فاعليّةُ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التعاوني في التحصيلِ وتنميةِ مهاراتِ التواصلِ الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

د. مانع علي محمد الشهري/ أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
كلية التربية – جامعة الملك خالد

استلام البحث: ٢٨/ ١٢ /٢٠٢١ قبول النشر: ٢٠٢٢/٢/٢٣ تاريخ النشر : ٣ /٧ /٢٠٢٢
https://doi.org/ 10.52839/0111-000-074-002

مُلَخَّصُ البحث:

هدفَ البحثُ الحالي تَقَصِّي فاعلية استراتيجيةِ الاستقصاءِ التعاوني في تنميةِ التحصيلِ ومهارات التواصُلِ الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. واستخدمَ البحثُ لتحقيقِ هذا الهدف المنهجَ التجريبي، حيث تكوَّنَتْ عينةُ البحثِ من مجموعتين: تجريبية (ن=٣٤)، وضابطة (ن=٣١) تمَّ اختيارُهُما بطريقةٍ عشوائية من المدارس الابتدائية. كما تمَّ بناءُ دليلٍ لتدريسِ وحدة "الإحصاء والتمثيلات البيانية" بالصفِّ السَّادسِ الابتدائي الفصل الدراسي الأوَّل، وتمَّ كذلكَ إعدادُ اختبارٍ للتحصيلِ في الوحدةِ المذكورةِ تضمَّنَ (٣٠) مفردةَ اختيارٍ من مُتعدِّد مُوزَّعة على مستويات(التذكر، والفهم، والتطبيق)، بالإضافة إلى اختبارٍ في "مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي" تضمَّنَ(١٨) مُفْردةً مُوزَّعة على مهارات(التَّمثيلِ الرياضي، وتقييمِ مسارات التفكير، والكتابةِ الرياضية)، من نمطِ أسئلةِ التكملة، والأسئلةِ المقاليَّةِ القصيرة، وأسئلةِ حلِّ المسائل الرياضية، وتمَّ ضبطُ هاتين الأداتين إحصائيًا بقياس صدقهما وثباتهما ومعاملات الصعوبة والتمييز لمفرداتهما وتمَّتْ إجْراءاتُ التطبيقِ الميداني في الفصلِ الدِّراسي الأوَّل من العام(١٤٣٩/١٤٤٠هـ). وكَشَفَتْ نتائجُ البحثِ وجودَ فروقٍ ذَالَّةٍ إحصائيًا عند مستوى(٠,٠١) بين متوسِّطاتِ درجاتِ تلاميذِ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقِ البعدي لاختبارِ التحصيل بصفةٍ عامَّة ومستوياتِهِ كُلًا على حدة لصالحِ تلاميذِ المجموعةِ التجريبية، وكذلك وجودَ فروقٍ دَالَّةٍ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بينَ مُتوسِّطاتِ درجاتِ تلاميذِ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقِ البعدي لاختبارِ مهاراتِ التَّواصُلِ الرِّياضي بصفةٍ عامَّة، ومستوياته كُلًا على حدة لصالحِ تلاميذِ المجموعةِ التَّجريبية. كمَا وُجِدَتْ علاقةٌ ارتباطيةٌ موجبةٌ بين درجاتِ تلاميذِ المجموعةِ التجريبيةِ في التطبيقِ البعدي لاختبارِ التحصيل، ودرجاتِهم في التطبيقِ البعدي لاختبارِ مهارات التَّواصُلِ الرِّياضي.

الكلماتُ المفتاحية: الاستقصاء التعاوني، التحصيل، التواصل الرياضي، تدريس الإحصاء.

The Effectiveness of the Cooperative Inquiry Strategy in the Achievement and Development of Mathematical Communication Skills of Elementary School Students

Dr. Manei Ali Mohammad Al-Shehri
Associate Professor of Curriculum and Mathematics Education
College of Education, King Khalid University
1443 AH - 2022AD

Abstract

This study aims at investigating the effectiveness of the cooperative inquiry strategy in developing the achievement and development of mathematical communication skills of elementary school students. To achieve this aim, the experimental method was utilized. The study sample consisted of an experimental group (n = 34) and a control group (n = 31), which were randomly selected from primary schools. A Teacher's Guide for teaching a unit entitled "Statistics and Graphic Representations" for the sixth elementary graders in the first semester were devised. A (30) multiple-choice item achievement test distributed at the levels of (recall, comprehension, and application), as well as an (18) item mathematical communication skills test including (mathematical representation, assessment of thinking paths, and mathematical writing) were also devised. The test questions included completion, short essay, and mathematical problem-solving questions. Both the study tools were statistically validated. Experimentation was carried out during the first semester of the academic year (1439/1440 AH). The results of the study revealed that there were statistically significant differences at the level of (0.01) between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the achievement test post-testing favoring the experimental group students. The results also revealed that there were statistically significant differences at the level of (0.01) between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the mathematical communication skills post-testing favoring the experimental group students. A positive correlation was also revealed between the post-testing scores of the experimental group students in the achievement and the mathematical communication skills tests. In light of these results, some recommendations and suggestions for further research were presented.

Keywords: collaborative inquiry, achievement, mathematical communication, teaching statistics.

مُقدِّمةُ البحث:

تحتلُّ الرياضياتُ مكانةً كبيرةً في عصرِنا الحالي، حيثُ تُعدُّ ركيزةً أساسيَّة لا يمكنُ الاستغناءُ عنها في كثيرٍ من العلوم الطبيعيةِ أو الاجتماعية، بل يمكنُ القولُ أنَّ تطوُّرَ المعرفةِ الإنسانيةِ يصاحبه تطورٌ كبيرٌ في الاهتمامِ بمناهجِ الرياضيات واستراتيجياتِ تدريسِها لأهمِّيتها الكبيرةِ التي تنعكسُ على كثيرٍ من المعارفِ والعلومِ الإنسانية.

وتعدُّ الرياضياتُ مادةً محوريةً في كُلِّ المُستوياتِ والمراحلِ التعليمية، وتزدادُ أهميتُها في المرحلةِ الابتدائية، حيثُ يهدفُ تدريسُها في هذه المرحلة إلي بناءِ المهارات الأساسيَّةِ لدى التلاميذ، وتتمثَّلُ هذه المهارات في العدِّ والعملياتِ الحسابية والتقديرِ والقياسِ تُمكِّنهم من مُواصلةِ دراسةِ الرياضيات في المراحلِ الدراسيَّةِ اللاحقة، كما تساعدُ الرياضياتُ في تعلُّمِ الموادِ الدراسية الأخرى وذلكَ من خلالِ عملياتِ الترابُطِ الرياضي، وتوظيفِ المعرفةِ الرياضية في حلِّ المشكلات والمواقف المألوفة وغير المألوفة
(عسيري، ١٤٢٣هـ ، ١).

وقدْ شهدت مناهجُ الرياضيات تطورات عديدة عالميًا ومحليًا، فعلى المستوى العالمي بدأت مُعْظمُ الدول المُتقدِّمة في مُراجعةِ برامجِ تعليمِ الرِّياضيات وتعلُّمِها بِصُورةٍ شاملةٍ في حركةٍ تُسمَّى
(حركةُ إصلاحِ برامجِ تعليمِ الرياضيات)، وهي الحركةُ التي سعتْ إلى تطويرِ برامجِ تعليمِ الرياضيات علي مستوى: المناهج، والأداء التدريسي، والتقويم؛ لِتواكبَ مُتطلَّباتِ القرنِ الحادي والعشرين، وقد أثمرَ ذلك عن مشروعٍ لتطويرِ مناهجِ الرياضيات المدرسيةِ في كثيرٍ من الدول قائمٍ على المعايير، وقدْ صاحبَ هذه التطوراتِ أيضًا ظهورُ بعضِ المداخلِ الجديدةِ في تدريسِ الرياضيات، وانعكست هذه التطوراتُ الكبيرةُ على مناهجِ الرياضيات واستراتيجياتِ تدريسِها على المستويين العالمي والمحلي وبصفةٍ خاصة في المملكةِ العربية السعودية، فقدْ برزتْ في الفترةِ الأخيرة دعواتٌ متزايدةٌ تُنادِي بتعليمِ الرياضيات وتعلُّمِها على نحوٍ يجعلُ الطلَّاب أكثرَ وعيًا وإدراكًا لكيفيةِ تعلُّمِها.(شاهين،١٩٩٣م،١٧، العبيدي، ٢٠٠٩م) ويمكنُ التأكيدُ هنا أنَّ أهمَّ التوجُّهات التى يجبُ الاهتمامُ بها عند تناولِ محتوى الرياضيات المدرسية هو الحاجةُ المتزايدةُ إلى تجويدِ التعليم وتحسينِ مخرجاته، وبخاصةٍ في مادة الرياضيات مع العمل على استخدامِ الاستراتيجيات الحديثة والتعليم البنائي لزيادةِ التحصيلِ من خلالِ تعليم مادة الرياضيات؛ لما لها من أهمِّيةٍ كبيرةٍ في بناءِ المجتمعات الحديثة، ولما أثْبتتهُ نتائجُ الدارساتِ الوطنيةِ والإقليميةِ والدوليةِ من وجودِ قصورٍ في جوانبَ مختلفة تتعلَّقُ بالمناهج الدراسية في مادَّة الرياضيات ومستوى تحصيلِ الطلاب ومهاراتُهم فيها(العبيدي ، ٢٠٠٩م ، ٦٠).

وبالرغمِ من التطويرِ المستمر لمناهجِ الرياضيات المدرسية، فإنَّ البحوثَ والدراساتِ تشيرُ إلى تدنِّى تحصيل الطلَّاب وضعفِ مهاراتِهم في الرياضيات بمختلفِ مراحلِ التعليم ومنها دراسة: ابراهيم(٢٠٠٥م)، والجابري، (٢٠٠٧م)، والزغيبي(٢٠١١م)، وحسين(٢٠١٢م)، وعبدالصادق (٢٠١٦ م) ، والريحاوي (٢٠١٦)، والكبيسي (٢٠١٦م)، وابن خريف (٢٠١٧).

وأشارَ تقريرُ مشروع تطويرِ المناهجِ بمكتب التربية والتعليم بدول الخليج العربي(٢٠٠٨م،٩) إلى أنَّ الأنظمةَ التَّعليميةَ بالخليج العربي حقَّقتْ تطورات في الجانب الكمِّي والنوعي في تعليم الرياضيات والعلوم. لكنَّ التحدي ما يزالُ قائمًا لتطويرِ تعليمِ هاتين المادتين بما يتناسبُ مع الأهداف الكبرى التنموية والتربوية التي تسعى دولُ المنطقةِ وأنظمتُها التربوية إلى تحقيقها. ومن أهمِّ التَّحديات التي تواجهُ تجويدَ مُخرجاتِ تعليمِ الرياضيات في الوقت الراهن: سيادةُ التلقين وضعفُ الاهتمام ببناءِ القدراتِ العقلية، والمهاراتِ العلميةِ والرياضية التي يحتاجُ إليها الطالب وأهمُّها: التحليلُ، والنقدُ، والاستنتاجُ، وحلُّ المشكلات، واتخاذُ القرار، وفهمُ الآخر، ومحدوديةُ الاستفادةِ من التَّوجُّهات والنَّظريات الحديثة في تعليمِ الرياضيات، وفي بناءِ المناهجِ الدراسية وتنظيمِها وتصميمِ المواد التعليمية، وضعفِ مُخْرجاتِ التعليم في الرياضيات مُقارنةً بالكثير من دولِ العالم المتقدم، كما أظهرتها دارساتٌ وطنيةٌ وأخرى دولية.

كما أنَّ نتائجَ عديدُ الدارسات أشارت إلى أنَّ مشروعَ تطويرِ مناهجِ الرياضيات الذي تمَّ تطبيقُه على جميعِ مدارسِ المملكة العربية السعودية في العام(١٤٣٠/ ١٤٣١هـ) يواجهُ بعضَ التحديات التي قدْ تعوقُهُ عن تحقيقِ الأهدافِ المنشودة، لعلَّ من أبرزِها ما ذكره كلٌ من الشايع (١٤٣١هـ ، ١)، والزغيبي (٢٠١١م، ٢٠) وهو: عدمُ كفايةِ التدريب لمُعلِّمي الرياضيات والعلوم وعدمُ تفعيلُ دورِ الطالب وَفْقَ المنظور البنائي.

ويؤكِّدُ المجلسُ الوطني الأمريكي لمعلِّمي الرياضيات(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM,2000). ضمن مُبادرتِهِ العالمية لتعليمِ الرياضيات وتعلُّمِها المُسمَّاة بالمبادئ والمستويات(المعايير)(principles and standards) للرياضيات المدرسية على إعطاءِ فرصة أكبر لتعليم الرياضيات بطرقٍ حديثةٍ لمُواجهةِ المستقبل.

