخطيط الكتابي وفق الاستراتيجية.
  - ✓ توفير المصادر وتجهيز الأدوات والمواد التعليمية وتهيئة المكان.
  - ✓ تقديم نبذة توضيحية عن استراتيجية الاستقصاء التعاوني للطلاب.
  - ✓ تشكيل المجموعات التعاونية وتحديد الأدوار والمهام.
  - ✓ توزيع سجل نشاط الطالب على كل عضو في المجموعة.
- **التنفيذ (أثناء الدرس):**
  - ✓ يقدم المعلم الموضوع في صورة مشكلة أو موقف أو سؤال.
  - ✓ توجيه الأسئلة للطلاب بطريقة منظمة ومثيرة للتفكير والتحفيز ولفت الانتباه
  - ✓ يقدم المعلم الفروض الممكنة لحل المشكلة أو الموقف.
  - ✓ يمارس الطلاب الاستقصاء تعاونيًا داخل المجموعات.
  - ✓ يتحقق الطلاب من صحة الفروض بجمع المعلومات.
  - ✓ يصل الطلاب إلى نتائج وحل المشكلة.
  - ✓ كتابة الاستنتاجات.
- **التقويم (نهاية الدرس):**
  - ✓ تلخيص النتائج وعرضها أمام المجموعات.
  - ✓ تطبيق النتائج على مواقف جديدة.

✓ تقويم نتائج وتقدم المجموعات والأعضاء وتعميم النتائج.

هذه الخطوات العامة لاستراتيجية الاستقصاء التعاوني التي طبقت في الدراسة الحالية، أمَّا نوع الاستقصاء فيتبع الباحثان الاستقصاء الموجَّه حيث تكون الأدوار بين المعلم والطالب كالآتي:

- يحدد الموضوع (المعلم).
- يطرح المشكلة أو الموقف (المعلم).
- المواد التعليمية (المعلم).
- الإجراءات والأنشطة(المعلم/الطالب).
- النتائج وتحليل النتائج(الطالب).
- الاستنتاجات (الطالب).

ويعود اختيار ذلك لكي تناسب طلاب الصف الخامس الابتدائي، حيث الطلاب في هذه المرحلة المبكرة بحاجة إلى تعلم مهارات الاستقصاء والتدريب عليها، ثمَّ من الممكن الانتقال تدريجيًّا إلى مستويات متقدمة من الاستقصاء، ولذلك كان الاستقصاء تعاونيًّا موجَّهًا.

دور كل من المعلم والطالب في استراتيجية الاستقصاء التعاوني:

يكون دور المعلم في الاستقصاء التعاوني موجهًا ومرشدًا ومحفزًا لطلابه، ولكي يكون الاستقصاء التعاوني ناجحًا يجب تحديد أدوار المعلم، وذلك من خلال التخطيط السابق لجميع العمليات التي يريد القيام بها.

يعدد كل من السَّواعي وخشان (٢٠٠٥، ٣٤)، وسيف (٢٠٠٥، ٣١٧)، أبو أسعد (٢٠١٠، ١٤٠)، وقطيط (٢٠١١، ١٢٠)، الأدوار التي يقوم بها المعلم، ويلخصها الباحثان في النقاط الآتي:

- التخطيط من خلال تحديد الموضوعات والأهداف التعليمية.
- تهيئة بيئة التعلم المناسبة وتوفير المصادر والأدوات والمواد اللازمة لكل درس.
- تحديد المجموعات التعاونية وتوزيع الأدوار وتحديد الوقت المناسب.
- تقديم مواقف تعليمية أو مشكلات تحث على البحث والتفكير والتقصي.
- تحديد العمل المطلوب إنجازه ومهام كل عضو.
- طرح الأسئلة المناسبة لجلب الانتباه والتفكير والتحفيز.
- متابعة عمل المجموعات والأفراد، وتقديم المساعدة عند الحاجة، والتشجيع للمتابعة.
- إتاحة الفرصة لجميع الطلاب لإظهار ما تعلموه، إما بالعرض أو الشرح أمام الآخرين.

- تقديم التغذية الراجعة والتعزيز المناسب.
- تحديد مدى تحقق أهداف الدرس والمهارات التي تعلموها.
- عمل سجل للطلاب لتدوين الملاحظات والمتابعة، مما يساعد في عملية التقييم الختامي لهم.

ويمكن تحديد ما يفعله الطالب في الاستقصاء التعاوني وبعض الأدوار التي يمكن القيام بها، حيث تكلف كل مجموعة بمهام معينة، وتسند إلى كل عضو مهمة يقوم بها، من أجل تحقيق أهداف التعلم (الكعبي،٢٠١٨، ٢٤٦).

ويذكر كل من السَّواعي وخشان (٢٠٠٥، ٣٥)، وأبو أسعد (٢٠١٠، ١٤٠)، وقطيط (٢٠١١، ١٢٩)، أن أدوار المتعلم تتحدد في أنه محور نشط في العملية التعليمية، وعليه التعرف على المشكلة جيِّدًا، والتخطيط والعمل الجماعي، وأن يعمل مستقلًا أو عضوًا في فريق لحل المشكلة، وأن يطرح الأسئلة، و أن يمارس عمليات العلم ومهارات حلِّ المشكلات والملاحظة والاكتشاف، وأن يتواصل مع الآخرين والمعلم ومناقشتهم وتقبل آرائهم، وإعادة عمل التجارب والمشكلات والمشاريع، وأن يظهر الدافعية والحفز الداخلي نحو التعلم الذاتي، والرغبة والمثابرة في البحث والاستقصاء، واتباع الأسلوب العلمي في الاستقصاء، وأن يستفيد من التغذية الراجعة المستمدة من المجموعات والمعلم.

ويُوزَّع الطلاب داخل الفصل إلى مجموعات غير متجانسة، حيث يكون أفراد المجموعة الواحدة مختلفي المستويات، حيث تؤكد نتائج الدراسات والبحوث أنَّ أقوى المجموعات هي تلك التي تتكون من مستويات مختلفة من الطلاب، وفقًا للمستوى الدراسي (سيف ٢٠٠٥، ٣١٥)

ويتجه الباحثان إلى استخدام المجموعات التعلمية التعاونية الرسمية أثناء تطبيق استراتيجية الاستقصاء التعاوني، لكونها تناسب الاستراتيجية المستخدمة، وتقسيم الطلاب إلى مجموعات تعاونية رسمية غير متجانسة وفقًا للتحصيل الدراسي، وتحديد اسم لكل مجموعة (المبدعون، المفكرون، المتفوقون، المبتكرون).

ويرى الباحثان أن استراتيجية الاستقصاء التعاوني لتنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي تكون على النحو التالي:

١. إعداد كشف بأسماء طلاب الصف.
٢. تقسيم الطلاب إلى ثلاث مستويات تبعًا للمستوى الدراسي والتحصيل (ممتاز – متوسط – جيد).
٣. تحديد أدوار الأعضاء في مجموعات الاستقصاء التعاوني، وتوضيح مهمة كل عضو في المجموعة، وذلك كالآتي:

- القائد: قيادة المجموعة، وتوجيه المجموعة وتقريب الآراء، وتنظيم النقاش ومشاركة الجميع.
- المتحدث: قراءة الأنشطة والمطلوب بشكل واضح للمجموعة، التحدث باسم المجموعة.
- المقرر: كتابة الحلول والنتائج بعد الاتفاق عليها، كتابة الملخص النهائي للمجموعة.
- الباحث: تجهيز المصادر وجلب المواد والأدوات التي تحتاجها المجموعة وإرجاعها.
- المراقب: متابعة تقدم المجموعة، ضبط النظام وعدم إضاعة الوقت، متابعة أدوار الأعضاء.

