أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات

د. سهيل رزق دياب*

*أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك/ جامعة القدس المفتوحة/ غزة/ فلسطين.

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الرياضية الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج التجريبي حيث بُنيت الاستراتيجية، واُستخدمت في تعليمهم حل المسائل الهندسية في وحدة المساحات والتكافؤ في الأشكال الهندسية.

وقد طبقت الدراسة على عينة عشوائية من (٩٦) طالباً اختيروا من مدرسة من مدارس مدينة غزة، حيث قسمت العينة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية تعلمت حل المسائل باستخدام الاستراتيجية المقترحة، والأخرى ضابطة تعلمت بالطريقة التقليدية. وقد صمم الباحث اختباراً تحصيلياً ومقياس اتجاه لمعرفة أثر هذه الاستراتيجية على التحصيل والاتجاه، **وأظهرت النتائج**:

١. وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ في التحصيل بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية.
٢. عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ في الاتجاه نحو الرياضيات بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

هذا وقد أوصت الدراسة بتوظيف هذه الإستراتيجية في حل المسائل الهندسية وتشجيع المعلمين على استخدامها في ممارساتهم التعليمية.

Abstract:

This study aimed at identifying the effect of using a proposed strategy in teaching problem solving in geometry for the students of 8th class on their achievement and attitudes towards mathematics.

To achieve the objective of this study, the researcher used the experimental method; He prepared the strategy and used it in one school in Gaza. A random sample of (96) students was selected from the population of the study, and an achievement test and attitude scale were designed for this purpose.

The results showed that:

1. *There were significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) in achievement between the mean of marks of the students in the experimental group and the students in the control group in favor of the experimental group.*
2. *There were no significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) in the attitudes towards mathematics, between the students of the two groups.*

Consequently the study recommended:

Encouraging math's teachers to use this strategy in their performance of teaching geometry.

مقدمة:

لقد طرأ على الرياضيات المدرسية في السنوات الأخيرة تغيير جذري في أكثر بلاد العالم، فقد تغيرت المناهج والمقررات، وأُدخلت فروع جديدة على الرياضيات في جميع المراحل التعليمية، وصممت مشروعات تجريبية عدة، وعقدت شتى المؤتمرات الدولية، ونوقشت فيها مسائل عدة تتعلق بتعليم الرياضيات وتعلمها.

وقد شهدت مناهج الرياضيات تطورات عديدة عالمياً ومحلياً، فعلى المستوى العالمي بدأت معظم الدول المتقدمة في مراجعة برامج تدريس الرياضيات بها مراجعة شاملة بغرض تطويرها والإرتقاء بها، حتى تواكب متطلبات القرن الحادي والعشرين، ونتج عن ذلك ظهور مشروع المناهج المدرسية للقرن الحادي والعشرين في كثير من الدول، كما واكب هذه التطورات ظهور بعض المداخل الجديدة في تدريس الرياضيات، ومنها تشجيع الأبحاث الرياضية والأنشطة الخاصة بالمتفوقين والمبدعين.

وانعكست هذه التطورات على مناهج الرياضيات وتدريسها محلياً، فقد طرأ في الآونة الأخيرة اهتمام خاص في تعلم الرياضيات، وفي تعليمها على نحو يجعل الطلبة يدركون عملية تعلمها، وقد لوحظ هذا الاهتمام من خلال تغيير نظرة المعلمين لتعليم هذه المادة، فبعد أن كان اهتمامهم قاصراً على تعليم المعلومات وإكساب الطلبة مهارة إجراء العمليات الرياضية، أصبح الآن يتركز في تنمية قدرات الطلبة على مواجهة المشكلات في صورة تدريبات ومسائل مطلوب حلها بواسطة معطيات محددة، وتهيئة المواقف التي تثير التفكير وتساعدهم على استدعاء الخبرات السابقة، وإكسابهم مهارات التفكير التي تساعدهم على استخلاص وإدراك وربط العلاقات الموجودة بين عناصر المشكلة، وخبراتهم السابقة للوصول إلى حل لهذه المشكلة. (شاهين، ١٩٩٥: ٢) . وبهذا شعروا أن عليهم أن يحدثوا تغييراً ما في عملهم، أو في طريقة تدريسهم، كي ينعكس ذلك وبشكل إيجابي على اتجاهات طلبتهم نحو الرياضيات ومستوى تحصيلهم فيها.

وقد أدرك الباحث أن التربية الحديثة في توجهها لتحديث التدريس قد أعطت اهتماماً كبيراً لاستخدام أساليب وطرائق تتفق والقدرات الفكرية للطلبة، وتؤدي إلى تطوير مهاراتهم وقدراتهم العقلية، وليس ذلك هو ما تهدف إليه طريقة تدريس الرياضيات فحسب، وإنما يكمن الهدف في تنمية الاتجاه نحو التأمل والبحث والاستقصاء (Hudgins, 1996 :53).

ويرى الباحث أن كثيراً من المعلمين يعتبرون الهدف الأسمى من تعليمهم نقل ما جاء في الكتب إلى أذهان طلبتهم، والتأكد من حفظهم لمحتوى هذه الكتب من أجل النجاح في

الامتحان، وبالتالي يصبح الطالب الجيد في نظرهم هو الأقدر على حفظ الحقائق والقوانين وإجراء العمليات الرياضية، وهذا نابع من نظرتهم للرياضيات على أنها مجرد عمليات وقوانين ومهارات، دون أن يدركوا أنها طريقة منطقية للبحث تقوم على التفكير والتأمل والاستنتاج، وأن إجراء العمليات هو أقل ما فيها شأناً. وأن الهدف من تعليم الرياضيات ليس فقط تنمية مهارة إجراء العمليات الرياضية، وحل مسائل مجردة لا تمت بصلة للواقع، وإنما يهدف تعليمها أيضاً إلى إكساب الطلبة أساليب التفكير الصحيح بما ينمي قدراتهم على حل ما يواجههم في بيئتهم من مشكلات في حاضرهم أو مستقبلهم. (دياب، ١٩٩٧: ٤).

وهذا ما دفع الباحث إلى تركيزه على التساؤل: ما الذي يعلمه المعلم؟ وإنما تعدى ذلك ليشمل التساؤلات الأخرى: كيف يعلمه؟ ولماذا يعلمه؟ وإلى أي مدى تتحقق الأهداف التعليمية المنشودة؟

ولا ينكر الباحث الجهود الكبيرة التي بذلت من قبل التربويين والتي شملت مؤتمرات تطوير مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والتي كان من أبرزها مؤتمر المعلمين العرب السادس لتدريس الرياضيات المعاصرة، والذي عقد في البلاد العربية إلى تنمية القدرة على الاكتشاف والابتكار وإكساب الطلبة اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، وعادات اجتماعية سليمة مثل الموضوعية والتفكير والدقة والتنظيم، واستخدام أساليب التخطيط والتصميم في حل المشكلات.