وقد ارتبطَ ضعفُ التحصيلِ لدى الطُّلَّاب وضعفُ المستوياتِ التى يُقدِّمونها في الاختبارات العالمية بالضعفِ في الكتابةِ الرياضية وترجمةِ الأفكارِ المختلفة، فقد أشارت نتائجُ عديدِ الدِّراسات التربوية مثل: الشمري(٢٠١٣)، وحمادة(٢٠٠٧م)، ومحمود وبخيت(٢٠٠٦م) و هوجيتر وميساتي(Maiste,1999) إلى وجودِ قصورٍ في مهاراتِ التَّواصُل الرياضي الشفهى والكتابى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وبالرغمِ من التأكيدِ أهمِّيةِ التَّواصُل الرياضي واهتمامِ مؤسَّسات وهيئات عديدة مثل: المجلس القومي لمُعلِّمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية(NCTM)، ومكتب التربية بنيوجرسى، والمعايير القومية للتعليم باعتبارِ التَّواصُل الرياضي من أهداف تعليم الرياضيات حيثُ جعلته ضمنَ محتويات المنهج وحثَّتْ معلمي الرياضيات على تهيئةِ الفرص لتلاميذهم لتنميةِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي في أثناء عمليتي التعلُّم والتقويم ومع ذلكَ فما زالَ هناك ضعفٌ في مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (محمود وبخيت، ٢٠٠٦م).

ويشيرُ السَّعيد(٢٠٠٥م،٢٧٢) إلى أنَّ التَّواصلَ الرياضي هو أحدُ المُكوِّنات الأساسية للمقدرةِ الرياضية التي تُمثِّلُ الهدفَ الرئيسَ لتعلُّمِ الرياضيات، حيث إنَّ التَّواصلَ الرياضي يؤثِّرُ إيجابيًا في فهم الطلاب للمادة، وفى تنشيطِ تفكيرهم، ممَّا يؤدِّى إلى علاجِ أخطاء الطُّلَّاب وتحسينِ مستوى تحصيلهم في الرياضيات، كما يؤدِّى التواصلُ الرياضي ومهاراتُه التي حدَّدها بدوى(٢٠٠٣م، ٢٧٣) في: القراءةِ، والكتابةِ، والاستماعِ، والتمثيلِ دورًا مهمًّا وفعالاً في تعليمِ الرياضيات وتعلُّمها؛ ولذلك يعدُّ التَّواصلُ الرياضي من أهمِّ معاييرِ تعلُّم الرياضيات في الوقت الراهن.

إنَّ مناهجَ الرياضيات المُطوَّرة لا يمكنُ أنْ تكون فعَّالةً وتُحقِّقُ أهدافَ تدريسِها ما لم يتمُّ استخدامُ استراتيجيات تدريسٍ حديثة يمكنُ من خلالِها تحسينَ مستوى التحصيل، وتنميةِ مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي لدى التَّلاميذ، ومن استراتيجياتِ التدريسِ الحديثةِ الاستقصاءُ التي لقيت قبولًا واهتماماً من المُتخصِّصينَ والقائمينَ على العمليةِ التعليمية. والاستقصاءُ هو مدخلٌ اكتشافي لحلِّ المسائلِ الرياضية يتكوَّنُ من أربع خطوات: قراءةُ المسألةِ وفهمُها، وتحديدُ أو ابتكارُ خُطَّةِ الحل، وتنفيذُها، ثُمَّ التَّحقُّقُ من صحتها، ويحتوى الاستقصاءُ الرّياضيُّ على عدّةِ عملياتٍ أساسيّةٍ تتداخلُ فيما بينها وأحيانًا يُطْلَقُ عليها مُسمَّى "مهاراتُ الاستقصاء "وهي: الملاحظةُ، والتَّصنيفُ والاستدلالُ، واستخدامُ الأرقام، والقياسُ، والتَّواصلُ، والتّنبُّؤ، وعملُ تعريفات إجرائيّة، وفرضُ الفروض، وتفسيرُ البيانات، وأخيرًا التّجريبُ(الخطيب ،٢٠١١).

واستراتيجيةُ الاستقصاءِ التَّعاوني تَتَطلَّبُ من التَّلاميذِ العملَ في مجموعات يشاركُ فيها التَّلاميذُ بصورةٍ غيرِ متجانسة/ مُتَباينةِ القدرات ومستويات التحصيل لحلِّ مسألةٍ رياضية أو تنفيذِ نشاطٍ تعليمي بمسئوليةٍ جماعية، تتيحُ لهم فرصَ المشاركةِ والمناقشةِ والحوارِ والتَّواصلِ والتعلُّمِ من بعضهم البعض في مجموعاتٍ صغيرة، فيمكنُ للمُعلِّمين أنْ يستخدموا الطُّلَّابَ مساعدين وأقران في داخل كل مجموعة، وعندما يرى المعلِّمون أنَّ كلَّ عضو في كلِّ مجموعة يسهمُ في المجموعات فقدْ يحسُّنُ ذلكَ من صورةِ التَّلاميذ الذاتية ويكسبهم المفاهيم والمهارات والاتجاهات

(بل، فريديريك، ٢٠٠١م، ٢٢٨، عبدالسلام ، ٢٠٠٩م ، ٢٥٢-٢٥٣).

وانطلاقًا ممَّا سبقَ يحاولُ البحثُ الحالي تقصِّي فعاليَّةَ استخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنميةِ التَّحصيلِ ومهاراتِ التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلةِ الابتدائية والاهتمامَ بالبحث في طرق تعليم الرياضيات، وأنَّه لا يمكنُ تحسينَ التحصيلِ الدِّراسى فقط على أنَّه الهدفَ الوحيدَ في تدريس الرياضيات، بل إنَّ تنميةَ المهارات بصفةٍ عامَّة ومهارات التواصل الرياضي بخاصة هي من أهمِّ الأهداف التي يجب أن يسعى إليها منهجُ الرياضيات.

مشكلةُ البحث:

تبيَّنَ من خلال خبرةِ الباحثِ في برامجِ التَّربيةِ الميدانية، والزِّيارات الصفية لمُعلِّمي الرياضيات، أنَّ واقعَ تدريسِ الرياضيات يرتبط بتوظيفِ استراتيجيةِ الإلقاءِ والتلقين وأنَّها مسيطرة في الميدان، كما أنَّ معلِّمَ الرياضيات لا يعزِّزُ دافعيةَ التلاميذ في الاستقصاء والتعاون فيما بينهم أو يثير إيجابيتهم داخل الفصل؛ لذا اتَّضحت الحاجةُ إلى التفكير في تجريبِ استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تدريس الرياضيات لتلاميذِ الصفِّ السادس بالمرحلةِ الابتدائية.

انطلاقًا ممَّا سبقَ ومن إحساس الباحثِ بضرورة الاستفادة من الاتجاهات الحديثة في تعليمِ الرياضيات وتعلُّمها تظهرُ الحاجةُ إلى تحديدِ فعَّاليةِ استراتيجيةِ الاستقصاء التعاوني لتدريس الرياضيات في التحصيلِ وتنميةِ مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ويمكنُ تحديدُ مشكلةِ البحثِ في محاولةِ الإجابةِ عن الأسئلة الآتية:

١. ما فعاليَّةُ استراتيجيةِ الاستقصاء التعاوني في التحصيلِ لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢. ما فعاليَّةُ استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تنميةِ مهارات التَّواصُلِ الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٣. ما نوعُ العلاقةِ الارتباطيَّةِ ودرجتُها بين درجات التلاميذ في التحصيل ودرجاتهم في مهارات التُّواصُل الرياضي؟

أهدافُ البحث:

١. تحديدُ فاعلية استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني لتدريس الرياضيات في التَّحصيلِ لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
٢. تحديدُ فاعلية استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني لتدريس الرياضيات في تنميةِ مهارات التَّواصُلِ الرياضي لدى تلاميذِ المرحلةِ الابتدائية.
٣. دراسةُ العلاقةِ الارتباطيةِ بين درجات التلاميذ في التحصيل ودرجاتهم في مهارات التُّواصُل الرياضي.

أهميَّةُ البحث:

ترجع أهمَّيةُ البحثِ الحالي إلى:

١. ندرةِ البحوث العربية التي تناولت فعاليَّةَ استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني لتدريس الرياضيات في التحصيل وتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وقد يفتحُ هذا البحثُ المجالَ لبحوثٍ أخرى.
٢. تقديمِ دليلٍ لمعلِّمي الرياضيات يوضِّحُ كيفيةَ استخدامِ استراتيجيةَ الاستقصاء التَّعاوني في التحصيل وتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ يتضمَّنُ توجيهات وإرشادات وخطوات وأنشطة لتنفيذِ الاستقصاء التَّعاوني ويمكن أنْ يفيدَ معلِّمي الرياضيات في تصميم أنشطةٍ مُمَاثلةٍ في مراحل تعليمية

أخرى لتنميةِ التَّحصيل ومهارات التَّواصلِ الرياضي مع ضرورةِ التأكيدِ على نشاط المُتعلِّم وفعاليته في العملية التعليمية.

٣. قد يفيدُ هذا البحثُ معلِّمي الرياضيات ومطوِّري مناهجها في إعادة النظر في تنظيمِ المحتوى باستخدامِ استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني لتحقيقِ أهداف تدريس الرياضيات في المرحلةِ الابتدائية.

٤. توجيه المسئولين عن برامجِ تدريب مُعلِّمي الرياضيات على التخطيط لبرامج تدريبية جديدة تتغيَّر فيها الأدوارُ المنوطةُ بالمعلمين والطلاب لتطبيقِ نظريات التعلُّم الحديثة من خلال تعلُّم يستندُ لمبادئ التعلُّم النشط مُتمثِّلًا في استخدامِ استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني في المواقفِ التعليميةِ المناسبة لذلك، ممَّا يخلقُ تعلُّمًا فعالًا.

٥. تزويدُ الباحثين ومعلِّمي الرياضيات باختبارٍ لقياس مهارات التَّواصلِ الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

حدودُ البحث:

اقتصرَ البحثُ الحالي على:

١. وحدة من وحدات الرياضيات المُقرَّرة على تلاميذِ الصفِّ السادس بالمرحلة الابتدائية.

٢. عينة من تلاميذِ الصفِّ السادس بالمرحلة الابتدائية بمدينة خميس مشيط.

٣. الفصلِ الدراسي الأوَّل للعام الدراسي (١٤٣٩/١٤٤٠هـ ؛ ٢٠١٨/٢٠١٩ م).

٤. مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي التالية: تمثيلُ المواقفِ والعلاقاتِ الرياضية بصورٍ مختلفة، وتقييمُ مسارات التفكير الرياضي، واستخدامُ اللُّغةِ الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوحٍ من خلال مهارات الكتابة/ التمثيل.

فروضُ البحث

١. يوجد فرقٌ دالٌ إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين مُتوسِّطي درجات المجموعة التجريبية التي درستْ باستخدامِ استراتيجيةِ الاستقصاء التعاوني لتدريسِ الرياضيات والمجموعة الضابطة التي درستْ بالطريقةِ التقليدية في التطبيقِ البعدي لاختبار التحصيل لصالحِ المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرقٌ دالٌ إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين مُتوسِّطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني لتدريس الرياضيات والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقةِ المعتادةِ في التطبيقِ البعدي لاختبار التَّواصلِ الرياضي لصالحِ المجموعة التجريبية.

٣. توجد علاقةٌ ارتباطية موجبةٌ دالَّةٌ إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقِ البعدي لاختبار مهارات التَّواصُلِ الرياضية ودرجاتهم في التطبيقِ البعدي لاختبار التحصيل الدراسي في الرياضيات.

مصطلحاتُ البحث:

استراتيجيةُ الاستقصاءِ التَّعاوني

تُعرَّفُ استراتيجيةُ الاستقصاءِ التَّعاوني (Cooperative Inquiry) لتدريس الرياضيات إجرائيًا في البحثِ الحالي أنَّها: استراتيجية من استراتيجيات التعلُّم التَّعاوني يقوم فيها معلِّمُ الرياضيات بتقسيمِ التلاميذِ إلي مجموعاتٍ غير متجانسة في أثناء دراستهم لمحتوى وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية بمُقرَّر الرياضيات بالصفِّ السادس الابتدائي، حيث يقوم المعلِّمُ بعرض: أسئلة، ومسائل، ومشكلات، وأنشطة تعليمية، مرتبطةً بالوحدةِ تتضمَّنُ عدّةِ عملياتٍ ومهارات أساسيّةٍ تتداخلُ فيما بينها يُطْلَقُ عليها مهاراتُ الاستقصاء، ثُمَّ يقومُ كلُّ تلميذ داخل كلِّ مجموعة بعمله المُكلَّف به، كما يقومُ التَّلاميذُ بعمليةِ البحث والتقصِّي والاطِّلاعِ علي مصادر التعلُّم المختلفة التي تتَّصلُ بالمفاهيم والمشكلات الرياضية المُراد دراستها، ثم تقومُ كلُّ مجموعةٍ بعملِ تقريرٍ لما تمَّ الخلوصُ إليه من نتائج على أن يتمَّ التقويمُ من التلاميذ أنفسهم تحت إشراف المعلم وتوجيهه، بما يحسِّنُ من تحصيلهم ومهارات التواصل الرياضي لديهم.