وأثناء تطبيق الاستقصاء التعاوني يُسند لكل عضو في المجموعة دور محدد، هذه الأدوار توزع ليكمل بعضها بعضًا، ومن الأفضل أن يقوم المعلم بتوزيع الأدوار على الطلاب بدلًا من ترك الأمر للطلاب، ويمكن زيادة عدد المجموعات حسب عدد الطلاب والعكس، ويمكن إعادة تسمية المجموعات أو ترقيمها، وعند زيادة عدد الطلاب داخل المجموعة، فإنّه من الممكن إدراج دور آخر مثل: المشجع، أو قد يقل العدد عن ذلك فيدمج بعض الأدوار مثل: المتحدث مع المقرر (سيف، ٢٠٠٥، ٣١٦؛ الكسباني،٢٠٠٨، ٣٨٩).

ثانيًا- الحس العددي ومهاراته:

يعدُّ الحس العددي أحد مكونات مجال المحتوى الرياضي الذي تغطيه القوة الرياضية، ويشير بدوي (٢٠٠٧، ٤٤) إلى أنَّ الحس العددي هو فهم عامٌّ للأعداد والعمليات مع القدرة على تطبيقه بطرق مرنة لإصدار أحكام رياضية، ويطوّر الطلاب من فهمهم للعدد بتعلم طرق مختلفة لتمثيل الأعداد والعلاقات بينها، ويتعلمون العدَّ بطرق مختلفة، ويكوِّنون فهمًا قويًّا للعمليات الأساسية الأربع، ويتعلمون الحساب بطلاقة.

ويُعدُّ الحس العددي مهمًّا في الرياضيات المدرسية، وفي كل مناحي الحياة اليومية، لأن فهم العدد والعمليات وتطوير الحس العددي، واكتشاف التقدم في الحساب الرياضي، يشكل الجوهر في تعليم الرياضيات للصفوف الابتدائية، والموضوع الرئيس في مناهج الرياضيات العالمية (سيد، ٢٠١٧، ٨٣).

وقد أبرزت معايير المنهج وتقويم الرياضيات المدرسية أنَّ تدريس الحس العددي هدف جوهريٌّ، وأنَّ معايير العمليات والأعداد حسب مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (PSSM) Principles and Standards for School Mathematics وأنَّ العنصر المركزي لهذه المعايير هو تنمية الحس العددي، وهو شيء ضروري لمعلم الرياضيات، وأكّدت كثير من الدراسات والأبحاث المعنية

بإصلاح التعليم الاهتمام بالحس العددي في المدراس، وخاصة في المرحلة الابتدائية، منها: أكاديمية التعليم الدولية (IAE) The International Academy of Education، ومجلس التربية الأسترالي Australian Education Council، والمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics، والمجلس القومي للبحوث National Research Council (سيد، ٢٠١٧، ٨٤).

وتذكر سيد (٢٠١٧، ١٠١) أنَّ نتائج العديد من الدراسات تؤكد على أهمية الحس العددي عمومًا، وفي المرحلة الابتدائية خصوصًا، وذلك لأنه يحفز الطلاب لإيجاد حلول كثيرة متنوعة للمشكلة الحسابية، ويعمق ويعزز قدرات الطلاب في الرياضيات، ويعمل على تحسين التحصيل، وتنمية الحساب الذهني والتقدير التقريبي وفهم القيمة المكانية، ويعدّ الجزء الأساسي من تعلم الرياضيات والقاسم المشترك في مناهج المرحلة الابتدائية، لذا يبني لدى الطالب الكفاءة الذهنية والقدرة الحسابية، ويساعد على الإدراك والإقناع المنطقي، وينمي الثقة بالنفس والقدرة على التعلم مدى الحياة.

ولمعلم الرياضيات دور مهمٌّ في تنمية مهارات الحس العددي لدى الطلاب، ويمكن تنميتها عن طريق الخبرة والمعرفة والممارسة، من خلال التركيز على مفاهيم الأعداد والعمليات عليها، ويحرص المعلم على مراعاتها والوقوف عندها، وتقديمها بالشكل المناسب، من أجل تنمية وتطوير مهارات الحس العددي لدى طلابه (سالم والجزار، ٢٠١٦، ٢٣٧).

ولتحديد مهارات الحس العددي قام الباحثان باستقراء أغلب الأدبيات التربوية السابقة التي تناولتها لدى كل من: بدوي (٢٠٠٧)، وبسومي (٢٠٠٧)، ومجمل (٢٠٠٧)، والعجمي (٢٠١٢)، وعطيفي (٢٠١٢)، وعفانة (٢٠١٢)، والعمراني (٢٠١٢)، والغامدي (٢٠١٣)، والبلوي (٢٠١٤)، وعبد القادر (٢٠١٤)، والحسني (٢٠١٥)، والرحيلي (٢٠١٥)، وزقوت (٢٠١٦)، وسالم والجزار (٢٠١٦)، وعطيفي (٢٠١٦)، والغامدي (٢٠١٦)، والقحطاني (٢٠١٦)، وسيد (٢٠١٧)، ومنها استخلص الباحثان إلى أنّ للحس العددي مهارتان أساسيتان هما:

١. مهارة الحساب الذهني.
٢. مهارة التقدير التقريبي.

ويلتزم الباحثان بهاتين المهارتين في الدراسة الحالية، حيث أنَّها أكثر ملائمة لطلاب الصف الخامس الابتدائي، وتحديد مهارات الحس العددي في مهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي ليس لتركيز الأدبيات السابقة عليها فقط، بل ذلك لعدَّة أسباب منها:

١. تناسب هذه المهارات طلاب الصف الخامس الابتدائي.

٢. مهارات الحس العددي تناسب طبيعة المحتوى، حيث إن جمع وطرح الأعداد والكسور العشرية وتقريب الناتج، وكذلك ضرب الأعداد وتقريب نواتجها يساعد في تنمية مهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي.

٣. تُعدُّ هذه المهارات من المهارات الضرورية واللازمة لتدريس "وحدة (الجمع والطرح)، ووحدة الضرب"، من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في الفصل الدراسي الأول.

٤. دروس الوحدتين تتطلب وتركز مباشرةً على مهارة الحساب الذهني ومهارة التقدير التقريبي، بل إنَّ عناوين بعض الدروس والهدف الرئيس من الدرس، موجَّه مباشرة عليها، مثل: " الجمع والطرح ذهنيًّا"، و"الضرب الذهني"، و"تقدير نواتج الجمع والطرح"، و"تقدير نواتج الضرب".

٥. ما يزيد من أهمية هاتين المهارتين واقتصار الباحثان عليهما، هو أنَّ عددًا من الدراسات تناولت مهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي بشكل مستقلٍّ عن بقية مهارات الحس العددي الأخرى، حيث أظهرت نتائج McIntosh et al. (1997)، واللمع (٢٠٠٥)، وبسومي (٢٠٠٧)، والبلوي (٢٠١٤)، وعطيفي (٢٠١٦)، أنَّ مهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي تنميان الذكاء العددي وتزيدان التحصيل الرياضي، وتسهمان في تنمية الحس العددي.

الحساب الذهني والتقدير التقريبي:

تعد مهارة الحساب الذهني ومهارة التقدير التقريبي من أهمِّ مهارات الحس العددي، ومن المهارات الأساسية في التوجهات المعاصرة في تعلم وتعليم الرياضيات التي تسعى مناهج الرياضيات في مختلف الدول إلى إكسابها للطلاب خاصة في المرحلة الابتدائية، وتُعدُّ وسيلة لتنمية التفكير الرياضي، وزيادة التواصل الرياضي، وتنمية المقدرة الرياضية بشكل عام، وتعدّ هاتان المهارتان الأكثر استخدامًا في الحياة اليومية في كل مكان وفي أي وقت، في المدرسة والبيت والمجتمع، يستخدم معها الفرد (الحساب العقلي)، ولذلك يجب تعويد الطلاب على هذا النوع من الحساب وخاصة مع بداية المراحل الدراسية، وتدريبهم عليه باستمرار، لأنه ليس من السهل عليهم القيام بهذا مستقبلًا (عبد الأمير وكرو، ٢٠١٤، ١٠٠-١٠٢).