كما ركز مؤتمر المشرفين التربويين للرياضيات في مناطق عمل وكالة غوث وتشغيل اللاجئين، والذي نظم برعاية منظمة اليونسكو في عمان سنة ١٩٩٦م، على ضرورة تطوير مناهج الرياضيات لتحقق من أهدافها الأساسية تنمية قدرة التفكير المنظم والاهتمام بتنشيط التفكير كمنتج تعليمي لمساعدتهم على حل ما يواجههم من مشكلات، وهذا ما أكدته أيضاً كثير من الدراسات، وطالبت به، والتي من أهمها دراسة (رايس 25: 1993 ,Rice & others) ، كما بذلت جهود عديدة لاستحداث مداخل وأساليب جديدة لتدريس الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة، وقد قدمت أفكار عديدة للتدريس الإبداعي عام ١٩٩٣م من خلال المناهج الدراسية، تلا ذلك إعداد قوائم مماثلة للأعوام ١٩٩٤، ١٩٩٥م لتكون مصادر يستعين بها المعلمون عند تدريس الرياضيات لتنمية الإبداع عند طلبتهم.

الشعور بالمشكلة:

لقد لاحظ الباحث من خلال عمله مشرفاً لمادة الرياضيات وأستاذاً مشاركاً للمناهج وطرق تدريس الرياضيات في الجامعات الفلسطينية بقطاع غزة، ومن خلال لقاءاته مع

عدد من معلمي الرياضيات أثناء إشرافه على طلبة الجامعة في مقرر التربية العملية أن كثيراً من هؤلاء المعلمين يواجهون صعوبة في جعل طلابهم قادرين على حل المسائل الرياضية وبشكل خاص المسائل الهندسية. ويستطيع معلمو الرياضيات في مدارس قطاع غزة اكتشاف قدرات طلابهم الضعيفة في حل المسائل، وذلك من خلال ملاحظاتهم للحيرة والارتباك، وعدم قدرتهم على تحديد النظريات اللازمة، وهم يحاولون حل واحدة من المسائل الهندسية، وبالرغم من معرفتهم أن لهذا الضعف أسباباً عديدة، إلا أنهم يميلون إلى تقديم الحلول لطلابهم دون السعي إلى إكسابهم طرائق واستراتيجيات تنمي قدراتهم على التفكير والحل، ويقوم الطلاب بنسخ الحلول وهم يتعجبون من اهتداء المعلم إلى مثل هذا الحل المرتب، بينما لم يستطيعوا هم أن يحلوا تلك المسائل على الرغم من معرفتهم للنظريات والقوانين أو سماعهم بها.

كما تكررت شكوى الطلاب وأولياء أمورهم من أن مادة الرياضيات وبالذات أحد فروعها وهو الهندسة على درجة عالية من التجريد والصعوبة بالمقارنة بغيرها من المواد الدراسية، ولذا فإن تعلمها يمثل صعوبة لهم، ويظهر ذلك جلياً من خلال تدني مستوى تحصيلهم الدراسي، وخاصة في حل المشكلات والمسائل الرياضية الهندسية، مقارنة بنتائجهم في اختبارات تتضمن أسئلة رقمية مجردة (الخالدي، ٨: ١٩٩٦) .

هذا وقد توصل الباحث إلى هذه النتائج من خلال ما يأتي:

- آراء كثير من المعلمين والمشرفين القائمين على تدريس مادة الرياضيات.
- فحص نتائج الطلاب في مادة الرياضيات وبشكل خاص في فرع الهندسة.
- شكوى أولياء أمور الطلاب من تدني مستويات تحصيل أبنائهم مقارنة بنتائج المواد الأخرى.

وهذا ما دفع الباحث إلى التفكير في إعادة معالجة هذا الموضوع باقتراح استراتيجية تعليم مناسبة، تسهل مهمة ودراسة هذه الموضوعات بما يناسب طلاب المرحلة الأساسية، إيماناً منه أن طريقة التدريس لا تقل أهمية عن العناصر الأخرى المكونة لعملية التعليم والتعلم بصفة خاصة وللمنهاج بصفة عامة إن لم تكن أهمها.

ولهذا تناول الباحث هذه القضية بالبحث والدراسة لعله يتعرف على أثر هذه الاستراتيجية المقترحة في تدريس المسائل الهندسية على تحصيل الطلبة في الرياضيات وعلى اتجاهاتهم نحو ما يتعلمون.

وقد راعى أن تكون خطوات الاستراتيجية المقترحة مناسبة لمستواهم بحيث يسهل لهم تحديد المشكلة وفهمها وتقسيمها إلى مشكلات فرعية، وتوالي خطوات الحل بتسلسل

منطقي، وتدريبهم على المهارة عند وضع خطة الحل وتنفيذها، كما راعى أن تكون هذه الاستراتيجية المقترحة على هيئة منظومة متدرجة بشكل منطقي ومناسبة لمستوى الطلاب العقلي، وتحقق التكامل بين أساليب وطرق تدريس الرياضيات بفروعها المتعددة.

مشكلة الدراسة:

في ضوء ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة لحل المسائل الرياضية الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في الرياضيات، واتجاهاتهم نحوها؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

أ. ما أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة لحل المسألة الرياضية الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في الرياضيات؟

ب. ما أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة لحل المسألة الرياضية الهندسية على اتجاه الطلاب نحو الرياضيات؟

هدف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يأتي:

- بناء استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية.
- التعرف إلى أثر توظيف الاستراتيجية المقترحة لحل المسألة الرياضية الهندسية على تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات وكذلك اتجاهاتهم نحوها، وذلك من خلال إعداد دليل للمعلم يتضمن طريقة استخدام الاستراتيجية المقترحة، وتوظيفها في تعليم وتعلم طلاب الصف الثامن الأساسي للهندسة من خلال عينة الدراسة.

فرضيات الدراسة:

وللإجابة عن أسئلة الدراسة، فقد قام الباحث ببناء الفرضيات الاحصائية الآتية:

١. توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في كل من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٢. توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في كل من مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

أهميـة الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة لكونها:

١. محاولة لبناء استراتيجية تعليمية لحل المسائل الرياضية الهندسية.

٢. قد تفيد معلمي الرياضيات في بناء خطط دروسهم وتنفيذها بطريقة فاعلة.

٣. تزود معلمي الرياضيات بدليل للمعلم يساعدهم في تدريس الهندسة وتعليم طلابهم حل المسائل الرياضية.

٤. تزود المعلمين وطلبة الدراسات العليا بمقياس اتجاه نحو مادة الرياضيات، يمكن الاستفادة منه في البحوث التربوية، وفي مشاريع تخرجهم.