التَّحصيلُ الدراسي

يعرِّفُه اللقاني، والجمل(١٩٩٩، ٥٨) أنَّه "مدى استيعاب الطُّلَّاب لما اكتسبوه من خبرات مُعيَّنة، من خلال مُقرَّرات دراسية مُعيَّنة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطُّلَّاب في الاختبارات التحصيلية المُعدَّة لهذا الغرض.

ويُعرَّفُ التَّحصيلُ في الرياضيات إجرائيًا في البحثِ الحالي أنَّه: مدى استيعاب تلاميذِ الصفَّ السادس الابتدائي لما اكتسبوه من خبرات خلال دراسة وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية من مقرر الرياضيات، ويقاسُ بالدرجةِ التي يحصل عليها التلميذُ في الاختبار التحصيلي المُعدُّ لهذا الغرض.

التَّواصُل الرياضي:

يعرِّفُهُ المجلسُ القومي لمعلِّمي الرياضيات(NCTM, 1989,214) في أمريكا أنَّه: قدرةُ الفردِ على استخدام: مفردات، ورموز رياضية، وبنيتها، في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها. وأيضًا قدرةُ التلميذِ على استخدامِ لُغةِ الرياضيات بما تحتويه من رموز ومصطلحات وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات وتوضيحها للآخرين.

ويُعرَّفُ التَّواصلُ الرياضي إجرائيًا أنَّه: قدرةُ تلميذِ الصفِّ السادس الابتدائي على استخدامِ: مفردات الرياضيات، ومصطلحاتها، ورموزها، في التعبير عن: الأفكار، والعلاقات، وفهمها وتنظيمها، وكتابة الحل أو البرهان الرياضي، وتمثيل المسألة اللفظية إلى صيغٍ مختلفة مثل الأشكال والرموز. ويقاسُ بالدرجةِ التي يحصلُ عليها التلميذ في اختبارِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي المُعد لهذا الغرض. وتتحدَّدُ هذه المهارات في:

- التمثيلُ الرياضي: أي تمثيلُ المواقفِ والعلاقاتِ الرياضية بصورٍ مختلفة،
- تقييمُ مساراتِ التفكير الرياضي، وذلك خلال تحليل عمليات حل المسألة الرياضية وخطواتها.

- الكتابةُ الرياضية: أي استخدامُ اللغةِ الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح من خلال مهارات الكتابة/ التمثيل.

الخلفيةُ النظريةُ للبحث

استراتيجيةُ الاستقصاء التَّعاوني

الاستقصاءُ التَّعاوني (Cooperative Inquiry) استراتيجية تعتمدُ على جمعِ البيانات من مصادرَ متعددة، بحيث يشترك الطُلَّابُ معًا في جمعِها في صورة مشروعٍ جماعي، وفيها يُخطِّطُ المعلِّمُ والتلاميذُ معًا ليُكلَّف كلُّ فرد بمهارةٍ معينة، ويتمُّ التقويمُ من خلال التلاميذ أنفسهم وتحت إشراف المُعلِّم وتوجيهه (أبو عميرة، ٢٠٠٠م).

ويُعَّرفُها بيلجن(Bilgin, 2009,1038-1046) باستراتيجية يتمُّ فيها تقسيمُ الطُلَّاب على مجموعات غير متجانسة مُكوَّنة من(٢-٦) تلاميذ، وتُعدُّ أكثرُ أنماطِ التعلُّم التَّعاوني تعقيدًا، حيث أنها تعتمدُ علي تعلُّمِ الطلَّابِ من خلالِ: البحثِ، والاستكشافِ، والمناقشةِ، خلال التخطيط التَّعاوني الذي يقومُ به الطلَّاب داخل كل مجموعة؛ وذلك من أجلِ دراسةِ الموضوعات المُحدَّدةِ لهم، ويقومون بتوزيع المسئوليات والمَهمَّات فيما بينهم لإنجازِ المَهمَّةِ الموكَّلةِ لهم، وفي النهاية تُلخِّص كلُّ مجموعةٍ عملَها وتقدَم نتائجها للفصل كله في صورةِ تقرير.

ويُعَّرفها عبد السلام (٢٠١٣، ١٨٧) أنَّها "استراتيجية تعليمية من استراتيجيات التعلُّم التَّعاوني يقومُ فيها المتعلِّمُ بالاكتشاف، والبحثِ عن المعرفة، والفهمِ، وحلِّ الأسئلة، والمشكلات من خلال العمل في مجموعات صغيرة غير متجانسة (تضم مستويات معرفية مختلفة)، يتراوحُ عددُ أفراد كل مجموعة ما بين (٣ – ٥) أفراد عن طريق: عمل ملاحظات، وطرح أسئلة، وفحص مصادر المعلومات، ليتبصَّرَ المُتعلِّمُ ما يعرفه بالفعل، فيحدِّد المشكلات مع زملائه ويولِّد الفروض والحلول المبدئية للمشكلات، ويجمع البيانات والمعلومات من المصادر المختلفة ذاتَ الصلةِ بالفروض، ويقيِّمُ تلك البيانات للخلوص إلى نتيجةٍ أوحلٍ لتلك المُشكلات".

" وهي أيضًا مجموعةٌ من الخطوات التي يقومُ بها التلميذُ في أثناء تعلُّمِهِ في مجموعات تعاونية للوصول بنفسه إلى النتائجِ والحلولِ المناسبةِ لبعض المشكلات العلمية وذلك من خلال: البحث، وجمع البيانات، وتدوينها، بحيثُ يوجِّهُ المعلِّمُ طلابَه إلى مصادر التعلُّم المتنوِّعة للتأكُّد من صحَّةِ الفروض والبيانات، ويقيِّمُ الطلَّابُ بعضهم البعض في المجموعات تحت إرشاد المعلم وتوجيهه."

أهميَّةُ الاستقصاءِ التَّعاوني في تعليم الرياضيات:

يُعدُّ الاستقصاءُ التُّعاوني من الاستراتيجيات الحديثة لتدريس الرياضيات التي تعملُ على تهيئة بيئةٍ صفيَّةٍ تشجِّع الطُلَّابَ على: التعبيرِ اللفظي، والمشاركة، والمناقشة، والحوار، والتواصل مع بعضهم البعض. وتعملُ على تطويرِ الفهمِ العميقِ للتلاميذ، وتُساعدُهم على تمثيل المسائل والأفكار الرياضية بطرقٍ عديدة؛ ممَّا يؤدِي إلى إكسابِهِم الخبرةَ الرياضيةَ ذات المعنى. وتجعلُ مُعلِّمَ الرياضيات يُركِّزُ على الطريقةِ التي تتمُّ بها عملياتُ الاستكشاف، والحوار، والنقاش، والتواصل، والتفكير الرياضي، بالإضافةِ إلى التحصيل (Frobisher,1994).

والاستقصاءُ Inquiry يناسبُ تلاميذَ الصفوفِ العليا بالمرحلةِ الابتدائية لما يتطلَّبُه من مهارات مثل: تحديدِ المشكلة، وجمعِ البيانات والمعلومات، وصياغةِ الفروض، واختبارها، والتحقُّق من صحتها.

ويُعرِّفُ جانييه الاستقصاءَ أنَّه "مجموعةٌ من الأنشطةِ التي يقومُ بها الطالب لحلِّ مشكلةٍ مُعيَّنة تتحدَّى تفكيره(Dean,1994). وقد أعدَّ بوليا(Polya,1945)الاستقصاءَ مدخلًا اكتشافيًا لحل المسائل الرياضية يتكوَّنُ من أربع خطوات هي: قراءةُ المسألةِ وفهمُها، وابتكارُ خُطَّة الحل وتنفيذُها، ثمَّ التَّحقُّقُ من صحتِها(البعجاوي ،٢٠٠٦م،٣٦).

أمَّا بل (Bell,1998) فقدْ عدَّ الاستقصاءَ حالةً خاصَّةً من استراتيجيةِ حلِّ المشكلات الأكثر عمومية؛ لذا فإنَّ الكثيرَ من أهدافِ استراتيجيةِ حل المشكلات وأنشطتِها تنطبق على الاستقصاء، ويعرِّفُهُ أنَّه "عمليةُ فحص موقفٍ ما واختبارِهِ بحثًا عن معلومات وحقائق صادقة لحلِّ هذا الموقف".

ويعدُّ الاستقصاءُ التَّعاوني من استراتيجياتِ التعلُّم التَّعاوني التي تُشجِّعُ التلاميذَ على التعاونِ فيما بينهم بوصفهم مجموعات للوصول إلى حلٍ للمشكلاتِ أو المسائل الرياضية.

وتشيرُ أبو عميرة (٢٠٠٠م، ٦٩) إلى أنَّ تعلُّمَ الرياضيات يجبُ أنْ يُبْنى على مهام العمل التَّعاوني، كي تعزِّزَ التَّلاميذَ على أن يُفكِّروا تفكيرًا علميًا حتى يصلوا للمعرفة الرياضية، ويبحثوا عن حُلولٍ للمواقف الرياضية بأنفسهم، وبالتعاونِ مع أقرانهم؛ ممَّا يكسبُهم مهارات العمل الجماعي داخل الصف وخارجه.

ويحتوي الاستقصاءُ الرّياضيُّ على عِدّةِ عملياتٍ أساسيّةٍ تتداخلُ فيما بينها وأحياناً يُطْلَقُ عليها مُسمَّى "مهاراتُ الاستقصاء وهي: الملاحظةُ، والتّصنيفُ، والاستدلالُ، واستخدامُ الأرقام والقياسُ، والتَّواصلُ، والتّنبُّؤ، وعمل تعريفات إجرائيّة، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، وأخيرًا التّجريبُ(الخطيب،٢٠١١)

والاستقصاءُ عمليةٌ مُهمَّةٌ في تدريسِ الرياضيات يمكنُ أن يقومَ بها التلميذُ منفردًا أو في مجموعات تعاونية. وتُشجِّعُ التَّلاميذَ على تطويرِ المعرفةِ الرياضية، ونقدِها، والاستفهامِ حولها كما تعملُ على إيجادِ بيئةٍ صفيَّةٍ تُشجِّعُ التَّلاميذَ على: المناقشةِ، والحوارِ، والتَّواصُلِ، وتحمُّل المسئولية. وذلك عن طريقِ إتاحةِ الفرص للتَّلاميذِ لتطبيق المعلومات والأفكار والاستراتيجيات الرياضية وتوظيفها في مواقف واقعية(Selinger,1996).

وتؤكِّدُ نتائجُ البحوثِ والدراساتِ السابقةِ فَعاليَّةَ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني في التحصيلِ وتنميةِ مهارات التواصل في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية ومنها دراسةُ: إبراهيم (٢٠٠٥ م)، والبعجاوي (٢٠٠٦م)، وجرادات (٢٠٠٩م).

مفهومُ التَّواصُل الرياضي:

يشيرُ لابان وسشران (Lappan&Schran,1989,15) أنَّ التَّواصلَ الرياضي يتضمَّنُ قدرة التلميذ على: القراءةِ، والكتابةِ، والاستماعِ، والتحدُّثِ، وتمثيلِ الأفكارِ والعلاقاتِ الرياضية مستخدمًا في ذلك لغةَ الرياضيات المقروءة، والمكتوبة، وفهمها، وتوضيحها للآخرين.

ويعرِّفُهُ قنديل، والإمام (١٩٩٧م،١٢٠) أنَّه "قدرةُ التلميذ على التواصل بلغةِ الرياضيات قراءةً وكتابةً وتحدثًا واستماعًا"، ويُعرِّفُ المجلسُ القومي لمعلِّمي الرياضيات (NCTM,2000,60) في الولايات المتحدة الأمريكية التَّواصُلَ الرياضي أنَّه قدرةُ التلميذِ على استخدامِ مفردات ورموزٍ رياضية وبنيتها في التعبيرِ عن الأفكارِ والعلاقات وفهمها.

كما يحدِّدُ معيارَ التَّواصلِ الرياضي في:

١. تنظيمِ التفكير الرياضي وتمثيلِ المواقفِ والعلاقات الرياضية بصورٍ مختلفة.
٢. إيصالِ الأفكارِ والعبارات الرياضية ونقلها بطريقةٍ مترابطةٍ وواضحةٍ للآخرين.
٣. تفسيرِ الحلولِ والمناقشاتِ الرياضية المُقدَّمة من قبلِ الآخرين.
٤. استخدامِ لغةِ الرياضيات للوصف والتعبيرِ عن الأفكار الرياضية بدقة.

ويعني التَّواصلُ الرياضي: قدرةُ التلميذِ على استخدامِ لغةِ الرياضيات Language of Mathematics بما تحويه من: رموز، ومصطلحات، وتعبيرات؛ للتعبير عن الأفكار والعلاقات، وفهمها، وتوضيحها للآخرين(Baroody,1993,3).

وعرَّفه بدوي (٢٠٠٣ م، ٢٧٣) أنَّه أحدُ مُكوِّنات القدرةِ الرياضية التي تُمكِّنُ التلميذ من استخدامِ لغة الرياضيات عند مواجهة موقفٍ مكتوب؛ مرسومٍ أو مقروءٍ أو ملموسٍ، وتفسيرهِ وفهمهِ من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة بينه وبين الآخرين.