مهارة الحساب الذهني:

يسمى أحيانًا الحساب الهوائي، وقد يطلق عليه اسم الحساب المفتوح، وهو أحد أنواع الحساب الذي لا يحتاج إلى استعمال الورقة والقلم والآلة الحاسبة لإيجاد نواتج العمليات الحسابية الأربعة (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة)، بل هو حساب يعتمد على العقل أو الذهن لدى الفرد في إيجاد نواتج العمليات الحسابية (عبد الأمير وكرو، ٢٠١٤، ٩٩).

ويذكر عبد الأمير وكرو (٢٠١٤، ١٠٢) أنَّ الحساب الذهني مهم في الحياة، لما له من خصائص مميزة ومتعددة، حيث أنَّ محوره الأساسي هو حساب الأعداد، ويعطي إجابة صحيحة مئة بالمئة ولا مجال للتقريب فيها، ويتم الحساب ذهنيًّا دون أي وسيط خارجي، وهو وسيلة فعالة في توظيف الخصائص الأساسية للعمليات الحسابية (كخاصية التجميع، والتوزيع)، ويختصر في الوقت للتوصل للنتائج.

مهارة التقدير التقريبي:

التقدير التقريبي يعني الإحساس بالقيمة المكانية للعدد، ويتضمن ذلك الإحساس بالطول والمساحة والسعة والزمن، لذلك فإنه مرتبط أساسًا بالإحساس بالعدد ومفهومه، وهو تقريب العدد من عدد صعب إلى عدد بسيط يسهل التعامل معه، وذلك باستخدام عدَّة طرق واستراتيجيات متنوعة، وله عدّة خصائص يمتاز بها حيث إنَّه يتم ذهنيًّا من دون استخدام أي وسيط خارجي، ويتم بشكل سريع، ويعطي إجابة قريبة جدًّا من الإجابات الصحيحة، ولكنها تبقى ليست الإجابة الصحيحة بالضبط (عبد الأمير وكرو، ٢٠١٤، ١٤٠-١٤٥).

ومما سبق يتضح أنَّ الحساب الذهني والتقدير التقريبي يجتمعان في السرعة والإتقان والوصول إلى الناتج مباشرة دون إجراء العمليات الحسابية المطولة، ودون اللجوء لاستخدام الورقة والقلم والآلة الحاسبة، غير أنَّ الحساب الذهني يتطلَّب الحصول على إجابة دقيقة ومضبوطة، أما التقدير التقريبي فيتطلب الحصول على إجابة تقديرية وقريبة من الإجابة الدقيقة.

أهمية الحساب الذهني والتقدير التقريبي:

من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الحساب الذهني والتقدير التقريبي عند كل من: اللمع (٢٠٠٥)، وعفانة (٢٠١٢)، والبلوي (٢٠١٤)، وزقوت (٢٠١٦)، وعطيفي (٢٠١٦)، يرى الباحثان أن أهميتهما تنبثق في اعتبارهما وسيلة في تنمية التفكير الرياضي والتأملي والحس الرياضي، ولهما دور أساسي في تنمية الحس العددي لدى الطالب، وهما مهارتان عمليتان يمارسهما كل شخص يوميًّا، ويحتاج إليهما في كثير من المواقف، وتزيدان من فهم الأعداد وأثر العلميات الحسابية عليها، وتجعلان الفهم أكثر عمقًا، وتعالجان الكميات العددية بشكل مختزل وسريع، وتنميان القدرة على الحكم والتقدير لنواتج العمليات، وتنميان من طاقات الطالب الإبداعية، لابتكار طرق واستراتيجيات تسهل الحل ذهنيًّا، ويعدّ الحساب الذهني متطلبًا أساسيًّا لتقدير نواتج العلميات الحسابية، وتعود أهمية التقدير التقريبي عند الحاجة إليه، لأنه أحيانًا لا يمكن معرفة القيمة الحقيقية، وكذلك عند التعامل مع الأعداد العشرية والدورية، وعند ذكر الأرقام الكبيرة في الإحصاءات والإعلام، فالحل هو التقدير التقريبي، وأيضًا يستخدم التقدير التقريبي لتسهيل إجراء العمليات الحسابية ذهنيًّا، لتكون أعداد سهلة وبسيطة.

ويوضح عبد الأمير وكرو (٢٠١٤، ١٤٦) العلاقة بين الحساب الذهني والتقدير التقريبي بأنَّها علاقة وثيقة جدًّا، وترابطية ومتبادلة، إذ أن الحساب الذهني مكون أساسي وفعال للتقدير التقريبي، ويفضل استخدام الحساب الذهني أولًا عند العمليات الحسابية، وإن لم يتحقق ذلك فالتقدير إلا إذا كان المطلوب إجابة دقيقة، أمَّا إذا كان المطلوب إجابة دقيقة لمسألة حسابية معقدة وتحتوي أرقام كبيرة جدًّا، يصبح استخدام الآلة الحاسبة، أو الورقة والقلم ضروريًّا.

ثالثًا- العلاقة بين استراتيجية الاستقصاء التعاوني والحس العددي في الرياضيات:

أولت الكثير من الدراسات والمؤتمرات والأبحاث الدولية اهتمامًا بالغًا بالبحث عن كيفية اثراء ثقافة معلم الرياضيات بالأنشطة البحثية الرياضية، التي تشد انتباه الطلاب وتزيد من فاعليتهم في التعلم، وذلك من خلال استخدام الأبحاث الرياضية Mathematical Investigation كمدخل في تعلم الرياضيات، حتى يتدرب الطلاب على أسلوب البحث والاستقصاء في الرياضيات، لما لذلك من أهمية في تنمية حبِّ الاستطلاع العقلي، الذي يزيد من الرغبة والميول إلى معرفة كل جديد في الرياضيات، وتتطور إلى التعمق في الرياضيات (مداح، ٢٠٠٦، ٣٣٤).

وقد أوصى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (٢٠١٣/٢٠٠٠، ٢٠٩) من خلال الدراسات والمؤتمرات التي تناولت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، بضرورة الاهتمام بتنمية الاتجاه نحو البحث والاستقصاء، واستخدام مهارات التواصل بين الطالب وزملائه أو في مجموعات صغيرة لدعم التفكير الرياضي، فعندما يسعى الطلاب لإيصال أفكارهم بوضوح، فإنهم يطورون فهمًا أفضل لتفكيرهم، وعندما يشاركون مع مجموعتهم في اكتشاف النتائج والوصول إلى الحل، يزيد ذلك من استقصائهم الرياضي.

وتضيف أبو عميرة (٢٠٠٠، ٨٨-٨٩) أنّه في الرياضيات يقدّم المعلم المفهوم أو القاعدة أو النظرية أو المشكلة الرياضية، ويترك المجموعات تستقصي معاً من خلال الكتب والمجلات الرياضية المتوافرة، وفي نهاية الدرس يقدم الطلاب ما توصلوا إليه ويتم عرضه في الفصل، وتقيم المجموعات بعضها بعضاً تحت إشراف وتوجيه المعلم.

ويشير قطيط (٢٠١١، ٩٨) إلى أنَّ عملية تطبيق الاستقصاء في الرياضيات يأخذ شكل أنشطة استقصائية، تُنفَّذ في حصة واحدة أو أكثر، فقد تأخذ هذه الأنشطة شكل الألعاب أو التعليم من خلال الاستقراء أو الاستنتاج.

وتؤكد العديد من الدراسات التربوية التي تناولت الاستقصاء في التدريس سواء أكان موجَّهًا أو حرًّا أو تعاونيًّا، الأثرَ الإيجابي في تحقيق العديد من الجوانب التعليمية المرغوبة، حيث يؤكد كل من: عبد (٢٠٠٤)، والقيسي (٢٠٠٨)، والزهاميل (٢٠٠٨)، أن الاستقصاء عموماً أسهم في زيادةَ نسبة التحصيل في الرياضيات،

وتنمية التفكير الرياضي، ومهارات حل المشكلات، والاتجاهات والميول العلمية، وذلك عند استخدام الاستقصاء.