٥. تضع بين أيدي مصممي المناهج ومؤلفي الكتب المدرسية استراتيجية، يمكن من خلالها تنمية قدرات الطلبة على حل المسائل الرياضية الهندسية.

٦. من الدراسات القليلة التي تناولت المسألة الهندسية بشكل خاص، والحاجة الماسة لمثل هذه الدراسات التي تنشد تطوير العملية التعليمية/ التعلمية وتحسينها من أجل تعديل اتجاهات الطلبة نحو هذه المادة.

حدود الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على عينة من طلاب الصف الثامن الأساسي لتطبيق وإجراء التجربة عليها اختيرت من مدرسة من مدارس وكالة الغوث في مدينة غزة.

كما اقتصرت على توظيف الاستراتيجية المقترحة في تعليم الطلاب وحدة «المساحات والتكافؤ» في الأشكال الهندسية المقررة على طلاب الصف الثامن الأساسي.

ومن حيث المجال الزمني فقد نُفذت التجربة في النصف الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧ ولفترة زمنية محددة مدتها شهر ونصف الشهر وبمعدل ثلاث ساعات أسبوعيا في شهري يناير وفبراير.

مصطلحات الدراسة:

◄ **الاستراتيجية:**

عرف (أورستين، ١٩٩٠: ٣٥) الاستراتيجية التعليمية بأنها مجموعة من الخطوات والممارسات التي يتبعها المعلم داخل الفصل بحيث تساعده على تحقيق الأهداف المنشودة.

كما عرفتها (نظلة خضر، ١٩٨٦: ٥٣) بأنها مجموعة من الأفعال المتتابعة المخططة التي يقوم بها المعلم للوصول إلى نتائج معينة.

وكذلك عرفتها (محبات أبو عميرة، ١٩٩٧: ١٨٨) بأنها مجموعة من الأفعال التي يقوم بها المعلم بعد تخطيط مسبق لأحد الموضوعات وفق أنشطة تعليمية وأوراق عمل للتلميذ وإرشادات للمعلم محددة وأساليب تقويم، بحيث تحقق هذه الخطة أهدافاً معينة ونتائج مقصودة.

وقد تبنى الباحث التعريف التالي للاستراتيجية:

هي مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يقوم بها المعلم مستخدماً التقنيات التعليمية والأنشطة المتعددة، والتي تساعده على تحقيق الأهداف التعليمية المقصودة والمحددة مسبقاً.

◄ **الاتجاه نحو الرياضيات:**

تتعدد تعريفات الاتجاه، إلا أن معظم الآراء تتفق على أن الاتجاه هو شعور الفرد الثابت نسبياً الذي يحدد استجابته نحو موضوع معين أو قضية معينة من حيث القبول أو الرفض أو التأييد أو المعارضة، ويعرف الاتجاه نحو الرياضيات بأنه الإحساس بحب الرياضيات والاهتمام بها. (حسن، ١٩٩٢: ٤٥) ، كما عرَّفه (تانبرافات، ٢٠: ١٩٩٥) بأنه استعداد مسبق وثابت ومطرد نسبياً للسلوك والاستجابة بطريقة معينة إزاء الأشخاص والأشياء والقضايا. ويعرفه الباحث في هذه الدراسة إجرائياً بأنه «**شعور المتعلم العام والثابت نسبياً بالقبول أو الرفض نحو مادة الرياضيات، ويعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في مقياس اتجاه خصص لذلك**».

◄ **التحصيل الدراسي في الهندسة:**

جاء تعريف التحصيل في قاموس التربية وعلم النفس بأنه إنجاز عمل ما، أو إحراز التفوق في مهارة معينة. (نجار، ١٩٦٠: ١٥) . كما عرفه (حمدان، ١٩٩٦: ١٠٧) بأنه **نتاج**

عملية التعلم، وهو إدراكي في معظمه يتركز على المعارف والخبرات التي اكتسبها المتعلم نتيجة مروره بخبرات ومواقف تعليمية. أما الباحث فقد تبنى التعريف التالي للتحصيل في الهندسة:

هو نتاج ما اكتسبه المتعلم من معارف ومهارات هندسية واتجاهات نتيجة دراسة وحدة «المساحات والتكافؤ» من خلال الاستراتيجية المقترحة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في اختبار يصمم لذلك.

◄ **المسألة الرياضية:**

يعرف كلاوسماير (١٩٧٨) المسألة بأنها موقف مشكل يواجه الفرد، وعليه أن يستجيب له، ولكنه لا يملك الوسائل والمعلومات الجاهزة التي يمكنه استخدامها في الوصول إلى الحل. ويعرفها فيلبس (١٩٨٠) أنها موقف يواجه الفرد دون أن يكون لديه إجراء جاهز يتبعه للوصول إلى الحل. أما بوليا (١٩٦٠) فيعرفها بأنها سؤال يطلب الإجابة عنه، بحيث يشكل هدفاً للفرد يريد تحقيقه، ولا يستطيع بلوغه بالطرق المألوفة لديه، ويشكل تحدياً لا يمكن بلوغه بالطرق العادية، وقبول الفرد التحدي والتصدي له شرط أساسي من شروط المسألة. (أبو زينة ٢٠٠١: ٢٠٢ ط٥) . وقد تبنى الباحث التعريف التالي للمسألة الرياضية الهندسية:

بأنها موقف جديد في أي موضوع من موضوعات الهندسة يواجه المتعلم لأول مرة دون أن يكون لديه استجابة جاهزة لهذا الموقف، ويتطلب مهارات عقلية عليا للوصول إلى الحل.

◄ **الطريقة التقليدية في التدريس:**

طريقة يكون فيها المعلم محور العملية التعليمية، وفيها تُقدم المسألة الهندسية وتُعرض عرضا لفظيا بالاستعانة بالرسم والشرح، بينما يكون دور المتعلم قاصراً على الاستماع لما يقوله المعلم والاستجابة لاسئلته.

الإطار النظري:

يتناول الإطار النظري جزئين رئيسين وهما:

الاستراتيجية ومفهومها وأنواعها، وحل المشكلات كاستراتيجية لحل المسائل.

- **أولاً – الاستراتيجية التعليمية:**

يضع المعلم تصوراً مسبقاً لما سيقوم به في تنفيذه للموقف التعليمي من أجل تحقيق

الأهداف المنشودة، ونتيجة لهذا العمل الفكري يضع المعلم نتاج تفكيره في صورة خطوات إجرائية وتدابير مرسومة، **وبعد ذلك يأتي الجانب العملي التنفيذي من عمل المعلم حيث يقوم بما يأتي**:

أ. اختيار وتحديد الاستراتيجيات والطرائق والأساليب والنشاطات المناسبة.