تنميةُ مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي

تُعدُّ المهاراتُ إحدى أوجه التعلُّم الأساسية في الرياضيات؛ فاكتسابُ المهاراتِ الرياضية هدفٌ رئيسٌ لتدريسِ الرياضيات؛ لأنَّها تساعد التِّلميذَ على فهمِ الأفكارِ والمفاهيمِ والبنيةِ الرياضية (مراد والوكيل، ٢٠٠٦) ولا تقتصرُ المهاراتُ الرياضيةُ على العدِّ وإجراءِ العمليات الحسابية بل ظهر الاهتمامُ بمهارات التواصل الرياضي منذ صدور وثيقةِ مستويات المنهج والتقويم للمجلس القومي لمُعلِّمي الرياضيات NCTM,1989)في أمريكا.

وتتعدَّدُ أشكالُ التَّواصُلِ الرياضي وفْقًا لتصنيف(NCTM,2000) لتشملَ: الاستماعَ والقراءةَ، والتحدُّثَ، والكتابةَ، والتمثيلَ، إذْ يتمُّ التَّواصلُ بتوظيفِ مهارات اللغة: القراءة، والكتابة، والتحدث، والاستماع، بالإضافة إلى مهارةِ الترجمة الرياضية باستخدام لُغةِ الرياضيات المقروءة والمكتوبة. وهذا يساعدُ التَّلاميذَ على فهمِ الرياضيات وتوظيفِها في المواقف الرياضية والحياتية

(الرفاعي،٢٠٠١،٦٥)؛ لذا ازدادت أهميَّةُ تنميةِ مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي في تدريس الرياضيات بالمراحلِ الدراسية المختلفة، وأهميَّةُ تدريبِ مُعلِّمي الرياضيات على استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة لتحسينِ التحصيل وتنميةِ مهاراتِ التَّواصُلِ الرياضي .

ويشيرُ السعيد(٢٠٠٥م) (NCTM,2000,59-63 ;New Jersey,1997,117)إلى أنَّ مهارات التَّواصُل الرياضي تشملُ أربع مهاراتٍ رئيسة تتكوَّنُ من مهارات فرعية تُمثِّلُ مؤشرات تحقيقِ المهارة الرئيسة وهي:

تنظيمُ التفكيرِ الرياضي وتمثيلُ المواقفِ والعلاقاتِ الرياضية بصورٍ مختلفة:

يتعرَّفُ على الصياغات المتكافئة لنفس النص الرياضي.

- يعبِّرُ عن الأفكار بصورةٍ كتابية.
- يعبِّرُ عن التعميمات الرياضية التي يتمُّ اكتشافُها من خلال الاستقراء.
- يترجمُ النصوصَ الرياضية من أحدِ أشكالِ التعبير الرياضي

(كلمات، وجدول، وشكل هندسي، وتمثيل بياني) إلى شكلٍ آخر من أشكاله.

١. نقل العبارات الرياضية بشكلٍ مترابط وواضح للآخرين:
٢. يوضِّحُ التعميماتِ الرياضيةِ المُستخدَمة.
٣. يذكر أسماءَ المصطلحات الرياضية المُستخدَمة
٤. يُفسِّرُ العلاقاتِ الرياضية التي يتضمَّنها النص الرياضي
٥. يُلخِّصُ ما فهمه للآخرين عن الأفكار والإجراءات والحلول.
٦. تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من الآخرين:
٧. يُعطي أفكارًا صحيحة على علاقات أو مفاهيم رياضية
٨. يُعلِّلُ اختيارَه إجابةً (إجابات) لموقفٍ رياضي.

يُعلِّلُ اختيارَه تعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية.

١. استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح:
٢. يستخدمُ لُغتَه الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.
٣. يستخدمُ الأدواتِ التكنولوجية (الآلة الحاسبة–الكمبيوتر...) في تنميةِ اللُّغةِ الرياضية والأشكال الرسومية، والرموز الرياضية، وتوصيل الأفكار الرياضية للآخرين
٤. يصفُ العلاقاتِ والأفكارِ الرياضية المُتضمَّنة في المشكلات اللفظية للآخرين.
٥. يقرأ النصوصَ الرياضيةَ المكتوبةَ بفهم.

أهميَّةُ التَواصُل الرياضي

التَّواصُلُ الرياضي أحدُ أهم معايير تعلُّم الرياضيات، ويؤكِّدُ ذلك ما جاء في الأدبياتِ التربويةِ الخاصَّة بتعليم الرياضيات، حيثُ أشار التقريرُ (NCTM,1989)الخاص بمعايير الرياضيات المدرسية إلى وجوبِ تعلُّمِ التلاميذ مهاراتِ التَّواصل الرياضي في جميع المراحلِ الدراسية، ومن جهةٍ أخرى فإنَّ التَّواصلَ الرياضي هو أحدُ المكوِّنات الأساسية للقوةِ الرياضية Power Mathematical التي تمثِّلُ هدفًا رئيسيًا لتعلُّم الرياضيات؛ تتضمَّنُ :الثقةَ بالنفس تجاه الرياضيات، وبناء مكوِّنات الحس الرياضي، والقدرةَ على حلِّ المشكلات، والاستدلال، والتواصل، والترابط الرياضي مع الآخرين حول الأفكار والحلول(Cantlon,1998,109).

والتَّواصلُ الرياضي هو: قدرةُ التلميذِ على استخدامِ لُغةِ الرياضيات Language of Mathematics بما تحويهِ من: رموز، ومصطلحات، وتعبيرات؛ للتعبيرِ عن الأفكار والعلاقات وفهمها وتوضيحها للآخرين (Baroody,1993,3).

ويشيرُ المجلسُ القومي لمُعلِّمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية إلى أنَّ ما يكتسبه المتعلِّمُ في الرياضيات يسهمُ في إثراء رصيده اللُّغوي وإكسابِهِ قدرةً أكبر على التواصل باستعمال الأرقام والأشكال. كما يؤكِّدُ ضرورةَ التدريبِ على مهارات التَّواصُل ليكون ذلك معيارًا لجودةِ أي برنامج لتعليم الرياضيات(NCTM,1989)، ومع ذلك فإنَّ كثيرًا من التلاميذ يعانون من ضعفٍ في مهارات التّواصُل الرياضي، وهذا ما أكَّدته نتائجُ عديدٍ من البحوث والدراسات السابقة، مثل دراسةِ ريدسل (Riedesel,1995) التي أشارت إلى أنَّ (٥٨%) من تلاميذ المرحلة المتوسطة لا تتوفَّرُ لديهم مهارات التَّواصل الرياضي، ودراسة سشوارز (Schwarz,1999) التي أكَّدت ضعفَ مستوى تلاميذ المرحلةِ الإعداديةِ في مهارات التَّواصل الرياضي، ودراسة اسكندر (١٩٩٨م) التي أشارت إلى ضعفِ التلاميذِ في المهارات اللازمة لقراءة الرياضيات، ودراسة هوجينز وميساتي ,Hugins and Maiste) (1999 التي أظهرتْ قصورًا لدى تلاميذِ المرحلةِ الابتدائية في مهارات التَّواصُلِ الرياضي الشفهي والكتابي، ودراسة حمادة (٢٠٠٧) التي خلصت إلى ضعفِ مستويات التلاميذ في مهارات التواصل الرياضي بالمرحلة الابتدائية وهدفت دراسة الذارحي(٢٠٠٩م) إلى معرفةِ مستوى التَّواصُل الرياضى لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الاساسي بأمانة العاصمة، وعلاقته بتحصيلهم الرياضي، وخلصت الدراسةُ إلى وجودِ ضعفٍ في مستوى التلاميذ في التَّواصُل الرياضي واكتسابِ أنماطه، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين التواصل الرياضي والتحصيل لدى أفراد العينة.

وكذلك هدفت دراسةُ النذير، والمالكي(١٤٣٧هـ) إلى تحديدِ العلاقةِ بين التَّواصُل الرياضي الكتابي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدينة الرياض وخلص الباحثان إلى أنَّ مستوى أداء الطالبات في مهاراتِ التَّواصُل الرياضي كان متوسطًا في كل مهارة وأيضًا بصفةٍ عامة، ووجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالةٍ إحصائيةٍ بين التَّواصُل الرياضي الكتابي والتحصيل الدراسي لدى أفراد البحث.

وتسهمُ ممارساتُ مُعلِّمي الرياضيات وما تحتويه من إجراءات وأساليب تدريس في انخفاض مستوى تمكُّن التلاميذِ من مهاراتِ التَّواصُل الرياضي، فقد أشارت دراسةُ الإمام والإبيارى(١٩٩٦) إلى أنَّ تركيزَ مُعلِّمي الرياضيات يتجه إلى كونِها مجموعةَ مفاهيم وتعميمات وليس أنَّها لغةُ اتصال، وتؤكد دراسة وارد (Ward,2005) على حاجةِ مُعلِّمي الرياضيات لتنميةِ مهاراتهم وخبراتهم في كيفيةِ تنميةِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي لدى تلاميذهم، وتؤكِّدُ دراسةُ عفيفي (٢٠٠٨م) على أنَّ أخطاءَ التلاميذ في مادة الرياضيات ترجعُ إلى مُعلِّم الرياضيات، الذي يجعلُ تلميذَه مستقبلًا سلبيًا فقط لا يُعبِّرُ عمَّا بداخلهِ من أفكار الأمرُ الذى يعنى عدمَ اهتمامِهِ بتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي، بما يولِّدُ ضعفًا في هذه المهارات.

ممَّا سبقَ تتَّضحُ أهميَّةُ دورِ المُعلِّمِ في تنْميةِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي لدى التَّلاميذِ من خلالِ بناء أو تصميم أنشطة تعلُّم استقصائية تعاونية أو استكشافية تشجِّعُ التَّلاميذَ على الانهماك النشط في عمليةِ الاستقصاءِ التَّعاوني؛ لاكتشاف مفاهيم جديدة أو بعض الخواص أو التعميمات، مع السماح بمناقشة ما تمَّ اكتشافُهُ، وصياغة التعريفات أو التعميمات الرياضية بلغتهم الخاصة، ومحاولة التوصل إلى صياغةٍ علميةٍ صحيحة، كما يساعدُ التلاميذُ على اكتسابِ المفاهيم والتعميمات من خلال تحديدِ الشروطِ الضرورية والكافية، مع وجود فرصةٍ في بناء أمثلة ولا أمثلة لإتقان التعلُّم، مع توفير مناخٍ مناسبٍ لتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي.

منهجيةُ البحث

منهجُ البحث:

اعتمدَ البحثُ الحالي على المنهجِ التجريبي (التصميم التجريبي الثنائي)، حيثُ تمَّ تعريض المجموعتين التجريبية والضابطة لتطبيقِ أدواتِ جمع البيانات قبليًا لدراسةِ تكافؤ المجموعتين، ثُمَّ يتمُّ تدريسُ وحدة الإحصاءِ والتمثيلات البيانية للمجموعةِ التجريبيةِ باستخدام استراتيجية الاستقصاء التَّعاوني، في حين يتمُّ تدريسُ الوحدةِ ذاتِها للمجموعةِ الضابطة باستخدام استراتيجيات التدريس المعتادة، ثُمَّ تطبيقُ أدوات جمع البيانات بعديًا للإجابة عن أسئلة الدراسة.

مجتمعُ البحثِ وعينته:

تكوَّن مجتمعُ البحثِ من تلاميذِ الصف السادس بالمرحلة الابتدائية بمدينةِ أبها، واشتملت عينةُ البحثِ على تلاميذِ فصلين من فصول الصف السادس بمدرسة علي بن أبي طالب في مدينةِ خميس مشيط، تمَّ اختيارُها بطريقةٍ عشوائية، وتوزيعِ الفصلين بطريقةٍ عشوائية على مجموعتين: تجريبية وعددها (٣٤) تلميذًا، ومجموعة ضابطة وعددها (٣١) تلميذًا.

متغيّراتُ البحث:

- المتغيّرُ المستقلُّ ويتمثَّلُ في استخدامِ استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني لتدريس الرياضيات.
- المُتغيّراتُ التابعة وتتمثَّلُ في التحصيل الدراسي، ومهارات التَّواصُل الرياضي.
- إعدادُ دليل تدريس المُعلِّم.

للإجابةِ عن أسئلةِ الدراسة، تمَّ إعدادُ دليل تدريس في وحدةِ الإحصاء والتمثيلات البيانية باستخدام استراتيجية الاستقصاء التَّعاوني وَفْقَ الخطوات الآتية:

- الهدف من الدليل: تدريبُ معلِّم الرياضيات بالمجموعة التجريبية على استخدامِ خطواتِ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني في تدريسِ وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية.
- محتوى الدليل: تضمَّنَ محتوى الدليل مجموعةً من الإرشادات حول كيفيةِ استخدام استراتيجيةِ الإحصاء والتمثيلات البيانية، وخطوات الاستراتيجية، ونماذج دروس الوحدة وَفْقَ المُخطَّط الزمني التالي:

جدول(١) المُخطَّط الزمني لتدريس وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية.