وأكَّدت نتائج كل: من بني أرشيد (٢٠٠٢)، وإبراهيم (٢٠٠٥)، والبعجاوي (٢٠٠٦)، ومقاط (٢٠٠٦)، ومداح (٢٠٠٦)، وجرادات(٢٠٠٩)، والثبيتي (٢٠١٣)، فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني في الرياضيات وأثره في زيادة التحصيل، وتنمية مهارة التفكير، وحل المشكلات والمسائل الرياضية اللفظية، وتنمية جوانب تعلمية متعددة كالمهارات اللغوية، والمهارات التعاونية، ومهارات التخطيط، وحب الاستطلاع العلمي، فالطالب يبحث ويخطط وينظم ويتحمل المسؤولية عند مواجهة موقف أو مشكلة، ما يساعده في بناء خبرات جديدة.

مما سبق، يرى الباحثان أنَّ تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام الاستقصاء سواء كان موجَّهًا أم حرًّا أم تعاونيًّا، ينفرد بطبيعة مميزة، نظرًا لمشاركة الطلاب أنفسهم في البحث والتقصي، إمَّا بتوجيه المعلم وإمَّا حرًّا وإمَّا تعاونيًّا مع بعضهم بعضًا من خلال المجموعات، فالطالب محور العملية التعليمية، ويكون دوره نشطًا وفعالًا ومتعاونًا، وينعكس أثره على مستواه التحصيلي وينمي مهارات التفكير، وطبيعة الاستراتيجية والفلسفة التي تقوم عليها يتناسب مع مهارات الحس العددي التي تربط الخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة، ومن هنا تم اختيار وحدتين تراعي ذلك حيث تتطلب البحث والتقصي عن المعلومات، ومواضيعها يمكن صياغتها في شكل مشكلة أو أنشطة استقصائية، وبعض الدروس جديدة على الطالب وهو يعطي فرصة أكبر لممارسة الاستقصاء التعاوني بشكل جيد ويجعل من الطالب محور لعملية التعلم لاكتشاف الحقائق بنفسه، وكذلك مهارات الحس العددي متوافرة في الوحدتين بشكل كبير وشامل، وتعتمد في كثير من الدروس أساسًا ومباشرة على مهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي، اللتين تقوم عليهما الدراسة.

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج التجريبي وفق التصميم شبه التجريبي القائم على التصميم المنتمي إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة) ذات القياسين القبلي والبعدي Per-Test, Post-Test, control Group Designs

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع طلاب الصف الخامس الابتدائي بمحافظة بيشة في مدارس التعليم العام (بنين) التابعة لإدارة التعليم بمحافظة بيشة، والبالغ عددهم (٣٤١٨) طالبًا في عام ١٤٤٠/١٤٣٩هـ.

وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالبًا من طلاب الصف الخامس الابتدائي من مدرسة الفلاح الابتدائية في محافظة بيشة، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية،

كما تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية بلغت (٢٢) طالبًا، وضابطة بلغت (٢٤) طالبًا.

إجراءات الدراسة:

يمكن إيجاز جميع الخطوات التي اتبعها الباحثان في إجراءات الدراسة في النقاط الآتية:

- **الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.**
- **اختيار محتوى الوحدة الدراسية.**
- **تحليل محتوى الوحدتين "وحدة (الجمع والطرح)، ووحدة الضرب"، لإعداد وبناء مواد وأداة الدراسة.**
- **حساب ثبات التحليل والتأكد من صدق التحليل.**
- **صياغة أهداف الوحدتين وتحكيمها.**
- **إعداد مواد الدراسة (دليل المعلم) وفقًا لاستراتيجية الاستقصاء التعاوني**:

تم إعداد دليل المعلم وفقًا لاستراتيجية الاستقصاء التعاوني وهو عبارة عن تنظيم جديد لمحتوى "وحدة (الجمع والطرح)، ووحدة الضرب" في كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي خلال الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، حيث يوفر كافة المعلومات والخطوات اللازمة لمعلم الرياضيات لتطبيق الاستراتيجية المحددة في دروس الوحدتين، وقد راعى الباحثان عدَّة مكونات مهمة ومتسقة مع سجل نشاط الطالب، وهي كالآتي:

–مقدمة الدليل.
–الهدف العام من الدليل.
–الفلسفة التي يقوم عليها دليل المعلم.
–نبذة توضيحية عن استراتيجية الاستقصاء التعاوني.
–خطوات استراتيجية الاستقصاء التعاوني.
–طريقة تقسيم المجموعات وتوزيع المهام بين أعضاء المجموعات.
–تجهيز بيئة التعلم بالاستقصاء التعاوني.
–الأنشطة التعليمية التعلمية لتنمية مهارات الحس العددي.
–الخطوات الإجرائية لتنفيذ الدرس باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني.
–مخطط سهمي لسير الدرس ومعرفة دور المعلم والطالب في الاستراتيجية.
–توجيهات وإرشادات مهمة للمعلم.
–قائمة الدروس المتضمنة في الوحدتين والخطة الزمنية المقترحة لتنفيذها.
–تحليل محتوى الوحدتين.

-الأهداف التعليمية العامة للوحدتين، والخاصة بكل درس.
-المصادر المساعدة والوسائل والأدوات المستخدمة.
-تخطيط دروس الوحدتين باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني، ويشمل: مخطط الدرس، تقديم المواقف، مجموعات الاستقصاء التعاوني، الاستنتاج والعرض، النتائج المتوقعة، التقويم، مهمة منزلية.
-مراجع استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني لتنمية مهارات الحس العددي.

- **عرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين المتخصصين** في المناهج وطرق تدريس الرياضيات بلغ عددهم ١٥ محكمًا، وذلك للتعرف على مدى وضوح دليل المعلم ومناسبته للاستراتيجية، والأخذ بتوصيات المحكمين وتوجيهاتهم، وعمل التعديلات اللازمة.
- **إعداد وبناء أداة الدراسة (اختبار مهارات الحس العددي)** من حيث:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** قياس مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي المتضمنة في "وحدة (الجمع والطرح)، ووحدة الضرب"، من كتاب الرياضيات لعام ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، قبل استخدام الاستراتيجية المحددة وبعده.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم تحديد أبعاد الاختبار في مهارتين أساسيتين تتضمن بداخلها عددًا من المهارات الفرعية، وتم قياس مهارات الحس العددي إجرائيًّا بمجموع الدرجات التي يحصل عليها الطالب في الاختبار، والذي يشمل مهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي،
- **تحديد قائمة مهارات الحس العددي الملائمة لطلاب الصف الخامس الابتدائي:** تم اشتقاق مهارات الحس العددي من خلال مراجعة: الدراسات والبحوث السابقة، الأدبيات التربوية، الإطار النظري للدراسة، وتحليل محتوى وحدتي (الجمع والطرح)، والضرب، ومنها تم إعداد قائمة مهارات الحس العددي، واشتملت القائمة الأولية على مهارتين أساسيتين هما: مهارة الحساب الذهني، ومهارة التقدير التقريبي.
- **تحديد المؤشرات والمهارات الفرعية لمهارات الحس العددي:** من خلال تحليل محتوى وحدتي (الجمع والطرح)، والضرب، تم رصد كافة المؤشرات أو المهارات الفرعية لمهارتَي الحساب الذهني والتقدير التقريبي المتضمنة في وحدتي (الجمع والطرح)، والضرب، من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي للفصل الدراسي الأول لعام ١٤٣٩/١٤٤٠هـ، بهدف بناء فقرات الاختبار، وذلك على النحو الآتي:
  - مهارة الحساب الذهني: (١٧) مهارة فرعية.

- مهارة التقدير التقريبي: (١٤) مهارة فرعية.