ب. تنظيم المتعلمين في فرق عمل.

ت. اختيار وتوظيف المواد والموارد والمصادر التعليمية/ التعلمية المتوافرة.

ويلاحظ أن جميع ما ذكر يقع في دائرة سيطرة المعلم، وباستطاعته تكييفها وتوظيفها بفاعلية في سبيل تحقيق تعليم وتعلم فعَّالين، ويطلق على جملة الطرائق والأساليب المستخدمة في العملية التعليمية/ التعلمية مصطلح «الاستراتيجية» أي بمعنى أنها:

«**مجموعة من المبادئ والقواعد والطرائق التي توجه خطوات المعلم والمتعلم من أجل تنظيم عملية التعليم والتعلم، وبلوغ الأهداف المنشودة**». (دياب، ٢٠٠١: ١٢٨) . وقد جاء تعريفها في قاموس التربية بأنها «**التخطيط والتوجيه الشامل لجميع العمليات والسياسات لخدمة أهداف معينة**». (Oxford American Dict. 1980: 77) .

ومما سبق يرى الباحث أن الاستراتيجية أشمل وأعم من الطريقة والأسلوب، فالطريقة لا تتم إلى في ضوء استراتيجية معينة ومسبوقة، أما الأسلوب فهو جزء سلوكي متضمن في الاستراتيجية. **وتنقسم الاستراتيجيات إلى قسمين**:

أ. استراتيجية تعليم: وتتكون من قواعد ومبادئ وطرائق يتبناها المعلم من أجل مساعدة تلاميذه على التعلم.

ب. استراتيجية تعلم: وتتكون من قواعد ومبادئ وطرائق يستخدمها المتعلم من أجل اكتساب الخبرات المطلوبة.

وتصنف استراتيجيات التعليم في فئات متعددة بحسب المعايير الأساسية الآتية:

- دور المعلم ومسؤوليته فيها.
- الوقت الذي يتطلبه تنفيذها.
- دور المتعلم فيها.
- نوعية التعلم الحاصل وثباته وديمومته.

وهذه الاستراتيجيات هي:

- **استراتيجية العرض واستراتيجية التفاعل واستراتيجية الاستكشاف**

وتعتمد **استراتيجية العرض** وما يتصل بها من طرائق وأساليب وتقنيات على دور المعلم، حيث يشكل الدور الرئيس في كل عملياتها وأساليبها، فهو الذي يمارس النشاط التعليمي بصورة كاملة طيلة الوقت، وينحصر دور المتعلمين في إطار هذه الاستراتيجية على الاستقبال فقط، ومن الطرائق التي تتضمنها استراتيجية العرض: طريقة المحاضرة وطريقة العرض والتوضيح وطريقة الشرح، وتعد هذه الاستراتيجية أقل الاستراتيجيات مناسبة لتعليم الرياضيات.

أما **استراتيجية التفاعل** فتقوم على الطرائق والأساليب التي تحقق نوعاً من التوازن بين دور كل من المعلم والمتعلم، ولكن يتوقف لجوء المعلمين إلى استخدامها على الكثير من العوامل المؤثرة في عملية التعليم والتعلم، ومنها الوقت المتوافر للموقف ومستوى المتعلمين ومدى التجانس بينهم وطبيعة الموضوع الدراسي والأهداف المنشودة من تعليمه، ومدى توافر الأدوات والأجهزة والمصادر التعليمية التعلمية، ومن طرائق هذه الاستراتيجية طرح الأسئلة والحوار والمناقشة ولعب الأدوار، ومعظم هذه الطرائق تحقق أكبر قدر من المشاركة الفعالة للمتعلمين والمعلمين وبالتالي تحقق استيعاباً أكثر للمعلومات والخبرات.

وأما **استراتيجية الاستكشاف** فهي استراتيجية يكون الدور الأكبر في طرائقها للمتعلم، وينحصر دور المعلم على تنظيم الموقف التعليمي وقيادته، وتوفير المثيرات والمصادر التي تيسر عمليات التعلم، وقد تكون استراتيجية الاستكشاف وما يتصل بها من طرائق وأساليب أفضل الطرائق في تعليم وتعلم الرياضيات (بلقيس، ٢٨: ١٩٩٦) .

وهكذا **فالمعلم الجيد والكفي** هو الذي يخطط لاستخدام الاستراتيجية المناسبة للموقف التعليمي، ولموضوع دراسته ولمستوى تلاميذه، ويختار الطريقة التي يرى أنها ضرورية لمساعدة المتعلم على تشكيل واكتساب البنى العقلية التي تمكنه من الاستكشاف وأداء المهارات وحل المشكلات. (دياب، ٢٠٠١: ١٣١– مرجع سابق).

- **ثانياً – حل المشكلات:**

لقد جاء في قمة هرم «النتاجات التعليمية» أو أنماط التعليم لجانييه، الأهداف التعليمية المتعلقة بحل المسائل، إذ إن جانييه اعتبر حل المشكلات من أهم الأهداف، بل اعتبرها الهدف النهائي الذي يجب أن نوصل المتعلم إليه، وذلك لكون هذا الهدف من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً أو أهمية. (أبو زينة، ٢٠٠١: ٧١ – مرجع سابق).

وفي الكتب المدرسية لمبحث الرياضيات، يتم تعليم حل المشكلات من خلال حل المسألة الرياضية، وهو نشاط يقوم به الفرد، ويستخدم فيه المبادئ والأساليب بنسق فكري متقدم، وذلك للوصول إلى هدف محدد، ومن خلال حل المسألة الرياضية يتم اتقان تعليم المبادئ والمفاهيم والعلاقات والمهارات، فحل المسألة ليس هو مجرد تطبيق للقوانين والمبادئ، بل هو أيضاً عملية تنتج تعلماً جديداً، حيث يقوم المتعلم بعمليات فكرية عليا، يضع الفرضيات ويجربها ويستدعي الخبرات، وهو عندما يتوصل إلى حل للمسألة، يكتسب طرائق وأساليب تتميز بقابلية انتقال أثرها إلى مواقف ومسألة جديدة. (جامعة القدس المفتوحة، ١٩٩٣: ٣٤٠)

كما يرى (عبيد وآخرون) أن الفرد يكون في موقف مشكل إذا كان لديه هدف واضح ومحدد، ويعي به ويريد أن يصل إليه، ولكن هناك عائقاً يحول دون ذلك، فما لدى الفرد من معلومات متاحة عن الموقف، وكذلك ما هو مكتسب لديه من خبرات سابقة، لا يسمحان له أن يصل إلى الحل المطلوب، ولكي يحل هذه المشكلة، عليه أن يأخذ في اعتباره جميع أبعاد الموقف حتى يكون على وعي تام بالمشكلة، ثم يحددها بدقة ووضوح، وفي ضوء فهمه للمشكلة يضع فروضاً متنوعة للوصول إلى الحل معتمداً على العلاقات التي يجب أن يدركها بين المعلومات المتاحة من جهة، وخبراته السابقة من جهة أخرى، ثم يختبر هذه الفروض ليصل إلى الحل الصحيح.