م	الموضوعات	الأوزان النسبية التقريبية	الأهداف الإجرائية	عدد الحصص
١	خُطَّة حل المسألة	١٦.٦٧%	تعرُّف خطوات حل المسألة الرياضية. حل مسألةٍ رياضية بإنشاء جدول.	٢
٢	التمثيل بالأعمدة والخطوط	١٦.٦٧%	عرضُ البيانات باستخدام الأعمدة أو الخطوط. تحليلُ البيانات المعروضة بالأعمدة أو الخطوط.	٢
٣	التمثيل بالنقاط	١٦.٦٧%	عرضُ البيانات باستخدام التمثيل بالنقاط. تحليلُ البيانات المعروضة بالتمثيل بالنقاط.	٢
٤	المتوسط الحسابي	١٦.٦٧%	استنتاجُ طريقة حساب المتوسط الحسابي. حسابُ المتوسط الحسابي لمجموعة بيانات.	٢
٥	الوسيط والمنوال والمدى	٣٣.٣٣%	حسابُ الوسيط لمجموعة من البيانات. حسابُ المنوال لمجموعة من البيانات. حسابُ المدى لمجموعة من البيانات.	٤
المجموع		١٠٠% تقريباً		١٢

اختبارُ مهارات التَّواصل الرياضي:

الهدفُ من الاختبار: قياسُ مستويات تلاميذِ الصفِّ السَّادس الابتدائي في مهاراتِ التَّواصل الرياضي والمتضمَّنة: التمثيل الرياضي، وتقييم مسارات التفكير، والكتابة الرياضية.

محتوى الاختبار:

تمَّ بناءُ اختبار لقياسِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي في محتوى وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية وفق جدول المواصفات كما في جدول(٢) الآتي:

جدول (٢) مواصفات اختبار مهارات التواصل الرياضي

م	الموضوعات	الأوزان النسبية التقريبية	عدد مفردات الاختبار			المجموع
			التمثل الرياضي	تقييم مسارات التفكير	الكتابة الرياضية	
١	خُطَّة حل المسألة.	%١٦.٦٧	١	١	١	٣
٢	التمثيلُ بالأعمدة والخطوط.	%١٦.٦٧	١	١	١	٣
٣	التمثيلُ بالنقاط.	%١٦.٦٧	١	١	١	٣
٤	المتوسِّط الحسابي.	%١٦.٦٧	١	١	١	٣
٥	الوسيطُ والمنوالُ والمدى.	%٣٣.٣٣	٢	٢	٢	٦
المجموع		%١٠٠	٦	٦	٦	١٨

وتمَّ صياغةُ مفردات الاختبار من نمط (التكملة القصيرة، والأسئلة المقالية والمرتبطة بحل المسائل الرياضية وَفْقَ خُطواتِها الأربعة)، وتضمَّنَ الاختبارُ(١٨) مفردةً مُوزَّعة على مهارات التَّواصُل الرياضي: مهاراتُ تَّواصُل الرياضيات (المفردات من ١-٦)، ومهاراتُ تقييم مسارات التفكير(المفردات من ٧-١٢)، ومهاراتُ الكتابةِ الرياضية (من ١٣-١٨).

قياسُ صدقِ الاختبار: يشيرُ صدقُ الاختبار إلى أنَّه يقيسُ الاختبار ما وُضِعَ لقياسه؛ لذلك تمَّ قياسُ صدق الاختبار عن طريقِ المُحكَّمين، حيث تمَّ عرضُ الاختبار بصورتِهِ الأوَّلية على عدد (٦) من المُتَخصِّصين في المناهج وطرائق التدريس؛ لإبداءِ الرأي حول مدى ارتباط المفردة بما وضِعتْ لقياسه، وفي ضوء آراءِ المُحَكَّمين، تمَّ إجراءُ بعض التعديلات، ووضِعَ الاختبارُ في صورةٍ قابلةٍ للتطبيق الاستطلاعي.

قياسُ ثبات الاختبار: تمَّ قياسُ ثبات الاختبار عن طريق إعادة الاختبار، وحساب معامل ارتباط بيرسون، حيث تمَّ تطبيقُ الاختبار علي عينةٍ عددُها(٤٧) طالبًا بالصف السادس الابتدائي، مع إعادةِ تطبيقِ الاختبار خلال (١٠) أيام، من غير العينةِ الأساسية في الدراسة، وتمَّ حسابُ معامل ارتباط بيرسون وكانتْ النتائجُ كما في جدول(٣) التالي:

جدول(٣) معاملُ ارتباط بيرسون لقياس ثبات الاختبار.

م	المهارات	عدد المفردات	معامل الارتباط
١	التمثيلُ الرياضي.	٦	**٠.٦٧٤
٢	تقييمُ مسارات التفكير الرياضي.	٦	**٠.٧٠٥
٣	الكتابةُ الرياضية.	٦	**٠.٧٢٩
اختبارُ مهارات التواصل الرياضي.		١٨	**٠.٨٠٢
(**) دال إحصائياً عند مستوى دلالة ٠.٠١			

قياسُ معاملات الصعوبة والتمييز: تمَّ تقسيمُ التلاميذِ وَفْقَ الدرجةِ النهائية في اختبارِ مهارات التُّواصل الرياضي إلى ثلاث فئات: (٢٧% فئة عليا، ٤٦% فئة متوسطة، ٢٧% فئة دنيا)، وتمَّ حسابُ معامل الصعوبة لكل مفردة، وانحصرت معاملاتُ الصعوبة لمفردات الاختبار بين قيمتي (٠,٣– ٠,٧)، وهي قيم مقابلة لمعامل الصعوبة. كما تمَّ حسابُ معامل التمييز لمفردات اختبار قياس مهارات التواصل الرياضي من خلال قانون (معامل التمييز= الفرق بين عددِ الإجابات الصحيحة في المجموعتين العليا والدنيا ÷ عدد الطلاب في إحدى المجموعتين)، وانحصرت قيمُ معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين قيمتي
(٠,٠٤–٠,٧)، وتعدُّ قيمًا مقبولةً لمعاملات التمييز، وتمَّ وضعُ اختبار قياس مهارات التواصل الرياضي في صورةٍ قابلةٍ للتطبيق الميداني.

اختبارُ التحصيل في وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية:

تمَّ إعدادُ اختبار التحصيل الدراسي في وحدةِ الإحصاء والتمثيلات البيانية وَفْقَ الخطوات الآتية:

تحديدُ الهدف من الاختبار:

قياسُ مستوى طُلَّاب الصف الأوَّل المتوسط في التحصيلِ الدراسي في وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية وَفْقَ مستويات التذكُّر والفهم والتطبيق.

محتوى الاختبار

تمَّ بناءُ اختبار لقياس مستويات التحصيل في: مستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق)، وذلك في محتوى وحدة الإحصاء والتمثيلات البيانية بالفصل الدراسي الأول الصف السادس الابتدائي ولتوصيف الاختبار، تمَّ تحديدُ الأوزانِ النسبية وَفْقَ الأهداف الإجرائية، وعدد الصفحات لكل موضوع، ويوضِّحُ جدولُ(٤) مواصفات الاختبار:

جدول(٤) مواصفاتُ اختبار التحصيل في وحدةِ الإحصاء والتمثيلات البيانية.

م	الموضوعات	الأوزان النسبية التقريبية	عددُ مفردات الاختبار وَفْقَ الوزن التقريبي			المجموع
			التذكُّر ٤٠%	الفهم ٤٠%	التطبيق ٢٥%	
١	خُطَّةُ حل المسألة	١٦.٦٧%	٢	٢	١	٥
٢	التمثيلُ بالأعمدةِ والخطوط	١٦.٦٧%	٢	٢	١	٥
٣	التمثيلُ بالنقاط	١٦.٦٧%	٢	٢	١	٥
٤	المتوسِّطُ الحسابي	١٦.٦٧%	٢	٢	١	٥
٥	الوسيطُ والمنوال والمدى	٣٣.٣٣%	٤	٤	٢	١٠
المجموع		١٠٠%	١٢	١٢	٦	٣٠

وتمَّ صياغةُ مفردات الاختبار من نمط الاختيار من متعدد (أربعة بدائل)، وتضمَّن الاختبارُ (٣٠) مفردةً موزَّعةً على مستويات التحصيل: التذكر(المفردات من ١-١٢)، والفهم (المفردات من ١٣-٢٤)، والتطبيق (المفردات من ٢٥-٣٠).

صدقِ الاختبار:

تمَّ قياسُ صدقِ الاختبار عن طريق المُحَكَّمين، حيث تمَّ عرضُ الاختبار بصورتِهِ الأوَّلية على عدد (٦) من المُتخصِّصين في المناهج وطُرق التدريس؛ لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردة بما وُضِعَت لقياسه، وفي ضوء آراء المُحكَّمين، تمَّ إجراءُ بعض التعديلات، ووضِعَ الاختبارُ في صورةٍ قابلةٍ للتطبيقِ الاستطلاعي.

ثبات الاختبار:

تمَّ قياسُ ثبات الاختبار عن طريق معامل ارتباط بيرسون، حيثُ تمَّ تطبيقُ الاختبار على عينةٍ عددُها (٤٧) من طُلَّاب الصف السادس الابتدائي، من غيرِ العينةِ الأساسية، وتمَّ حسابُ معامل ارتباط بيرسون وكانت النتائج كما في جدول(٥) الآتي:

جدول(٥) معامل ارتباط بيرسون لقياسِ ثبات اختبار التحصيل

م	المهارات	عددُ المفردات	معاملُ الارتباط
١	التذكُّر	١٢	٠.٨٦٢**
٢	الفهم	١٢	٠.٧٩١**
٣	التَّطبيق	٨	٠.٦٥٨**
إجمالي اختبار التحصيل		٣٠	٠.٨٧٧**

قياسُ معاملاتِ الصعوبةِ والتمييز: تمَّ قياسُ معاملاتِ صعوبة مفردات الاختبار بالطريقةِ السابقةِ نفسها، وانحصرت معاملاتُ الصعوبةِ لمفردات الاختبار بين قيمتي (٠,٣١- ٠,٦٥) وهي قيمٌ مقابلةٌ لمعامل الصعوبة. كما تمَّ حسابُ معاملاتِ التمييز لمفردات الاختبارات وانحصرت قيمُ معاملاتِ التمييز للمفردات بين قيمتي (٠,٤٧- ٠,٦٢)، وهي قيمٌ مقبولةٌ لتمييز مفردات الاختبار، وتمَّ وضعُ اختبار التحصيل في صورةٍ قابلةٍ للتطبيق الميداني.

إجراءاتُ التطبيقِ الميداني:

١. التطبيقُ القبلي لدراسةِ تكافؤ المجموعتين:

لقياسِ تكافؤ المجموعتين قبليًا تمَّ تطبيقُ اختبار قياس مستويات التحصيل، واختبار مهارات التواصل الرياضي، وكانت النتائجُ كما يأتي:

أولًا: نتائجُ التطبيق القبلي لاختبار مستويات التحصيل:

جدول (٦) نتائجُ اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين لدراسةِ دلالةِ الفروقِ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقِ القبلي لاختبار قياس مستويات التحصيل ككل وكلٍ على حدة.

مستوياتُ التحصيل	المجموعة	العينة	المتوسّطُ الحسابي	الانحرافُ المعياري	قيمة (ت)	درجاتُ الحرية	مستوى الدلالة
التذكُّر	تجريبية	٣٤	٥.٥٦	١.٠٢٠	١.٢٨٩	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٥.٨٧	٠.٩٢١			
الفهم	تجريبية	٣٤	٥.٠٦	١.٣٩١	٠.٦٧١	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٤.٨٤	١.٢٤٠			
التَّطبيق	تجريبية	٣٤	٣.٦٥	١.٢٥٢	٠.٨٧٨	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٣.٥٨	١.٢٨٥			
التَّحصيل	تجريبية	٣٤	١٤.٢٦	٢.١٢٢	٠.٠٥٠	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	١٤.٢٩	٢.٠٠٢			

يتَّضحُ من جدول(٦) تقاربُ المتوسّطاتِ الحسابيةِ بين مجموعتي البحث، كما يتَّضِحُ من قيم (ت)، ومستوى الدلالة عدمُ وجودِ فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين مُتوسّطات درجاتِ طلَّاب المجموعتين في التطبيقِ القبلي لاختبار قياس مُستويات التحصيل بصفةٍ عامة، ومستوياتِهِ كلٍ على حدة؛ ممَّا يشيرُ إلى تكافؤ مجموعتي البحث قبليًا في مستويات التحصيلِ في وحدةِ الإحصاء والتمثيلات البيانية.

ثانيًا: نتائجُ التطبيقِ القبلي لاختبارِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي:

جدولُ(٧): نتائجُ اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين لدراسةِ دلالةِ الفروقِ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار قياس مهارات التَّواصُل الرياضي ككل وكل مهارة على حدة.