ضبط قائمة مهارات الحس العددي وتحكيمها: تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات بلغ عددهم ١٥ محكمًا، وبعد الاطلاع على آرائهم تم تعديل المهارات التي يرون تعديلها، وإضافة المهارات التي رأى المحكمون إضافتها وحذف المهارات التي رأوا حذفها.

إعداد الصورة النهائية لقائمة مهارات الحس العددي: وُضِعت الصورة النهائية لقائمة مهارات الحس العددي المتضمنة في وحدتين (الجمع والطرح)، والضرب، حيث كانت القائمة النهائية على النحو الآتي:

- مهارة الحساب الذهني: (١٤) مهارة فرعية.
- مهارة التقدير التقريبي: (١٤) مهارة فرعية.

جدول (١) يبين مهارات الحس العددي المناسبة لطلاب الصف الخامس الابتدائي.

المهارة الأساسية	م	المهارات الفرعية
الحساب الذهني	١	جمع الأعداد الكلية ذهنيًا باستعمال خصائص الجمع
	٢	تحديد خصائص الجمع المستعملة في جمع الأعداد الكلية ذهنيًا
	٣	جمع الكسور العشرية ذهنيًا باستعمال خصائص الجمع
	٤	تحديد خصائص الجمع المستعملة في جمع الكسور العشرية ذهنيًا
	٥	جمع الأعداد ذهنيًا باستعمال طريقة الموازنة
	٦	طرح الأعداد ذهنيًا باستعمال طريقة الموازنة
	٧	جمع الكسور العشرية ذهنيًا باستعمال طريقة الموازنة
	٨	طرح الكسور العشرية ذهنيًا باستعمال طريقة الموازنة
	٩	ضرب الأعداد مضاعفات الـ ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠ ذهنيًا باستخدام الحقائق الأساسية والأنماط
	١٠	ضرب الأعداد مضاعفات الـ ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠ ذهنيًا باستخدام الحقائق الأساسية وعدّ الأصفار
	١١	ضرب عدد من رقم واحد في عدد من رقمين ذهنيًا باستعمال نواتج الضرب الجزئية
	١٢	ضرب الأعداد ذهنيًا باستعمال خاصية التوزيع
	١٣	ضرب الأعداد ذهنيًا باستعمال خصائص الضرب
	١٤	تحديد خصائص الضرب المستعملة في إيجاد ناتج الضرب ذهنيًا
التقدير التقريبي	١	تقريب الأعداد الكلية إلى أقرب عشرة
	٢	تقريب الأعداد الكلية إلى أقرب مئة
	٣	تقريب الأعداد الكلية إلى أقرب ألف
	٤	تقريب الكسور العشرية إلى أقرب آحاد
	٥	تقريب الكسور العشرية إلى أقرب جزء من عشرة
	٦	تقريب الكسور العشرية إلى أقرب جزء من مئة
	٧	تقدير ناتج جمع الأعداد الكلية باستعمال التقريب
	٨	تقدير ناتج جمع الأعداد الكلية باستعمال الأعداد المتناغمة
	٩	تقدير ناتج طرح الأعداد الكلية باستعمال التقريب
	١٠	تقدير ناتج طرح الأعداد الكلية باستعمال الأعداد المتناغمة
	١١	تقدير ناتج جمع الكسور العشرية باستعمال التقريب
	١٢	تقدير ناتج طرح الكسور العشرية باستعمال التقريب
	١٣	تقدير نواتج الضرب باستعمال التقريب
	١٤	تقدير نواتج الضرب باستعمال الأعداد المتناغمة

صياغة فقرات الاختبار: يتكون الاختبار من محورين هما: مهارة الحساب الذهني، مهارة التقدير التقريبي.

صياغة تعليمات تنفيذ الاختبار:

توضيح نظام التصحيح وتقدير درجات الاختبار: حدَّد الباحثان درجة واحدة لكل فقرة، يحصل الطالب على "درجة واحدة" لكل فقرة أجاب عنها إجابة صحيحة، ويحصل على "صفر" لكل فقرة أجاب عليها إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجات التي يحصل عليها الطلاب محصورة بين (٠-٢٨) درجة.

إعداد الصورة الأولية للاختبار: تم إعداد الاختبار في صورته الأولية، بحيث تمت صياغة فقرات الاختبار في صورة الاختيار من متعدد، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٢٨) فقرة، وكانت الدرجة الكلية للاختبار (٢٨) درجة.

تحكيم الاختبار للتعرف على الصدق الظاهري للاختبار: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات بلغ عددهم ١٥ محكمًا، للتعرف على مدى وضوح الأسئلة ومناسبتها وانتمائها لكل مهارة، ومناسبة البدائل المتعلقة بكل سؤال، لإبداء رأيهم وملاحظاتهم مع إمكانية الحذف أو الإضافة أو التعديل، والأخذ بتوصياتهم وعمل التعديلات اللازمة والمقترحة.

إعداد الاختبار في صورته النهائية:

تجريب الاختبار على عينة استطلاعية: تم تجربة الاختبار في صورته المحكمة على عينة استطلاعية مماثلة من طلاب المرحلة الابتدائية غير عينة الدراسة الحالية، ورصد درجاتهم، وتكونت من (٢١) طالبًا من مدرسة أنجال بيشة بمحافظة بيشة، يوم الأربعاء الموافق ١٤٤٠/١/٩هـ، وذلك بهدف التحقق من الآتي:

معرفة وضوح أسئلة الاختبار والتعليمات والآلية المتبعة، ومناسبتها للطلاب.

تحديد زمن الاختبار: تم تحديد زمن الإجابة على الاختبار بتقدير زمن الإجابة على كل فقرة من فقرات الاختبار عن طريق حساب متوسط المدة التي يستغرقها أفراد العينة الاستطلاعية في الإجابة عن كل فقرة على حدة، ثم تقدير الزمن الكلي للاختبار وهو (٤٥) دقيقة، ويعتبر مناسبًا لطبيعة الاختبار.

حساب معامل الصعوبة: يتراوح معامل الصعوبة بين (٠.٢٤، ٠.٦٧)، وبهذا جميع فقرات الاختبار مناسبة.

معامل التمييز: تبين أنَّ معامل التمييز يتراوح بين (٠.٥٠، ٠.٨٣)، وهذا تمييز مناسب لفقرات الاختبار.

حساب ثبات الاختبار باستخدام التجزئة النصفية: من خلال معامل ألفا كرونباخ، بلغت قيمة معامل الثبات لمحور الحساب الذهني بلغت (٠.٨٩)، ومحور التقدير التقريبي (٠.٩١)، وللاختبار ككل (٠.٩٤)، وجميعها معاملات ثبات جيدة.

تطبيق الدراسة من حيث:

- التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة وضبط المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في نتائج الدراسة من حيث:
  - أعمار طلاب المجموعتين، وذلك بالتأكد من عمر أفراد العينة من واقع سجلات المدرسة.
  - طلاب المجموعتين من بيئة واحدة متقاربة في المستوى الاجتماعي والاقتصادي وبشكل مقبول.
  - مستوى طلاب المجموعتين في مهارات الحس العددي، وذلك من خلال تطبيق الاختبار قبليًّا.
- تطبيق اختبار مهارات الحس العددي على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة تطبيقًا قبليًّا يوم الثلاثاء الموافق ١٤٤٠/١/١٥هـ.
- تدريس للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني لطلاب الصف الخامس الابتدائي بداية من يوم الأربعاء الموافق ١٤٤٠/١/١٦ه واستغرق التطبيق ٢٠ حصة، لمدة أربعة أسابيع.
- تطبيق اختبار مهارات الحس العددي على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة تطبيقًا بعديًّا يوم الأربعاء الموافق ١٤٤١/٢/١٥هـ.
  - **معالجة النتائج إحصائيًّا.**
  - **تحليل النتائج وتفسيرها.**
  - **كتابة التوصيات والمقترحات.**

نتائج الدراسة:

قام الباحثان بجمع البيانات وتحليلها إحصائيًّا للوصول إلى نتائج بحسب أسئلة الدراسة وفروضها، ويمكن عرضها وتحليلها فيما يأتي:

وللإجابة عن **السؤال الأول** من أسئلة الدراسة ونصه: " ما أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟"، تم اختبار صحة الفرض التالي.