ويرى كذلك أنه لكي يستخدم المعلم طريقة حل المشكلات في حجرة الدراسة، **فإن هناك خطوات إجرائية يمكن اتباعها وهي**:

أ. تقديم مشكلة وتحديدها بدقة ووضوح.

ب. توجيه نظر المتعلم إلى البيانات ذات العلاقة بالمشكلة.

ت. توجيه المتعلم ليربط بين الهدف المراد الوصول إليه والمعلومات المتاحة لكي يجري الخطوات السليمة لحل المشكلة.

ث. تقويم الحل الذي يصل إليه المتعلم. (عبيد وآخرون، ١٩٩٢: ١١٠) .

كما وضح (عبيد) مجموعة من الخطوات التي يمكن استخدامها أو إتباعها في حل المسائل الرياضية حيث وضحها بما يأتي:

ج. قراءة المسألة: ويقصد بها القراءة بعناية ودقة وفهم، لأن ذلك مهم لحل المسألة، ومما يعوق الفهم أن تشمل المسألة على كلمات لا توجد في حصيلة المتعلم من المفردات.

ح. تحديد ما بها من بيانات: فمعظم المسائل في كتب الرياضيات المدرسية تحتوي على ما يحتاجه المتعلم لحل المسألة دون الرجوع إلى أي مادة خارجية، ولذا يسهل عادة أن يحدد ما تحتوي عليه المسألة من بيانات.

خ. تحديد المطلوب إيجاده أو البحث عنه: ولذا يتطلب من المتعلم فحص عبارات المسألة لتحديد المطلوب وإيجاده، فقد يرد المطلوب في نهاية المسألة أو في بدايتها، وينبغي أن يحدد المطلوب بعد القراءة للمسألة مباشرة.

د. تحديد العمليات الضرورية التي تستخدم ما يتوافر في المسألة من بيانات للوصول إلى الحل المطلوب: فبعد أن يقرأ المتعلم المسألة بعناية وبعد تحديد بياناتها والمطلوب إيجاده، عليه أن يحدد العمليات التي يراها لازمة ويرتبها لحل المسألة، وهذه من أصعب الخطوات التي تواجهه.

ذ. حل المسألة: حيث يتطلب الحل إجراء المتعلم عمليات رياضية قد يعجز القيام بها، ولذلك فمن الضروري أن يلم المتعلم بالحقائق والعمليات ليستطيع حل المسألة حلاً صحيحاً.

ر. مراجعة الحل: أي أن يقوم المتعلم بمراجعة العمليات الرياضية بدقة ومراجعة المسألة بواسطة عملية مختلفة عن تلك التي أجريت للوصول إلى الحل، أي بطريقة عكسية تبدأ من المطلوب بعد إيجاده وصولاً للبيانات المعطاة.

وهناك بعض الأساليب والإجراءات التي تساعد المعلمين في توجيه طلبتهم لاكتساب مهارة استخدام أسلوب حل المشكلات وهي:

أ. أن يقوم المعلم بمساعدة طلبته في اكتساب مهارة تحليل المسألة، ويشتمل تحليل المسألة ما يأتي:

- فهم العلاقات العامة في المسألة، وكذلك العلاقات داخل كل جزء منها على حدة.
- القدرة على التعبير عن مضمون المسألة.
- تصور المسألة تصوراً ذهنياً وتمثيلها بالشكل.

وفي ضوء ذلك يمكن للمدرس مساعدة طلبته في تحليل المسألة وفهمها من خلال ما يأتي:

- إثارة دوافع الطلبة نحو تحليل المسألة، وتكون هذه الدوافع أكثر سهولة على الاثارة إذا كان الهدف واضحاً وفيه تحدٍ لقدرات الطلبة، وعلى المعلم أن يجعل طلبته يدركون أهمية

حل المسألة من خلال جعلهم يواجهون مشكلة تدفعهم إلى دراسة موضوعات الرياضيات وعملياتها التي يحتاجونها للحل.

- مساعدة طلبته على القراءة الواعية والتعبير عن مضمون المسألة بلغتهم الخاصة، وليكن واضحاً لدى المعلم أن لفظاً واحداً في المسألة لا يفهمه الطالب قد يعوقه عن فهم المسألة برمتها، ولذلك وجب على المعلم توضيح معنى المصطلحات والألفاظ الصعبة في المسألة.

- مساعدة طلبته على اكتساب مهارة رسم الأشكال التي تعبر عن المسألة ووضع الرموز وقراءتها.

- ربط المعلم موقف المسألة بحياة الطلبة كلما أمكن، فهذا يضفي على الرياضيات فاعليتها، ويبين وظيفتها في المجتمع.

- جعل المناخ الصفي يسوده الود والعلاقة التعاونية التي تشجع الطلبة على توجيه الأسئلة والاستفسارات عن لغة المسألة ومضمونها.

- مراعاة المعلم مبدأ الفروق الفردية.

ب. أن يساعد المعلم طلبته في اكتساب المهارة في فرض الفروض لحل المسألة الرياضية واختبارها، واختيار الصحيح منها. ويعتمد فرض الفروض واختبارها على المهارة في استخدام طرق التفكير التأملي والتفكير الاستدلالي التي تقود إلى التفكير الخلاق. ويمكن للمعلم مساعدة طلبته في اكتساب هذه المهارة من خلال ما يأتي:

- تشجيع الطلبة على فرض الفروض للحل بغض النظر عن صحتها أو خطئها. فالطالب الذي يفرض فرضاً خطأ للحل أفضل من الذي لا يفكر في أي فرض على الإطلاق.

- مساعدة الطالب على أن يرى الخطأ بنفسه عن طريق مساعدة المعلم له في اختيار فروضه.

- إرشاد الطلبة نحو الاتجاه الصحيح من خلال أسئلة موجهة نحو هذه الإرشادات.

- تشجيع الطلبة على استخدام الطريقة التحليلية في الحل، أي البدء بالمطلوب دائماً، والتأكد على العلاقة المعطاة في المسألة.

- مساعدة الطلبة على فرض الفروض دون إصرار المعلم على التفكير المنظم خطوة خطوة، بل يجب أن يدع أفكارهم تنطلق على سجيتها، مع تركيزه وإصراره على أن يعطي الطالب سبباً لكل خطوة يقوم بها.