مهاراتُ التَّواصُل الرياضي	مجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التمثيلُ الرياضي	تجريبية	٣٤	٣.٠٦	٠.٤٢٢	٠.٢٦٧	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٣.١٠	٠.٧٠١			
تقييمُ مسارات التفكير	تجريبية	٣٤	٢.٢٩	٠.٩٠٥	١.٠٢٨	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٢.٤٨	٠.٥٠٨			
الكتابة الرياضية	تجريبية	٣٤	٢.٩١	٠.٧٩٢	٠.١٢٥	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٢.٩٤	٠.٧٢٧			
التَّواصُل الرياضي ككل	تجريبية	٣٤	٨.٢٦	١.٠٥٣	٠.٩٤٥	٦٣	غير دال
	ضابطة	٣١	٨.٥٢	١.٠٩١			

يتَّضِحُ من جدول(٧) تقاربُ المتوسّطاتِ الحسابية بين مجموعتي البحث، كما يتَّضِحُ من قيم (ت)، ومستوى الدلالة عدمُ وجودِ فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائية عن مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسّطات درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيقِ القبلي لاختبارِ قياس مهارات التواصُل الرياضي بصفةٍ عامة، ومهاراتِهِ كلّ على حدة؛ ممَّا يشيرُ إلى تكافؤ مجموعتي البحث قبليًا في مستويات مهارات التواصل الرياضي.

٢. إجراءاتُ تطبيقِ التجربة:

تضمَّنتْ التجرِبةُ الأساسيَّةُ عقدَ جلسات مع مُعلِّمي الرياضيات في المجموعتين التجريبية والضابطة؛ لتوضيحِ الهدفِ من التجريب الميداني، مع توضيح للمُعلِّم كيفيةَ استخدام استراتيجية الاستقصاءِ التَّعاوني في تدريسِ وحدةِ الإحصاء لتلاميذِ المجموعةِ التجريبية، والطريقة المعتادة في التدريس لتلاميذ المجموعة الضابطة، وتمَّتْ إجراءاتُ التَّجريبِ الميداني في بدايةِ الأسبوع الرابع بالفصل الدراسي الأول بالعام الدراسي(١٤٣٩/١٤٤٠

هـ، ٢٠١٨/٢٠١٩م) ولمدَّة أربعة أسابيع متضمّنةً تطبيقَ أدواتِ البحث قبليًا وبعديًا، حيثُ تمَّ تطبيقُ كل اختبار في يوم على حدة.

٣. تطبيقُ الأدواتِ بعديًا:

تمَّ تطبيقُ الأدواتِ بعديًا على المجموعتين التجريبية والضابطة، ومعالجة البيانات إحصائيًا بواسطة برنامج(SPSS)، لاختبارِ صحَّةِ الفروض واختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين لدراسة الدلالة الإحصائية، مع استخدام حجم الأثر لدراسةِ الدلالةِ العمليةِ للمتغير المستقل وتأثيره في المتغيرات التابعة

عرضُ نتائجِ الدراسةِ ومناقشتُها

للإجابة عن السؤال الأول: ما فعاليَّةُ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني في التحصيلِ الدراسي في وحدةِ الإحصاء والتمثيلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟ تمَّ اختبارُ صحة الفرض التالي: يوجد فرقٌ دالٌ إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين مُتوسِّطي درجاتِ تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقِ البعدي لاختبارِ التحصيلِ الدراسي بصفةٍ عامَّة ومستوياته كُلٍّ على حدة لصَالحِ درجات طُلَّاب المجموعةِ التجريبية. وذلك باستخدامِ اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين وكانت النتائجُ كما في جدول (٨):

جدولُ(٨) نتائجُ اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين لدراسةِ دلالةِ الفروقِ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار قياس مستويات التحصيل عامَّة وكل مستوى على حدة

مستوياتُ التحصيل	المجموعة	العيِّنة	المتوسِّطُ الحسابي	الانحرافُ المعياري	قيمة (ت)	درجاتُ الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
المعرفة	تجريبية	٣٤	١١.٢١	٠.٧٦٩	٨.٦٣٩	٦٣	**٠.٠٠٠	٢.١٤٥
	ضابطة	٣١	٩.١٣	١.١٤٧				
التطبيق	تجريبية	٣٤	١٠.٥٩	١.٠٧٦	٦.١٩٣	٦٣	**٠.٠٠٠	١.٥٣٨
	ضابطة	٣١	٨.٧٧	١.٢٨٣				
الاستدلال	تجريبية	٣٤	٧.٤٤	٠.٦٦٠	٧.٩٤٩	٦٣	**٠.٠٠٠	١.٩٤٧
	ضابطة	٣١	٥.٨٧	٠.٩٢١				
التحصيل الكلي	تجريبية	٣٤	٢٩.٢٤	١.٣٤٩	١٤.٦٧٢	٦٣	**٠.٠٠٠	٣.٦٤٣
	ضابطة	٣١	٢٣.٧٧	١.٦٤٧				

يتَّضِحُ من جدول (٨) تباين المتوسَّطاتِ الحسابيةِ بين مجموعتي البحثِ التجريبية والضابطة، حيث ارتفعتْ المُتوسِّطاتُ الحسابيةُ لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن المتوسِّطاتِ الحسابيةِ لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة، كما يتَّضحُ من قيمِ(ت) في جدول(٨)، ومن مستوى الدلالة وجودُ فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين مُتوسِّطاتِ درجاتِ تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار

قياس مستوياتِ التحصيل بصفةٍ عامة، ومستوياته كل مستوى على حدة. ممَّا يشيرُ إلى قبولِ الفرض المُوجَّه. وللتأكُّدِ من الدلالةِ العمليةِ لاستراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني تمَّ حسابُ حجم الأثر في حالةِ اختبار(ت) للعينتين المستقلتين، ويوضِّحُ جدولُ (٨) أنَّ قيمَ حجم الأثر أكبر من (الواحد الصحيح)، وتعني فعاليَّةَ استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني (المُتغيِّر المستقل) في تحسين مستويات التحصيل في وحدةِ الإحصاء والتمثيلات البيانية (المتغير التابع).

للإجابةِ عن السؤالِ الثاني: ما فعاليَّةُ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني في تنميةِ مهارات التُّواصلِ الرياضي لدى تلاميذِ الصف السادس الابتدائي؟ تمَّ اختبارُ صحَّة الفرضِ التالي: توجد فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين مُتوسِّطي درجاتِ تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التَّواصُل الرياضي بصفةٍ عامَّة ومهاراته كلٍ على حدة لصالح درجاتِ تلاميذِ المجموعة التجريبية. وذلك باستخدامِ اختبار(ت) للمجموعتين المستقلتين وكانت النتائجُ كما في جدول (٩):

جدول(٩) نتائجُ اختبار(ت) للمجموعتين المُستقلَّتين لدراسةِ دلالةِ الفروقِ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار قياس مهارات التَّواصُل الرياضي عامة وكل مستوى على حدة

مهاراتُ التواصل	المجموعة	العينة	المتوسِّطُ الحسابي	الانحرافُ المعياري	قيمة (ت)	درجاتُ الحرية	مستوى الدلالة	مُربَّع إيتا
التمثيلُ الرياضي	تجريبية	٣٤	٥.٦٥	٠.٥٤٣	٩.٢١٠	٦٣	**٠.٠٠٠	٢.٢٨٧
	ضابطة	٣١	٤.٣٩	٠.٥٥٨				
تقييمُ مسارات التفكير	تجريبية	٣٤	٥.٣٥	٠.٦٤٥	٣.٩٩٥	٦٣	**٠.٠٠٠	٠.٩٩٢
	ضابطة	٣١	٤.٥٥	٠.٩٦٠				
الكتابةُ الرياضية	تجريبية	٣٤	٥.٧٤	٠.٤٤٧	١٠.٤٦١	٦٣	**٠.٠٠٠	٢.٥٩٧
	ضابطة	٣١	٤.٤٢	٠.٥٦٤				
التَّواصلُ الرياضي ككل	تجريبية	٣٤	١٦.٧٤	١.١٠٩	١٢.١٠٢	٦٣	**٠.٠٠٠	٣.٠٠٥
	ضابطة	٣١	١٣.٣٦	١.١٤٢				

يتَّضِحُ من جدول(٩) تباينُ المتوسِّطات الحسابية بين مجموعتي الدراسة، حيث ارتفعت المتوسِّطاتُ الحسابيةُ لدرجاتِ تلاميذِ المجموعةِ التجريبيةِ عن المتوسِّطات الحسابية لدرجات طُلَّاب المجموعة الضابطة، كما يتَّضِحُ من قيمِ (ت)، ومستوى الدلالة وجودُ فروقٍ ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين مُتوسِّطاتِ درجاتِ تلاميذ المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار قياسِ مهاراتِ التَّواصُل الرياضي بصفةٍ عامة، ومستوياته كل

مستوى على حدة. ممَّا يشيرُ إلى قبولِ الفرضِ المُوجَّه. وللتأكُّدِ من الدلالةِ العمليةِ لاستراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني تمَّ حسابُ حجم الأثر، ويوضِّحُ جدول(٩) أنَّ قيمَ حجم الأثر أكبر من
(الواحد الصحيح فيما عدا المهارة الثانية تقتربُ من الواحد الصحيح)، وتعني فعاليَّةَ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني (المُتغيِّر المستقل) في تحسين مستويات مهارات التَّواصُل الرياضي بصفةٍ عامَّة، ومهاراته كل مهارة على حدة (المُتغيِّر التابع).

الإجابةُ عن السؤالِ الثالث: ما نوعُ العلاقةِ الارتباطيةِ ودرجتُها بين درجات الصف السادس الابتدائي في التحصيلِ الدراسي ودرجاتِهم في مهاراتِ التَّواصُل الرياضي؟ وللإجابة عن السؤال الأوَّل تمَّ اختبارُ صحَّة الفرض التالي: توجد علاقةٌ ارتباطيَّةٌ موجبة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التَّواصُل الرياضي ودرجاتهم في اختبار مستويات التحصيل الدراسي في وحدة الإحصاء والتمثيلات الرياضية. وذلك بحساب معامل الارتباط لبيرسون وكانت النتائجُ كما في جدول(١٠):

جدول(١٠) معاملُ ارتباط بيرسون لدراسةِ العلاقةِ بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل واختبار التَّواصُل الرياضي.

أبعادُ العلاقة	العينة	معاملُ الارتباط	الاتجاه	المستوى
التحصيل× التواصل الرياضي	٣٤	٠,٧٥٩	موجب	قوي

يتَّضِحُ من جدول (١٠) أنَّ قيمةَ معامل الارتباط موجَبةٌ وقوية؛ ممَّا يشيرُ إلى وجودِ علاقةٍ ارتباطية مُوجَبَة وقوية بين درجاتِ تلاميذِ المجموعةِ التجريبية في التطبيقِ البعدي لاختبار التحصيل واختبار مهارات التَّواصُل الرياضي. وتشيرُ النتيجةُ إلى قبولِ الفرضِ المُوَجَّه.

وتُعدُّ نتائجُ الدراسةِ الحالية منطقيةً، إذْ تتَّفقُ مع الأدبيات حول استراتيجية الاستقصاء التَّعاوني، وتشير نتائج الدراسة الحالية إلي فاعليةاستراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني في تنميةِ مستوياتِ التحصيل الدراسي، وفاعليتِها في تنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وفاعليتِها في تدريسِ الإحصاء والتمثيلات البيانية، وتُعزَي النَّتيجةُ الحاليَّةُ إلى تعزيزِ خطواتِ الاستراتيجيةِ وأنشطتِها على رفعِ مستوياتِ دافعية التلاميذ ومثابرتِهم في التفكير والاستقصاء والتعلُّم وبخاصةٍ عند تصميمِ الأنشطةِ الاستقصائية في صورةِ مسائل رياضية يتطلَّبُ من التَّلاميذِ تمثيلها رياضيًا باستخدام اليدويات، أو الرسوم والجداول والصور، مع تحفيزِ التلاميذِ للعمل داخل مجموعات العمل في مرحلةِ استخدام التمثيلات الرياضية/ الهندسية واليدويات في تمثيل الموقف أو المشكلة أو المسألة الرياضية، كما أكَّدت خطواتُ الاستراتيجية وأنشطة المُعلِّم تحفيزِ التَّلاميذِ في عملية الاستقصاء بغرضِ بناءِ الاستدلالات الرياضية وخاصةً فيما يرتبطُ باستنتاجِ قواعدِ التمثيلِ البياني وخطواته، وقوانين حساب مقاييس النزعة المركزية، واستنتاج خصائص الوسط الحسابي والوسيط والمنوال.

كما أنَّ النماذجَ التدريسية المُقدَّمة في استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني أكَّدت دور مُعلِّم الرياضيات في تقديمِ الدعمِ والتَّغذيةِ الراجعة للتلاميذ خلال مشاركتهم في الأنشطةِ الاستقصائية التعاونية؛ لتمكينهم من بناء المعرفة الرياضية(المفاهيم، والمهارات، والتعميمات)، وتعزيز بناء العمليات الرياضية ومنها عمليات التَّواصُل الرياضية بمستوياته ومهاراته الشفوية والكتابية.

وتتَّفِقُ نتائجُ الدراسةِ الحالية مع نتائجِ دراسةِ بني أرشيد(٢٠٠٢) في فاعلية استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تدريس الرياضيات وتحسين مستويات التحصيل لدى التلاميذ، وذلك انطلاقًا من كونها تجمعُ بين عمليات التَّعاونِ والاستقصاءِ في الرياضيات، وأهميتها في توجيه خبرات التلاميذ وقدراتهم نحو إنجاز مهام أو أنشطة في تعلُّمِ الرياضيات.