الفرض الأول: ونصه " لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارة الحساب الذهني في التطبيق البعدي للاختبار". ولاختبار صحة الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، ومن أجل التحقق من دلالة الفرق بين المتوسطين من عدمه، وتطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t-Test)، والجدول التالي يبين ذلك.

جدول (٢) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ودلالتها وحجم التأثير لمهارة الحساب الذهني

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	درجة الحرية	ή2	حجم التأثير
الحساب الذهني	التجريبية	٢٢	١١.٦٨	١.٩٨٥	٥.٧١٨	٠.٠٠٠	٤٤	٠.٤٣	كبير
	الضابطة	٢٤	٨.١٣	٢.٢١٣					

من نتائج الجدول السابق، يتضح أنَّه يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار في مهارة الحساب الذهني لصالح المجموعة التجريبية، وأن حجم تأثير الاستراتيجية كبير وهو يدل على الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارة الحساب الذهني.

وبالتالي رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ونصُّه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارة الحساب الذهني في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية".

وللإجابة عن **السؤال الثاني** من أسئلة الدراسة ونصه: " ما أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارة التقدير التقريبي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟"، تم اختبار صحة الفرض التالي.

الفرض الثاني: ونصه " لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارة التقدير التقريبي في التطبيق البعدي للاختبار". ولاختبار صحة الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، ومن أجل التحقق من دلالة الفرق بين المتوسطين من عدمه، وتطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t-Test)، والجدول التالي يبين ذلك.

جدول (٣) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ودلالتها وحجم التأثير لمهارة التقدير التقريبي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	درجة الحرية	ή2	حجم التأثير
التقدير التقريبي	التجريبية	٢٢	١٠.٨٢	٢.٧٧١	٥.١٦٠	٠.٠٠٠	٤٤	٠.٣٨	كبير
	الضابطة	٢٤	٧.٠٤	٢.١١٦					

من نتائج الجدول السابق، يتضح أنَّه يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار في مهارة التقدير التقريبي لصالح المجموعة التجريبية، وأن حجم

تأثير الاستراتيجية كبير وهو يدل على الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارة التقدير التقريبي.

وبالتالي رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ونصُّه: "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارة التقدير التقريبي في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية".

وللإجابة عن **السؤال الثالث** من أسئلة الدراسة ونصه: " ما أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي؟"، تم اختبار صحة الفرض التالي.

الفرض الثالث: ونصه "لا يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير التقريبي) في التطبيق البعدي للاختبار". ولاختبار صحة الفرض تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، ومن أجل التحقق من دلالة الفرق بين المتوسطين من عدمه، وتطبيق اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Sample t-Test)، والجدول التالي يبين ذلك.

جدول (٤) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ودلالتها وحجم التأثير لمهارات الحس العددي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة	درجة الحرية	ή2	حجم التأثير
مهارات الحس العددي	التجريبية	٢٢	٢٢.٥٠	٤.١٦٠	٦.١٩٠	٠.٠٠٠	٤٤	٠.٤٧	كبير
	الضابطة	٢٤	١٥.١٧	٣.٨٧٥					

من نتائج الجدول السابق، يتضح أنَّه يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار في مهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير التقريبي)، لصالح المجموعة التجريبية، وأن حجم تأثير الاستراتيجية على مهارات الحس العددي كبير، وهذا يدل على الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات الحس العددي.

وبالتالي رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل ونصُّه:" يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين: التجريبية والضابطة في مهارات الحس العددي (الحساب الذهني والتقدير التقريبي) في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية".

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارات الحس العددي، حيث كان هناك فرق دال إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أنَّ استراتيجية الاستقصاء التعاوني قد أعطت نتائج إيجابية وكان لها أثر إيجابي في تنمية مهارات الحس العددي.

ويرجع الباحثان تفوق طلاب المجموعة التجريبية إلى الأثر الإيجابي لهذه الاستراتيجية في تحسن أداء الطلاب في مهارات الحس العددي، فمن خلال مجموعات الاستقصاء التعاوني يتاح للطلاب أكبر قدر من المشاركة والتفكير، مما يزيد من ثقة الطالب بنفسه، وتطور مواهبه وتنمية عدد من قدراته؛ والاعتماد على نفسه في البحث وتقصي المعلومات.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة إبراهيم (٢٠٠٥)، ودراسة الثبيتي (٢٠١٣) التي توصلت إلى الأثر الإيجابي لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في التدريس لتنمية واكتساب العديد من المهارات الرياضية كمهارة حل المسائل اللفظية ومهارة حل المشكلات الرياضية.

ويفسر الباحثان تفوق طلاب المجموعة التجريبية إلى ما تتمتع به استراتيجية الاستقصاء التعاوني من مميزات لم تتوافر في الطريقة السائدة، حيث أسهمت الاستراتيجية في تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب بحيث يتطلب منهم التعلم في طريق قائم على التفكير والبحث والتقصي، فمن خطوات الاستراتيجية أن تضع الطلاب أمام موقف، وعليهم أن يقوموا بمجموعة من العمليات العقلية، يتناولون من خلالها مهارات الحس العددي، حيث تُقدَّم في مواقف رياضية تعمل على إثارة تفكير الطلاب وهذا كله لم يتوافر لأقرانهم في المجموعة الضابطة، ما أدى إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية.

ويرى الباحثان أنَّ تنمية مهارة الحساب الذهني ومهارة التقدير التقريبي هي وسيلة لتنمية التفكير الرياضي وزيادة التواصل الرياضي، وتنمية المقدرة الرياضية عمومًا، كما أشار إلى ذلك عبد الأمير وكرو (٢٠١٤، ١٠٠)، ما أسهم في تفوق طلاب المجموعة التجريبية على أقرانهم، كما تتفق النتائج مع نتائج دراسة البعجاوي (٢٠٠٦)، التي توصلت نتائجها إلى أن استراتيجية الاستقصاء التعاوني ساعدت على اكتساب مهارات الاتصال الرياضي بشكل أفضل،

ويرجع الباحثان هذا التفوق إلى الأثر العائد من تطبيق الاستراتيجية حيث إن الطلاب يعملون معًا ويساعد بعضهم بعضًا، للوصول إلى النتائج بأنفسهم، من خلال المصادر المتاحة والمواد المتوافرة، ويتبادلون الخبرات بينهم والمعلومات لحل المواقف

الاستقصائية المقدمة لهم، وإنجاز المهام المطلوبة، مما يتيح لهم بيئة تعليمية محفزة تزيد من تحصيلهم الرياضي، وذلك من خلال جهدهم المقدم في الحصول على المعلومة، مما يؤدي إلى بقاء أثر التعلم لفترة أطول، فالباحث عن المعلومة بطريقته يستطيع الرجوع لها متى ما دعت الحاجة.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة بني أرشيد (٢٠٠٥)، ودراسة مداح (٢٠٠٦)، ودراسة جرادات (٢٠٠٩)، التي أشارت نتائجها إلى أنَّ استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني يزيد مستوى التحصيل الرياضي لدى الطلاب بشكل عام.

وهذا يتفق مع نتائج دراسة مقاط (٢٠٠٦) التي توصلت إلى أنَّ استخدام الاستقصاء الجماعي يزيد من التحصيل ويعزز من الاتجاه نحو الرياضيات، ويفسر الباحثان ذلك بأن الطلاب تعلموا من خلال التجربة الشخصية، حيث يجب على الطلاب القيام شخصيًّا ببناء معرفتهم الذاتية والبحث والتقصي وجمع المعلومات، وهذا يتوافر لطلاب المجموعة التجريبية، ولم يتوافر لأقرانهم.