- مساعدة الطلبة على اختبار الفروض، والتحقق من صحة الإجابة عن طريق اختبار ما اذا كانت النتيجة تقود إلى المعطيات، وتحقق العلاقات المعطاة في المسألة. (البكري والكسواني،١٤٠: ٢٠٠٥) .

الدراسات السابقة:

لقد اتسعت المجالات التي تضمنتها الدراسات التي تناولت أسلوب حل المشكلات في الرياضيات، ولكن معظم هذه الدراسات ركزت على أثر استخدام أسلوب حل المشكلات في حل المشكلات الرياضية على عدد من الجوانب المتصلة بنواتج عملية التعلم المنشودة من دراسة الرياضيات. وقد استطاع الباحث العثورعلى عدد من هذه الدراسات.

ففي دراسة (**الحربي، ١٩٩١**) التي هدفت للتعرف إلى دور مناهج الرياضيات في المرحلة الإبتدائية في تنمية المهارات الأساسية لحل المسائل الرياضية لدى طلاب الصف السادس في مدارس التعليم العام بالمملكة السعودية. طبَّق الباحث اختباراً من إعداده بناه على أساس نموذج تشارلز لحل المشكلات، وذلك لقياس مهارات حل المشكلات لدى عينة البحث، وقد أكدت نتائج الدراسة وجود ضعف عام لدى الطلبة في مقدرتهم على تحديد المطلوب في المسألة، وغير ذلك من المهارات السبع التي يحددها نموذج تشارلز. كما أوصت الدراسة بضرورة توجيه مزيد من الاهتمام إلى أساليب حل المشكلات من قبل المعنيين بتعليم الرياضيات.

كما أشار (**عبد الحي، ١٩٩٢**) في دراسته، التي اشتملت على مجموعتين تجريبية وضابطة من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدارس مكة المكرمة، إلى أن المجموعة التجريبية التي درست وحدة المعادلات والتناسب بأسلوب بوليا لحل المشكلات تفوقت على المجموعة الضابطة في كل من التحصيل والأداء في حل المسائل اللفظية، كما أشارت النتائج إلى تحسين ملحوظ في مستوى أفراد المجموعة في القدرة على حل المسائل اللفظية.

وكشفت دراسة (**القحطاني، ١٩٩٦**) عن أثر اسخدام أسلوب حل المشكلات على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مدارس مدينة الخرج بالمملكة السعودية، عن وجود فروق دالة إحصائياً في تنمية مهارات حل المسائل اللفظية كلها لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة احصائية في كل من مهارتي فهم المسألة الرياضية اللفظية والقدرة على التحقق من صحة الحل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، كما دلت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من مهارتي القدرة على وضع خطة لحل المسألة الرياضية اللفظية والقدرة على تنفيذ الحل لها.

كما هدفت دراسة (**أبو شمالة، ١٩٩٩**) إلى معرفة أثر بعض المتغيرات البنائية للمسائل الرياضية اللفظية في القدرة على حلها لطلبة الصف التاسع بمحافظة غزة حيث

طبقت دراسته على عينة مكونة من ٣٥٦ طالبة وطالبة اختيرت من أربع مدارس في مدينة غزة، واستخدم الباحث اختباراً من نموذجين، وقد توصل إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية في (الأعداد الصحيحة والأعداداالكسرية) لصالح نوعية الأعداد المستخدمة في المسألة (الأعداد الصحيحة والأعداد الكسرية) لصالح المسائل التي تحتوي أعداداً صحيحة، وكذلك فروق تعزى للجنس ولصالح الإناث، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالمسائل اللفظية واتباع استراتيجيات محددة عند حلها.

كذلك توصل **(شونفيلد Schoenfield, 1999)** في دراسته التي طبقت على عينة من طلبة الصف الثاني المتوسط من مدارس مدينة بريستول بالمملكة المتحدة إلى أن تعلم الطالب لكيفية استخدام أسلوب حل المشكلات الرياضية، ينبغي أن يركز فيها على كيف ومتى يمكن أن يستخدم أسلوب حل المشكلات؟

كما أشارت نتائج دراسة **(Maletsly, 1999)** إلى أن استخدام أسلوب حل المشكلات لجورجي بوليا في تدريس مشكلات مقرر الرياضيات لطلبة الصف الخامس الإبتدائي قد أسفر عن وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية في اثنتين من الخطوات الأربع لبوليا، وهما رسم الخطة ومراجعة الحل، كما حصل طلاب المجموعة التجريبية على معدل درجات في الاختبار البعدي أعلى من معدل طلاب المجموعة الضابطة في الخطوة الرابعة (مراجعة الحل) في نموذج بوليا.

أما دراسة (**بدر، ٢٠٠٦**) فقد سعت إلى الكشف عن طرائق تدريس الرياضيات في مدراس البنات بمكة المكرمة، ومدى مواكبتها للعصر الحديث من وجهة نظر معلمات الرياضيات وموجهاتها، حيث أعدت الباحثة استبانة تضمنت طرائق تدريس الرياضيات مشتملة على (١٥فقرة) وطُبقت على عينة عشوائية من معلمات الرياضيات بالمدارس الحكومية بمكة المكرمة عددها (١١٣) . وبعد تحليل النتائج توصلت الباحثة إلى سيادة التعليم القائم على أسلوب التعليم المباشر في تدريس الرياضيات، أما طريقة حل المشكلات فقد تبين أنها تستخدم بدرجة متوسطة، وخرجت بتوصيات أهمها التركيز على توظيف طريقة حل المشكلات وتدريب المعلمات على استخدامها.

وتعقيباً على ما سبق فإنه يستدل من نتائج الدراسات السابقة ما يؤكد على ضرورة استخدام حل المشكلات الرياضية اللفظية وغير اللفظية، وأن المجموعات التي تدرس حل المشكلات الرياضية بهذا الأسلوب تتفوق على المجموعات التي تدرسها بالأسلوب التقليدي في كل من التحصيل والأداء في حل المسائل اللفظية. كما أشارت إلى تحسن ملحوظ في

مستوى الطلبة في المجموعات التجريبية في قدراتهم على حل المشكلات الرياضية. وقد لوحظ أيضاً أن هناك توجهاً عاماً لاستخدام أسلوب حل المشكلات لما لذلك الأسلوب من أثر فاعل في تنمية مهارات التفكير.

وقد ركزت معظم الدراسات السابقة بشيء من التفصيل على كيفية تطبيق أسلوب حل المشكلات لجورجي بوليا في حل المسائل الرياضية، وبخاصة الحسابية والجبرية منها، في حين تميزت الدراسة الحالية عن سابقاتها بأنها اعتمدت على بناء استراتيجية مقترحة واستخدامها في تعليم الطلاب حل المسائل الرياضية الهندسية، وقياس أثر هذه الاستراتيجية في حل المسائل على تحصيل الطلبة في الهندسة وعلى اتجاهاتهم نحوها. هذا وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في بناء خطوات استراتيجيته المقترحة وتوظيفها، وكذلك في بناء أدوات الدراسة وتفسير نتائجها.