ويمكنُ تفسيرُ نتائجِ الدراسةِ الحالية مع ما أشارت إليه نتائجُ دراسةِ حسين في أهمية الأنشطةِ التعاونية في الرياضية، والتي توجِّهُ التلاميذَ نحو بناءِ المعرفة الرياضية، وتنمية مهارات وعمليات التَّواصُل الرياضي، وهذا ما أكَّدته نتائجُ دراسة البعجاوي (٢٠٠٦) حول أهمية الأنشطة التعاونية في تعليمِ الرياضيات وتنميةِ مستويات التحصيل، حيثُ تُزيدُ الأنشطةُ التعاونية ثقةَ التلميذ في مسارات تفكيره، وتوفِّرُ له الفرصةَ لتقييمها وتقييم نتائج المهام التعليمية من خلال العمل التعاوني ومشاركته الآخرين، وتتَّفقُ مع نتائجِ دراسةِ الذارحي، والعزمية (٢٠١٧) في أهميةِ تبنِّى استراتيجيات تدريس تُعزِّزُ التلاميذ في بناء المعني حول لغة الرياضيات بما تتضمَّنه من رموز وتعبيرات ضمانًا لتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي، ومن بين هذه الاستراتيجيات أوضحت دراسةُ (Walther, et.al, 2017) فاعليَّةَ استراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني.

وتتفقُ نتائجُ الدراسةِ الحالية مع نتائجِ دراسةِ عبد السلام (٢٠٠٩)، ودراسة الخطيب (٢٠١١) أنَّ الاستقصاءَ التَّعاوني يبنى لدى التلاميذ ثقةً في قدراتهم، ممَّا يمكِّنُهم من الاستمرارية في تعلُّمِ الرياضيات وبخاصةٍ في ظلِّ مجموعات غير متجانسة، تتبادلُ الخبراتَ التعليمية فيما بينها، وتتحمَّلُ المسئوليةَ الجماعيةَ عن إنجاز المهام الرياضية.

كما تتَّفقُ نتائجُ الدراسة الحالية مع نتائج إبراهيم (٢٠٠٩) في فاعليةاستراتيجيةِ الاستقصاء التَّعاوني في التحصيل، حيث أشارت إلى فاعليَّةِ المدخلَ القائم على التكامل بين الاستقصاء العلمي والتعلُّم التَّعاوني في تطوير تعليم الرياضيات، حيث يتيحُ للتلميذِ تطويرَ التنظيم الذاتي داخل مجموعات العمل، وتطوير مهارات العمل والتخطيط لتنفيذ الأنشطةِ التعاونية، كما تعمل الأنشطةُ الاستقصائيَّةُ التَّعاونية على زيادةِ الدَّافعيةِ للتَّعلُّمِ لدى التلاميذ، وتتفق مع نتائج دراسة جرادات (٢٠٠٩) في فاعليَّةِ استراتيجية الاستقصاءِ التَّعاوني في تدريس محتوى مجال الإحصاء والاحتمال لرفع مستويات التحصيل.

كما يمكنُ تفسيرُ نتائجِ الدِّراسةِ الحالية وَفْقَ ما أوضحته دراسةُ نيلسون (Nelson, 2010) حول مُبرِّرات استخدامِ استراتيجيةِ الاستقصاءِ التَّعاوني تعزِّزُ بحثَ الطلَّاب داخل مجتمعات تَعلُّم حول عناصر المعرفة، حيثُ تساعدهم هذه العمليةُ في بناءِ الفهمِ العميقِ حول المعرفة، وتحفِّزُهم للاستقصاء، والتَّحقُّق منها واختبارها خلال حل المواقف العملية، كما تُشجِّعهم على تبادل الخبرات التعليمية لاختبار الفرضيات المرتبطة بالاستقصاء، وتُمكِّنهم من تنويع البدائل والتَّوقُّعات، وتعديل مسارات الحل في حالة وجود أخطاء بين الطلاب.

كما تتَّفِقُ مع نتائجِ دراسةِ كلٍّ من النذير والمالكي (١٤٣٧هـ)، ونتائجِ دراسةِ الذارحي (٢٠٠٩) فيما يرتبط بالعلاقةِ الارتباطيَّةِ الموجبة بين التحصيل والتواصل في الرياضيات، حيث إنَّ تحسُّن مستوياتِ التحصيل في الرياضيات تُعزِّز تنميةَ مهاراتِ التَّواصل الرياضي، كما أنَّ تنميةَ مهاراتِ التَّواصَل تؤدي بالضرورة إلى تحسُّن مستويات التحصيل في الرياضيات لدى التلاميذ.

التوصيات: من خلال نتائج الدراسة وأهميتها أمكنَ صياغة التوصيات الآتية:

- استخدام استراتيجية الاستقصاء التَّعاوني في تدريس الرياضيات، وتصميم برامج تدريبية لتدريب مُعلِّمي الرياضيات على استخدامِها في تدريس الرياضيات باستخدام خطط تدريسية إجرائية، مع تدريب المشرفين التربويين في الرياضيات على متابعة توظيفها داخل فصول الرياضيات.
- التركيز على تنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي باعتبارها عمليةً رياضية، كما أنَّه من بين مكوِّنات القوَّةِ الرياضية، التي تعزِّزُ التلاميذَ في توظيف لغة الرياضيات في التفكير الرياضي.
- تضمين استراتيجية الاستقصاء التَّعاوني في دليلِ تدريس الرياضيات باعتبارها من الاستراتيجيات المعاصرة التي تجمعُ بين العمل الاستقصائي وتعاون التلاميذ داخل مجموعات غير متجانسة.
- تعزيز الأنشطة التعليمية الاستقصائية داخل محتوى منهج الرياضيات المُطوَّرة والمرتبطة بتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي، وتعزيز التلاميذ في عمليات الاستماع والتحدُّث والتمثيل والقراءة والكتابة الرياضية.

المقترحات:

من خلال حدود الدراسة يمكن اقتراح ما يأتي من دراسات:

- إجراء مزيدٍ من البحوث حول دراسة فاعلية استراتيجية الاستقصاء التَّعاوني في تدريس الرياضيات لتنمية متغيرات مختلفة منها: الحس الإحصائي والتفكير الإحصائي وعمليات الترابط والاستدلال الرياضي، وبناء مستويات المعرفة الرياضية المفهومية والإجرائية وحل المشكلات.
- تقصِّي فعاليَّة استراتيجيات معاصرة في التحصيل في الإحصاء وتنمية مهارات التَّواصُل الرياضي.
- تقييم ممارسات مُعلِّمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء مُتطلَّبات تنمية مهارات التواصل الرياضي.
- دراسة فعاليَّة الاستقصاء التَّعاوني في التحصيل وتنميةِ مهارات التَّواصُل الرياضي لدي طلَّاب المرحلة المتوسطة والثانوية.
- دراسة فعاليَّة الاستقصاء التَّعاوني في التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة في الرياضيات لدي طلَّاب المرحلة الابتدائية والمتوسِّطة والثانوية.
- دراسة فعاليَّة الاستقصاء التَّعاوني في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدي طلَّاب المراحل الدراسية المختلفة.
- دراسة فعاليَّة الاستقصاء التَّعاوني في تنميةِ القدرةِ علي حل المشكلات الرياضية لدي طلَّاب المراحل الدراسية المختلفة.

Recommendations:

Through the results of the study and its importance, the following recommendations were formulated:

- Using the cooperative survey strategy in teaching mathematics, and designing training programs to train mathematics teachers to use it in teaching mathematics using procedural teaching plans, while training mathematics educational supervisors to follow up on its use in mathematics classes.
- Focusing on the development of mathematical communication skills as a mathematical process, as it is among the components of mathematical strength, which strengthen students in employing the language of mathematics in mathematical thinking.
- Inclusion of the cooperative investigation strategy in the Mathematics Teaching Guide as one of the contemporary strategies that combine investigative work and students' cooperation within heterogeneous groups.
- Enhancing investigative educational activities within the content of the developed mathematics curriculum that are related to the development of mathematical communication skills, and to strengthen students in the processes of listening, speaking, acting, reading and writing mathematics.

Suggestions:

Through the limits of the study, the following studies can be proposed:

- Conducting further research on studying the effectiveness of the cooperative investigation strategy in teaching mathematics to develop various variables, including: statistical sense, statistical thinking, interconnection processes, mathematical inference, and building levels of conceptual and procedural mathematical knowledge and problem solving.
- Investigating the effectiveness of contemporary strategies for achievement in statistics and for developing mathematical communication skills.
- Evaluating the practices of mathematics teachers at the primary stage in light of the requirements for developing mathematical communication skills.
- Studying the effectiveness of cooperative survey in achievement and developing sports communication skills for middle and high school students.
- Studying the effectiveness of cooperative survey in achievement and developing metacognitive skills in mathematics among primary, intermediate and secondary school students.
- Studying the effectiveness of cooperative investigation in developing critical thinking skills in mathematics among students of different academic levels.
- Studying the effectiveness of cooperative investigation in developing the ability to solve mathematical problems among students of different academic levels.
- Translating Arabic references into English:

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

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

٢. إبراهيم، محمد محمد (٢٠٠٥) "فعاليَّة استخدام الاستقصاء التَّعاوني لتنمية مهارات حل المسائل اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق .

٣. الإمام، يوسف الحسيني، والإبيارى، محمود أحمد (١٩٩٦) واقع تقويم تعلم الرياضيات والتوجهات المعاصرة نحو تطويره: دراسة ميدانية تحليلية. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ع ٢٣، ٢٣٩ – ٢٩٢.

٤. ابن خريف، هياء بنت حمد (٢٠١٧) فاعلية برمجة تعليمية قائمة على التعلم الذاتي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، عالم التربية، مصر، ١٨(٥٧)، ١-١٢.

٥. اسكندر، فايزة (١٩٩٨) المهارات الأساسية في الرياضيات خلال مراحل الدراسة المختلفة، مجلة كلية التربية، ٦(٢)، جامعة أسيوط .

٦. بدوى، رمضان مسعد (٢٠٠٣) استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، عمان، دار الفكر.

٧. بل، فريديريك .هـ. (٢٠٠١) طرق تدريس الرياضيات. ترجمة: محمد المفتي وممدوح محمد سليمان، الجزء الأول، ط٢، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع.

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

٩. بني ارشيد، علي حسين (٢٠٠٢) أثر تدريس الهندسة باستخدام استراتيجية الاستقصاء التعاوني في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي ومستويات تفكيرهم الهندسي في محافظة اربد. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

١٠.الجابري ، وليد فهاد فهد (٢٠٠٧) أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة أم القرى.

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

١٢.حسين، هشام بركات (٢٠١٢) فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

١٣.حمادة، محمد محمود (٢٠٠٧) فعالية استراتيجيات ما وراء المعرفة مع القصة في تنمية الفهم القرائي والتحصيل والميول القرائية في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ١٠، ١٣-٦٩.

١٤.الخطيب، محمد أحمد (٢٠١١) الاستقصاء وتدريس الرياضيات. عمان، دار ومكتبة الحامد.

١٥.الذارحي، فاطمة يحي هاشم (٢٠٠٩) التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل الرياضي. رسالة ماجستير، جامعة صنعاء ،اليمن.

١٦.الذارحي، فاطمة يحي هاشم، والعزمية، علال (٢٠١٧) أثر استخدام أنموذج التعلم ذي المعنى في تنمية مهارات التواصل الرياضي في مجال الرياضيات للصف الأول الثانوي في اليمن. المجلة الدولية لتطوير التفوق، ٨(١٤)، ٧١- ٩١ .

١٧.الرفاعي، أحمد محمد (٢٠٠١م) استراتيجية مقترحة لتنمية التواصل الرياضي والتحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

١٨.الريحاوي، قمر محمد (٢٠١٦) برنامج قائم على التعلم النشط لتنمية مفاهيم التواصل والاستدلال لمعلمي الرياضيات. دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

١٩.الزغيبي، محمد (٢٠١١) واقع تطبيق مشروع الرياضيات والعلوم، ورقة عمل مقدمة إلى ندوة مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية بالتعليم العام بين النظرية والتطبيق. كلية العلوم، جامعة الملك سعود ، ٣/ ٤/ ٢٠١١م .

٢٠.السر، خالد خميس(٢٠١٥) درجة توافر أنماط التواصل الرياضي المتضمنة في كتب رياضيات الصفوف السابع والثامن والتاسع في دولة فلسطين. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، ١٩(٢) ، ٢٢٢ – ٢٦٧ .

٢١.السعيد، رضا مسعد (٢٠٠٥) التواصل الرياضي. الصحيفة التربوية الإلكترونية، كلية التربية جامعة المنوفية، على شبكة الإنترنت.

٢٢.شاهين، محمد محمود (١٩٩٣) أساليب تدريس الرياضيات للصفوف الابتدائية الدنيا. ط ٣، سلطنة عمان، وزارة التربية والتعليم.