ويرى الباحثان أنَّ توزيع المهام على أعضاء كل مجموعة جعل لكل طالب دورًا إيجابيًّا في العملية التعليمية، ما يهيئ جوًا تعليميًّا مناسبًا يساعد على الفهم، وكذلك تقسيم المجموعات التعاونية مختلفة التحصيل يساعد في تقليل الفروق الفردية بين الطلاب، وتصبح فروقًا في زمن التعلم وليست في مستوى التعلم، فمستوى المجموعة عمومًا ينعكس على أعضائها ويزيد من مستوى كل عضو فيها.

كما أنَّ استراتيجية الاستقصاء التعاوني تساعد الطلاب في تطبيق ما تعلموه سابقًا في مواقف التعلم الجديدة من خلال مهارات الحس العددي، وهذا يتضح أثناء استعمال الطلاب خصائص الجمع في جمع الأعداد الكلية ذهنيًّا، واستعمال خصائص الضرب في إيجاد نواتج الضرب ذهنيًّا، وهذا يعني أنَّ الطلاب قد تأثروا بالاستراتيجية التي تقوم على البحث وجمع المعلومات بناءً على خبرات سابقة، كما تعمل على تعويد الطلاب على تطبيق القواعد والقوانين بشكل منظم، من خلال استخدام الاستراتيجية في تحديد خصائص الجمع المستعملة في جمع الأعداد أو الكسور العشرية ذهنيًّا، أو تحديد خصائص الضرب المستعلمة في ضرب الأعداد ذهنيًّا وغيرها من المهارات، التي تعلموها في صفوف سابقة.

وأسهمت الاستراتيجية في تعويد الطلاب على الوصول للنتائج ذهنيًّا من خلال الحساب الذهني والتقدير التقريبي، مثل: التقريب، والأعداد المتناغمة، والموازنة، والأنماط، واستعمال خصائص الجمع والضرب، فهذا ينمي من طاقات الطلاب الإبداعية، لابتكار طرق تسهل عليهم الحل ذهنيًّا، وتزيد من فهم الأعداد والعمليات الحسابية، ما أسهم في تنمية مهارات الحس العددي.

ويرى الباحثان أيضًا أنَّ استراتيجية الاستقصاء التعاوني وظفت الأنشطة الرياضية والاستقصائية في مواقف ومسائل رياضية من الواقع، حيث إن مهارة الحساب الذهني

ومهارة التقدير التقريبي هي من المهارات الأكثر استخدامًا في الحياة اليومية، والتي يمارسها كل شخص ويحتاجها في كثير من المواقف، وقد راعت الاستراتيجية ذلك في كثير من أنشطتها وتطبيقاتها.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة فإنه من الممكن الخروج بالتوصيات الآتية:

١. ضرورة اهتمام معلمي الرياضيات بتنمية مهارات الحس العددي، والتركيز على الحساب الذهني والتقدير التقريبي منذ المراحل المبكرة في التعليم.
٢. لفت انتباه المسؤولين عن تطوير مناهج الرياضيات إلى ضرورة إعداد الأنشطة والتدريبات التي تمكن الطلاب من ممارسة مهارات الحس العددي، وتضمينها أنشطة جماعية وتعاونية لتشجع الطلاب على استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في التعلم.
٣. تحفيز المعلمين أثناء الخدمة على استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في التدريس، وعقد ورش عمل تدريبية لكيفية تطبيقها، بالاستفادة من دليل المعلم وسجل نشاط الطالب المعدّ.
٤. تدريب المعلمين قبل الخدمة على استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة، ما يكون له أثر نافع عند ممارسة المعلم التدريس بعد ذلك.

المقترحات:

تأسيًا على الإطار النظري للدراسة ونتائجها وتوصياته يقترح الباحثان القيام بالبحوث والدراسات التالية:

١. أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات أخرى في الرياضيات.
٢. برنامج تنمية مهنية للمعلمين لاستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تدريس الرياضيات.
٣. فاعلية استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب في الرياضيات.

المراجع:

أولاً- المراجع العربية:

إبراهيم، محمد (٢٠٠٥). فعالية استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني لتنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

أبو أسعد، صلاح (٢٠١٠). أساليب تدريس الرياضيات. عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد (٢٠١١). النموذج الاستقصائي في التدريس والبحث وحل المشكلات. عمّان: دار وائل للنشر والتوزيع.

أبو عميرة، محبات (٢٠٠٠). تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق. القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.

الإبياري، محمود (٢٠٠١). الحس العددي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي: دراسة تحليلية من منظور بنائي. مجلة كلية التربية بالإسكندرية-مصر، ١٢(١)، ٤٨-١٤٧.

الإمام، يوسف (٢٠٠٠). حس العدد والعملية والقياس في الرياضيات المدرسية: دراسة لواقع تعليمها وإمكانات تنميتها من خلال مدخل يعتمد على خبرات القياس. مجلة كلية التربية بالمنصورة-مصر، ٤٣، ١٤٣-٢٠٠.

باجرش، شكيب ولحمر، صالح (٢٠٠٩). مدى توافر مهارات الحس العددي لدى الطلاب المعلمين بقسم الرياضيات في كلية التربية-عدن. مجلة كلية التربية-اليمن، (١٠)، ٤١-٦٣.

بدوي، رمضان (٢٠٠٧). تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى السادس الابتدائي دليل للمعلمين والآباء ومخططي المناهج. عمّان: دار الفكر ناشرون وموزعون.

بدوي، رمضان (٢٠١٩). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات. ط ٢، عمّان: دار الفكر ناشرون وموزعون.

بسومي، فتنة (٢٠٠٧). قدرات الأطفال الفلسطينيين للصفوف السادس والثامن والعاشر في تقدير نواتج العمليات الحسابية وإجراء الحساب الذهني. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت.

البعجاوي، أمل (٢٠٠٦). أثر استراتيجيتي الاستقصاء الفردي والاستقصاء التعاوني في اكتساب مهارات الاتصال والتحصيل في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الأساسية المتوسطة في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمّان العربية.

بلابل، ماجدة (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو تدريس الفلسفة لدى عينة من طالبات الصف الثاني الثانوي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية-مصر، (٥٨)، ١٢١-١٧٨.

البلوي، محمد (٢٠١٤). برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني وأثره في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة.

البنا، مكة وآدم، مرفت (٢٠٠٨م). فاعلية نموذج بايبي البنائي في تنمية الحس العددي والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي. دراسات في المناهج وطرق التدريس-مصر، (١٣١)، ١٥٠-٢٠٢.

بني أرشيد، علي (٢٠٠٢م). أثر تدريس الهندسة باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي ومستويات تفكيرهم الهندسي في محافظة إربد. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية.

الثبيتي، عبد الكريم (٢٠١٣م). فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الطائف.

جرادات، هاني (٢٠٠٩م). أثر استخدام استراتيجيتي الاستقصاء التعاوني والاستقصاء الفردي في تدريس الاحتمالات في التحصيل الرياضي والتفكير الاحتمالي لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية والنفسية العليا، جامعة عمّان العربية.

الحرباوي، خولة (٢٠١١م). أنماط التفاعل الصفي لمعلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية وأثرها في إكساب تلاميذهم مهارات الحس العددي. مجلة التربية والعلم- العراق، ١٨(٢)، ٢٧١-٣٠٢.

الحربي، عبد الله (٢٠١٠م). فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني على تدريس الفيزياء لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي في المدينة المنورة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة.

الحسني، إياد (٢٠١٥م). أثر أنموذج التعلم التوليدي في تحسين مهارات الحس العددي والتفكير المنطقي والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

الحيلة، محمد محمود (٢٠١٦م). طرائق التدريس واستراتيجياته. ط ٦، العين: دار الكتاب الجامعي.

الخالدي، مها (٢٠١٢م). واقع الممارسات التدريسية لتنمية مهارات الحس العددي لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، عمادة الدراسات العليا، جامعة الملك سعود.