خطوات الدراسة وإجراءاتها:

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف الثامن الأساسي بمدارس مدينة غزة، حيث اختيرت العينة من إحدى المدارس، وهي مدرسة ذكور صلاح الدين الإعدادية بطريقة قصدية لقرب المدرسة من مكان عمل الباحث، وبعد أن تأكد الباحث من تماثل المدارس من حيث البيئة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، وكذلك من حيث الظروف الفيزيقية. (مركز الدراسات الفلسطينية، ١٩٩٢: ١٦) .

وقد تمثلت عينة الدراسة في صورة مجموعتين، إحداهما تجريبية طبق على طلابها الاستراتيجية المقترحة وعددها ٤٨ طالباً، والأخرى ضابطة درست بالطريقة السائدة في المدارس وعددها ٤٨ طالباً، وقد اختيرت الشعبتان بطريقة عشوائية من أربعة شعب دراسية بعد التأكد من تكافؤ طلاب هذه الشعب في مستواهم التحصيلي واتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات، من خلال تطبيق اختبار تحصيلي ومقياس اتجاه أعدا خصيصاً لهذا الغرض، حيث إنه بعد تحليل نتائجها تبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة للشعبتين في كل من التحصيل والاتجاه أصغر من قيمة (ت) المجدولة وهي (١,٩٨) عند درجة حرية (٩٤) وذلك عند مستوى (٠,٠٥) كما هي موضحة في الجدول (١)

والجدول (٢) الآتيين:

الجدول (١)

نتائج الطلاب في الاختبار التحصيلي القبلي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٤٨	١٣	٥,٤	٠,٥٥	غير دالة احصائياً
الضابطة	٤٨	١٣,٦	٥,٢٥		

الجدول (٢)

نتائج الطلاب في مقياس الاتجاه قبل البدء في التجربة

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٤٨	٨١,١	١٤,١	٠,٢٠	غير دالة احصائياً
الضابطة	٤٨	٨١,٧	١٥,٢		

منهج الدراسة وتصميمها:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج التجريبي حيث إنه المناسب لقياس أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة في حل المسألة الرياضية الهندسية على التحصيل الدراسي للطلاب في مادة الرياضيات، واتجاهاتهم نحوها، ومقارنة هذه النتائج بنتائج الأسلوب العادي والسائد في التدريس.

وقد اعتمد الباحث في هذه الدراسة على التصميم التجريبي مستخدماً مجموعتين متكافئتين إلى حد ما من طلاب الصف الثامن الأساسي، واختبار قبلي وبعدي ويرمز لهذا التصميم بالشكل التالي حيث:

$$\frac{R_x O_1}{O_2}$$

R: تشير للعشوائية و X تشير للمعالجة أي تطبيق الاستراتيجية المقترحة و O_1، O_2 القياس القبلي والبعدي.

وضبط الباحث جميع العوامل غير التجريبية (المستوى، الجنس، العمر الزمني، المعلم، المادة الدراسية) بحيث يعزي ما قد يحدث من فروق إلى المعالجة التجريبية دون غيرها.

أدوات الدراسة:

أعد الباحث الأدوات الآتية:

١. الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي):

أعد الباحث اختباراً تحصيلياً قبلياً لتوظيفه في إثبات تقارب وتماثل المستوى التحصيلي لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد شمل المفاهيم والتعميمات والنظريات التي سبق للطلاب دراستها قبل البدء في التجربة، وقد أُعدَّ من نوع الاختبارات الموضوعية المعروفة (الاختيار من متعدد) ، والتي تتميز بارتفاع معدل صدقها وثباتها علاوة على تمتعها بدرجة عالية من الموضوعية. أما الاختبار البعدي فقد قام الباحث بإعداده متبعاً خطوات جرونلاند في بناء الاختبارات التحصيلية (جرونلاند، ١٩٨٨: ٣٥)، **والتي يمكن تحديدها كما يأتي:**

- تحليل المحتوى الدراسي لتحديد المفاهيم والنظريات والمهارات الرياضية التي يتضمنها المحتوى، وقد حُدِّد الوزن النسبي لكل جزء وفقاً لأهميته.
- تحديد أهداف الاختبار حيث حُدِّدت الأهداف التي يقيسها الاختبار في المستويات المعرفية الآتية: «التذكر – الفهم والاستيعاب – التطبيق – حل المشكلات» وقد حُدِّد الوزن النسبي لكل مستوى.
- إعداد جدول المواصفات موزعاً عليه الأوزان النسبية لكل جزء من أجزاء المحتوى، ولكل مستوى من مستويات الأهداف المعرفية. (**ملحق رقم ١**)
- صياغة البنود الاختبارية بحيث تكون سليمة لغوياً وواضحة ومحددة ومنتمية للمحتوى، وممثلة للأهداف المراد قياسها.
- عرض الاختبار على لجنة من المحكمين من اساتذة الجامعات المتخصصين في تدريس الرياضيات للوقوف على مدى صحة البنود، ومدى انتمائها ومناسبتها لمستوى الطلبة، وفي ضوء ما ارتآه المحكمون فقد عُدِّلت بعض البنود.
- تطبيق الاختبار وتجريبه على عينة استطلاعية مكونة من ٤٠ طالباً من طلاب مدرسة ذكور الزيتون الإعدادية بغزة، وحُسبت معامل الصعوبة والتميز لكل بند، وحُذفت الأسئلة التي بلغ معامل صعوبتها ٩٠٪ فأكثر، وحُذفت البنود التي لها قوة تمييز سالبة أو قريبة من الصفر. (أبو لبدة، ١٩٨٧: ٣٤٤) . وأصبح الاختبار التحصيلي في صورته النهائية مكوناً من ٢٠ بنداً اختبارياً (٤ تذكر، ٨ فهم واستيعاب، ٦ تطبيق، ٢ حل مشكلات) (**ملحق رقم ٢**)

- **التأكد من صدق الاختبار:**

تأكد الباحث من صدق الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كوردر ريتشاردسون رقم ٢١ وهي:

$$R = \frac{KS^2 - m\,(k-m)}{S^2\,(k-1)}$$

حيث R: معامل الاتساق، K: عدد البنود، M المتوسط، S^2 التباين، وبلغ معامل الاتساق ٠,٨١ وهو معامل يسمح للباحث باستخدامه. أما ثبات الاختبار فقد حُسب عن طريق التجزئة النصفية وحساب معامل الارتباط بطريقة بيرسون بين درجات الطلبة على جزئي الاختبار في العينة الاستطلاعية، وكان مساوياً ٠,٧٣ ثم حُسب معامل الثبات باستخدام معادلة سبيرمان وبراون وهي:

$$\text{م} = \frac{2\,\text{ر}}{1 + \text{ر}} = \frac{0.73 \times 2}{0.73 + 1} = 0.85$$

وهو معامل ثبات عالٍ يسمح باستخدام الاختبار في الدراسة. (ملحم، ٢٦٤: ٢٠٠٥) .