٢٣.الشايع، فهد بن سليمان (١٤٣١هـ) مقررات الفيزياء الجديدة: الرؤية والتطبيق. ورقة عمل مقدمة إلى "اللقاء الخامس للجمعية السعودية للعلوم الفيزيائية"، جامعة الملك خالد في أبها، ١٩/ ١١/ ١٤٣١هـ.

٢٤.الشمري، مها مسند (٢٠١٣) أثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض. رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

٢٥.عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى (٢٠٠٩) الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. ط٢، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٢٦.عبدالسلام، عبدالسلام مصطفى (٢٠١٣) تدريس العلوم ومتطلبات العصر. ط٢ ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٢٧.عبدالصادق، عمرو أحمد (٢٠١٦) أثر استخدام استراتيجية الكتابة من أجل التعلم على تنمية مهارات التواصل الرياضي واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، ١٩(٨) ، ٣٥١- ٣٦٠ .

٢٨.العبيدي، أمل سعود عبد العزيز (٢٠٠٩) مشروع " تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية " الذي تنفذه شركة العبيكان للأبحاث والتطوير لصالح مكتب التربية العربي لدول التعاون الخليجي، للفترة ٢٠٠٦- ٢٠٠٩م . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية إدارة الاعمال الأكاديمية العربية في الدنمارك.

٢٩.عسيرى، خالد معدي أحمد(١٤٢٣هـ) أثر أسلوب الصياغة اللفظية للمسائل والمشكلات الرياضية على تحصيل تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية". رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة أم القرى .

٣٠.عفيفى، أحمد محمود (٢٠٠٨م) .أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، عدد ١٤١، ١٤-٦٨.

٣١.قنديل، محمد راضي، الإمام، يوسف الحسيني (١٩٩٧) أثر استخدام مدخل لغوي لتدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي لموضوع المساحات وعلى تواصلهم الرياضي حوله واتجاهاتهم نحو استخدام الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات. التربية المعاصرة، القاهرة ، ع ١٤٧، ١٠٩-١٦٦.

٣٢.الكبيسي، عبدالواحد حميد (٢٠١٦) فاعلية استراتيجية الجيجسو٢ في التحصيل وتنمية مرونة التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الرياضيات. مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ١٣(١) ، ٢٦٧- ٣٠٠.

٣٣.القاني، أحمد ، الجمل ، على (٢٠٠٣م) معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس. ط(٢) ، القاهرة ، عالم الكتب.

٣٤.محمود، أشرف، وبخيت، مؤنس (٢٠٠٦م) أثر استخدام التقويم الأصيل البورت فليو على تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم. المؤتمر العلمي الثامن عشر: مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد ١، ١٣٨-١٧٩.

٣٥.مراد، محمود، والوكيل، أحمد (٢٠٠٦) فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ٩.

٣٦.النذير، محمد عبدالله ، والمالكي، فاطمة ناصر(١٤٣٧هـ) العلاقة بين التواصل الرياضي الكتابي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدينة الرياض. مجلة العلوم التربوية، عدد ٤، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ١٩٩-٢٣٠.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

1. Baroody, A.J.(1993).Problem Solving, Reasoning, And Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically. New York: Macmillan Publishing Company.
2. Bell, M .(1998). Impact of an Inductive Conjecturing Approach in Dynamic Geometry Enhanced Environment DAI.59(5).1498-A.
3. Bilgin, I. (2009). The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on University students achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. Scientific Research and Essays, 4(10), 1038-1046.
4. Cantlon, D (1998). Mathematics Power. Teacher Children Mathematics,5(2).108-112.
5. Frobisher, L. (1994). Problems, investigations and an investigative approach. In A. Orton & G. Wain (Eds.), Issues in teaching mathematics (pp. 150-173). London: Cassell.
6. Hugins,B. & Maiste,T.(1999) Communication in Mathematics. ERIC, ED , 439016.
7. Lappan, G., & Schram, P. (1989). Communication and reasoning: Critical dimensions of sense making in mathematics. In P. R. Trafton & A. P. Shulte (Eds.), New directions for elementary school mathematics (pp. 14-30). Reston, VA: NCTM.
8. Nelson, T. H., Deuel, A., Slavit, D., & Kennedy, A. (2010). Leading Deep Conversations in Collaborative Inquiry Groups. Clearing House, 83(5), 175–179. https://doi.org/10.1080/00098650903505498
9. National Council of Teacher of Mathematics (1989) :Curriculum and Evaluation Standards for School. Mathematics, Reston Va: NCTM.
10. National Council of Teacher of Mathematics (2000).Principles and Standards for School Mathematics, Reston, Virginia. NCTM .
11. Riedesel , C. (1995) An Analysis of An Authentic Assessment Technique: Comparing the Spoken and the Written Mathematical Communicative abilities of Gard 4 students , (D.A.I) ,56(10), 32.
12. Schwarz, J. (1999) Vocabulary and Its effects on Mathematics Instruction . ERIC , ED 439017 .
13. Selinger,M. Briggs M. (1996) Teaching In Primary School .UK : Hobbs the Printers Limited.

14. Walther, J., Sochacka, N., Benson, L., Bumbaco, A., Kellam, N., Pawley, A.,& Phillips, C. (2017). Qualitative Research Quality: A Collaborative Inquiry Across Multiple Methodological Perspectives. Journal of Engineering Education, 106(3), 398–430. https://doi.org/10.1002/jee.20170

Ward , R. (2005) Using Children's Literature to inspire K-8 per service Teachers Future Mathematics pedagogy. Journal of Reading Teacher, 59(2).

1. Abu Amira, Lovers (2000) Teaching mathematics between theory and practice. Cairo, Arab Book Library.
2. Ibrahim, Mohammed Mohammed (2005) "The effectiveness of using the collaborative survey to develop verbal problem solving skills among primary school students". Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education, Zagazig University.
3. Imam Yusuf al-Husseini, al-Ibari, Mahmoud Ahmed (1996) the reality of the mathematics learning calendar and contemporary trends towards its development: an analytical field study. Journal of the Faculty of Education, Tanta University, P. 23, 239-292 .
4. Ibn Fall, Hia Bint Hamad (2017) is an educational programming event based on self-learning in the development of sports communication skills among primary school students, education scientist, Egypt, 18(57), 1-12.
5. Iskandar, Faiza (1998) Basic skills in mathematics during various stages of study, Faculty of Education Journal, 6 (2), Assiut University .
6. Badawi, Ramadan Massad (2003) Strategies in Teaching and Evaluating Mathematics Learning, Amman, Dar al-Fikr.
7. Indeed, Frédéric H. (2001) ways of teaching mathematics. Translation: Mohammed al-Mufti and Mamdouh Mohammed Suleiman, Part 1, i2, Cairo, Arab Publishing and Distribution House.
8. Al-Bajawi, Amal Kamal (2006) influenced the individual survey and collaborative survey strategies in acquiring communication and math skills among middle school students in Jordan. Unpublished Ph.D., Arab University of Oman, Graduate School of Educational Studies.
9. Bani Arshid, Ali Hussein (2002) influenced engineering teaching using the cooperative survey strategy in the achievement of students in the seventh grade and their levels of engineering thinking in Irbid province. Unpublished Master's Letter, Hashemite University, Zarqa, Jordan.

10. Al-Jabri, Walid Fahad Fahad (2007) The impact of the use of brainstorming in the development of critical thinking
11. And the educational achievement of first-grade high school students in the mathematics course, master's thesis,
12. Faculty of Education Um al-Qura University.
13. Jaradat, Hani Mahmoud (2009) influenced the use of collaborative and individual survey strategies in teaching possibilities in sports achievement and probability thinking among students of the higher core level in Jordan. Unpublished Ph.D., Faculty of Higher Educational and Psychological Studies, Amman Arab University of Postgraduate Studies.
14. Hussein, Hisham Barakat (2012) the effectiveness of a proposed program to develop sports communication skills among primary school students. Journal of Mathematics Education, Egyptian Society of Mathematics Education.
15. Hamada, Mohammed Mahmoud (2007) The effectiveness of beyond-knowledge strategies with the story in developing reading understanding, achievement and reading tendencies in mathematics for third-grade primary students. Journal of Mathematics Education, Egyptian Society for Mathematics Education, MG10, 13-69.
16. Al-Khatib, Mohammed Ahmed (2011) Survey and Teaching Mathematics. Amman, Al Hamid House and Library.
17. Al-Tharhi, Fatima Yahya Hashem (2009) Sports communication among students in the eighth grade of basic education and its relationship to sports collection. Master's degree, Sana'a University, Yemen.
18. Al-Tharhi, Fatima Yahya Hashem, and Azmiya, Allal (2017) influence the use of meaningful learning models in the development of sports communication skills in mathematics for the first grade of secondary school in Yemen. International Journal for the Development of Excellence, 8) 14)٧١ ،- 91 .
19. Al-Rifai, Ahmed Mohammed (2001) is a proposed strategy for the development of sports communication, achievement and the trend towards mathematics among middle school students. Unpublished Master's Letter, Faculty of Education, Tanta University.
20. Al-Rihanawi, Qamar Mohammed (2016) is an active learning program to develop communication and inference concepts for mathematicians. Unpublished Ph.D., Graduate School of Education, Cairo University.
21. Al-Zgheibi, Mohammed (2011) The reality of the implementation of the mathematics and science project, a working paper presented to the symposium of

the project to develop the curriculum of mathematics and natural sciences in general education between theory and application. Faculty of Science, King Saud University, April 3, 2011.

22. Al-Ser, Khaled Khamis (2015) The degree of availability of sports communication patterns included in the mathematics books of the 7th, 8th and 9th grades in the State of Palestine. Al-Aqsa University Journal (Humanities Series), 19 (2), 222-267.
23. Al-Saeed, Reda Massad (2005) Sports Communication. E-educational newspaper, Faculty of Education, University of Menoufia, on the Internet.
24. Shaheen, Mohammed Mahmoud (1993) teaching mathematics methods for lower elementary grades. i3, Oman, Ministry of Education.
25. Al-Shaya, Fahad bin Suleiman (1431 Ah) new physics courses: vision and application. Working paper presented to the 5th Meeting of the Saudi Society of Physical Sciences, King Khalid University in Abha, 19/11/1431 Ah.
26. Al-Shammari, Maha Masand (2013) Influenced the use of algorithmic schemes on the development of sports communication skills and educational achievement among fifth-grade students in Riyadh. Master's degree, Faculty of Social Sciences, Imam Mohammed bin Saud Islamic University.
27. Abdessalam, Abdessalam Mustafa (2009) Modern Trends in Science Teaching. i2, Cairo, Arab Thought House.
28. Abdessalam, Abdessalam Mustafa (2013) Teaching science and the requirements of the times. i2, Cairo, Arab Thought House.
29. Abdul Sadiq, Amr Ahmed (2016) Influence the use of writing strategy to learn on the development of sports communication and decision-making skills among middle school students. Journal of Mathematics Education, 19 (8), 351-360.
30. Al-Obaidi, Amal Saud Abdul Aziz (2009) project "Development of mathematics and natural sciences curricula" implemented by Al-Abikan Research and Development Company for the Arab Education Office of the Gulf Cooperation States, for the period 2006-2009. Unpublished Master's Letter, Arab Academic Business School in Denmark.
31. Asiri, Khaled Maadi Ahmed (1423 Ah) influenced the method of verbal formulation of sports issues and problems on the achievement of fifth graders in the primary school." Unpublished master's thesis, Faculty of Education, Um al-Qura University.
32. Afifi, Ahmed Mahmoud (2008). Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods, No. 141, 14-68.

33. Qandil, Mohammed Radhi, Imam, Yusuf al-Husseini (1997) Influenced the use of a linguistic entrance to teach mathematics on the achievement of students in the second grade preparatory for the subject of spaces and their sports communication around it and their tendencies towards the use of the textbook for mathematics. Contemporary Education, Cairo, P. 147, 109-166.
34. Al-Kubaisi, Abdul Wahid Hamid (2016) the effectiveness of the Gego2 strategy in achieving and developing the flexibility of thinking among middle school students in mathematics. Sharjah University of Humanities and Social Sciences Journal, 13 (1), 267-300.
35. Al-Qani, Ahmed, Al-Jamal, Ali (2003) dictionary of educational terms defined in curricula and teaching methods. i2, Cairo, the world of books.
36. Mahmoud, Ashraf, and Bakhit, Sociable (2006) influenced the use of the original Port Fleur calendar on the development of some sports communication skills and the trend towards mathematics among primary school students and the survival of the impact of their learning. 18th Scientific Conference: Arab Human Education and Building Curricula, Egyptian Society of Curricula and Teaching Methods, Volume 1, 138-179.
37. Murad, Mahmoud, and Agent Ahmed (2006) effectively program a proposed program in the schools based on educational activities in the development of communication skills and sports thinking among primary school students. Journal of Mathematics Education, Egyptian Society of Mathematics Education, MG9.
38. Al-Nazir, Mohammed Abdullah, al-Maliki, Fatima Nasser (1437 Ah) the relationship between written sports communication and educational achievement among fifth-grade students in Riyadh. Journal of Educational Sciences, Issue 4, Imam Mohammed Bin Saud Islamic University, 199-230.