الخالدي، مها والسلولي، مسفر (٢٠١٥م). مدى ممارسة معلمات الرياضيات لأساليب التدريس التي تساهم في تنمية مهارات الحس العددي لدى طالبات المرحلة الابتدائية. المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بعنوان: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين-مصر، أغسطس ٢٠١٥م، ٣٠٨-٣٣٦.

الرحيلي، أنور (٢٠١٥م). فاعلية استخدام الأنشطة الإثرائية على تنمية مهارات التفكير البصري والحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة.

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

الزهاميل، نواف (٢٠٠٨م). أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى الاستقصاء الموجه في تحصيل الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمّان العربية.

زيتون، عايش (٢٠٠٧م). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سالم، طاهر والجزار، إسلام (٢٠١٦م). فاعلية برمجية قائمة على الألعاب التعليمية الإلكترونية لتدريس الأعداد في تنمية بعض مهارات الحس العددي والتواصل الرياضي لدى أطفال الروضة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس-السعودية، (٦٩)، ٢١١-٢٧٨.

السعيد، رضا (٢٠٠٧م). توصيات المؤتمر الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. المؤتمر العلمي السابع-الرياضيات للجميع-مصر، (٧)، ٣١٦-٣١٧.

السَّواعي، عثمان وخشان، أيمن (٢٠٠٥م). استراتيجيات الاستقصاء لتعلم العلوم والرياضيات سلسلة التدريس الفاعل للرياضيات والعلوم (١). دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

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

سيف، خيرية (٢٠٠٥م). تعليم وتعلم الرياضيات. الكويت: ذات السلاسل للطباعة والنشر والتوزيع.

شحاته، محمد (٢٠٠٧م). فاعلية وحدة مطورة في العمليات على الأعداد قائمة على معايير عالمية لتدريس الرياضيات في تنمية الحس العددي والتحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. دراسات في المناهج وطرق التدريس-مصر، (١٢٩)، ٢٠١-٢٣٢.

طوهري، علي (٢٠١٦م). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات تدريس الحس العددي لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

عبد الأمير، عباس وكرو، رحيم (٢٠١٤م). تعليم الرياضيات مفاهيم-استراتيجيات-تطبيقات. الطبعة العربية، عمّان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

عبد القادر، عبد القادر(٢٠١٤م). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٧(٢)، ١١٣-١٥٥.

عبد، إيمان (٢٠٠٤م). أثر استراتيجيتين تدريسيتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمّان العربية.

العجمي، أمل (٢٠١٢م). دراسة مقارنة لمستوى الحس العددي والمهارات الحسابية لدى تلاميذ الصف السادس في المدارس الحكومية والخاصة في دولة الكويت. المجلة التربوية-الكويت، ٢٦(١٠٤)، ٥٩-٩٠.

عطيفي، زينب (٢٠١٢م). تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى الأطفال باستخدام الألعاب التعليمية. مجلة جرش للبحوث والدراسات الأردن، ١٤(٢)، ٢٠٦-٢٢٦.

عطيفي، زينب (٢٠١٦م). فاعلية استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. المجلة الدولية للأبحاث الدولية-جامعة الإمارات العربية المتحدة، ٣٩، ٢٣٧-٢٦١.

عفانة، هند (٢٠١٢م). أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات الحس العددي لدى طالبات الصف الخامس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

العمراني، هياء (٢٠١٢م). فاعلية برنامج تعليمي مقترح قائم على التقويم الأصيل في تنمية مهارات الحس العددي وحل المشكلات الرياضية لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. كتاب بحوث -مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والهندسة والرياضيات(STEM)"، جامعة الملك سعود، مايو ٢٠١٥م، ٦٤١-٦٦٩.

الغامدي، إبراهيم (٢٠١٣م). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، ١٦(٢)، ١٠٥-١٧٩.

الغامدي، أمل (٢٠١٦م). مستوى مهارات الحس العددي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مدينة الرياض. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

القحطاني، منى (٢٠١٦م). فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الحس العددي لدى طالبات المرحلة الابتدائية. كتاب المؤتمر الخامس لتعليم الرياضيات وتعلمها-تعليم الرياضيات ورؤية المملكة ٢٠٣٠-بحوث وتجارب مميزة ورؤى مستقبلية، جامعة الملك سعود، أبريل ٢٠١٧م، ٦٢-٩٦.

قطيط، غسان (٢٠١١م). الاستقصاء. عمّان: دار وائل للنشر والتوزيع.

القيسي، تيسير (٢٠٠٨م). أثر استخدام استراتيجية الاستقصاء الرياضي في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. المجلة التربوية-الكويت، ٢٢(٨٦)، ٢٠٧-٢٤٩.

الكثيري، مي (٢٠١٧م). فاعلية الألعاب الإلكترونية التشاركية في تنمية مهارات الحس العددي لمقرر الرياضيات لتلميذات المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم وسائل وتكنولوجيا التعليم، كلية الشرق العربي للدراسات العليا.

الكسباني، محمد (٢٠٠٨م). التدريس نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية. القاهرة: دار الفكر العربي.

الكعبي، كرار (٢٠١٨م). استراتيجيات حديثة في التعليم والتعلم. عمّان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

اللمع، أنور (٢٠٠٥م). أثر استخدام ثلاث استراتيجيات لتدريس التقدير والحساب الذهني على التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف الخامس الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

الليثي، خالد (٢٠١٧م). أثر برنامج تعليمي في مادة الرياضيات قائم على أنماط التعلم لتنمية وظائف جانبي والدماغ الكلي والحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات-مصر، ٢٠(٥)، ٣٤-٨٩.

المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الولايات المتحدة الأمريكية (٢٠١٣م). مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية. (ترجمة: عسيري، محمد مفرح، والعمراني، هيا محمد، والذكير، فوزي أحمد). الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج. (نشر العمل الأصلي عام ٢٠٠٠م).

مجمل، نعمان (٢٠٠٧م). الحس العددي لدى طلبة الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي بأمانة العاصمة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

محمد، آمال (٢٠٠١م). أثر استخدام استراتيجيتي الاستقصاء التعاوني والتعلم التنافسي الجمعي على التحصيل والاتجاه نحو البيئة لدى الطالبات المعلمات بالتعليم الأساسي. مجلة التربية العلمية-مصر، ٤(٢)، ٤٣-٧٠.

مداح، سامية (٢٠٠٦م). فعالية الاستقصاء التعاوني في تدريس الرياضيات وأثره في التحصيل المعرفي لدى طالبات المستوى الرابع بقسم الرياضيات بجامعة أم القرى. المؤتمر القومي السنوي الثالث عشر-الجامعات العربية في القرن ٢١-مصر، ٢(١٣)، ٣٢٠-٣٥٦.

مريان، سلوى (٢٠٠٥م). فعالية استخدام استراتيجيتي الاستقصاء الموجه والاستقصاء الموجه المعزز بالحاسوب في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمّان العربية.

المغربي، نبيل (٢٠١٢م). العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل. مجلة جامعة الأقصى-سلسلة العلوم الإنسانية-جامعة الأقصى بغزة-فلسطين، ١٦(٢)، ٣٤-٨٤.

مقاط، ياسر (٢٠٠٦م). أثر استخدام طريقة الاستقصاء الجماعي في الرياضيات على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

McIntosh, A. Reys, R. & Reys, B. (1997). Mental Computation In The Middle Grades: The Importance Of Thinking Strategies. Mathematics Teaching In The Middle School, 2, 322-327.

Singh, P. (2009). An Assessment of Number Sense Among Secondary School Students. International Journal for Mathematic Teaching and Learning.

Sowder, J. (1992). Making Sense of Numbers In School Mathematics. In Leinhardt G., Putnam R. & Hattrup R. (Eds.), Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching, 1-51, Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Yang, D. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. Educational Studies, 31(3), 317-333.