٢. **مقياس الاتجاه نحو الرياضيات:**

يهدف هذا المقياس إلى قياس اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، ويتكون من عدد من البنود يستجيب لها الطالب وفق مقياس متدرج من خمس فئات (موافق بشدة، موافق، متردد، غير موافق، غير موافق بشدة) ، وينقسم إلى أربعة أبعاد فرعية هي: (الاتجاه نحو طبيعة الرياضيات – الاتجاه نحو قيمة المادة – الاتجاه نحو تعلم المادة – الاتجاه نحو الاستمتاع بالمادة) .

ولقياس صدق المقياس عُرض على اللجنة السابقة من المحكمين ليقوموا بتعديل بعض بنوده، كما حُسب الاتساق الداخلي من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين كل بعد والمقياس ككل، حيث تراوحت ما بين (٠,٧٨ – ٠,٨٢) ، وكانت جميعها دالة إحصائياً.

أما ثبات المقياس فحُسب وفق معادلة ألفا كرونباخ التي تعتمد على تباين الأبعاد، حيث بلغ معامل ثباته ٠,٨٦ وهي قيمة تطمئن بصلاحية استخدام المقياس. هذا وتكون مقياس الاتجاه في صورته النهائية من ٣٢ بنداً موزعة على الأبعاد الأربعة. (**ملحق رقم٣**)

٣. **دليل المعلم وفق الاستراتيجية المقترحة**:

حيث روعي أثناء تصميم الدليل لوحدة «المساحات والتكافؤ» الأسس التي تقوم عليها الاستراتيجية المقترحة، وتضمن الدليل نماذج من المواقف التعليمية التي دُرّست لطلاب المجموعة التجريبية مستخدماً فيها الاستراتيجية المقترحة لحل المسألة الهندسية، وقد عُرض الدليل على مجموعة من المتخصصين والمشرفين التربويين لإجراء التعديلات اللازمة.

الاستراتيجية المقترحة لحل المسألة الهندسية:

حدد الباحث الإجراءات التي تقوم عليها الاستراتيجية فيما يأتي:

١. تدريب الطلاب في المجموعة التجريبية على خطوات الاستراتيجية.

٢. تدريس الوحدة الدراسية وتمريناتها ومسائلها بالاستراتيجية المقترحة.

٣. عرض المواقف التعليمية في صورة تساعد على تنمية القدرة على التفكير والابتكار.

٤. تشجيع الطلاب على إنتاج أكبر قدر من الأفكار ووضع الفروض واختبارها.

٥. تشجيع الطلاب على الحل بأكثر من طريقة للمسألة الواحدة.

٦. استخدام الوسائل والأنشطة المناسبة للدرس التي تساعد على فهم الدرس.

٧. تكليف الطلاب بعمل بعض الأنشطة التعليمية المناسبة لكل درس.

الاستراتيجية المقترحة:

تختلف الطرائق التي يستخدمها المعلمون في تدريس المسائل الهندسية باختلاف أنفسهم، فلكل منهم وجهة نظره الخاصة به، وليس من السهل أن يحدد المرؤ أفضل الطرق لتعليم الطلاب حل المسائل الهندسية وإكسابهم قدرات فعالة في هذا المجال، والسبب في ذلك هو كثرة العوامل التي تؤثر على النجاح في الحل فضلاً عن أن طبيعة التغير الذي يحدث عندما ينتقل المتعلم من وضع المبتدئ إلى وضع الخبير في حل المسائل ما زالت غير واضحة تماماً، ولهذا قدم الباحث عدداً من المقترحات المتكاملة قد تحدث أثراً إيجابياً على أداء الطلاب في حل المسائل الرياضية، **ومن هذه المقترحات ما يأتي**:

١. أن يكون تعلم الطلاب ذا معنى أي بمعنى أن يفهم الطلبة فهماً تاماً كلَّ ما يتعلمونه، لأن ذلك يساعد على تمكينهم من القيام بعمليات تفكير تؤدي إلى الحل.

٢. تشجيع المعلم لطلابه بتقديم حلول متنوعة وطرق متعددة لحل المسألة ولا يكتفي بالطريقة التي يستعملها.

٣. لا بد للمعلم أن يتبنى نموذجاً واضحاً لمناقشة المسائل الرياضية، والإكثار من اتباعه وتوظيفه في حل المسائل.

٤. لا بد للمعلم أن يهتم بتعليم طلابه عددٍ من «المعينات» وهي عبارة عن أعمال مخططة تهدف إلى المساعدة على اكتشاف الحل والوصول إليه.

ومن هذه المعينات:

أ. رسم شكل أو نموذج للمسألة.

ب. تمثيل المسألة للمساعدة على تخيل ما تتضمنه المعطيات.

ت. البحث عن نمط.

ث. وضع فرضيات (تخمينات) واختبار صحتها.

ج. معالجة المسألة وحل الشكل المبسط.

ح. البحث عن مسألة مشابهة والاستعانة بأسلوب حلها.

٥. لا بد أن يكثر المعلم من إعطاء طلابه مسائل غير نمطية (غير روتينية)، أي مسائل أسلوب حلها غير معروف مسبقاً.

٦. العمل على تنمية قدرة الطلاب على حل المسائل، وذلك بقيام الطلبة بالإكثار من حل المسائل المتعددة بأقل قدر ممكن من التدخل من جانب المعلم.

٧. لا بد للمعلم أن يعد مسائل رياضية لطلابه تقع في نطاق قدراتهم العقلية وتناسب مستواهم.

وفي ضوء هذه المقترحات وضع الباحث الاستراتيجية المقترحة لحل المسألة الهندسية، **والتي تعتمد على مراحل ثلاث هي:**

مرحلة التكيف للمسألة ومرحلة استحضار المادة الفكرية المتعلقة بها ومرحلة تكوين الفرضيات واختبارها.

وتتلخص خطوات الاستراتيجية المقترحة في الخطوات الآتية:

- **أولا: مرحلة التكيف:**

١. يقوم المعلم بعرض المسألة على طلابه ويطلب منهم قراءتها، ثم يوجه لهم أسئلة تدور حول المفاهيم الواردة فيها للتأكد من معرفتهم بها.

٢. يطلب من طلابه رسم الشكل الذي يمثل معطيات المسألة في كراساتهم، متتبعين التعليمات الواردة في نص المسألة.

٣. يحدد الطلاب المعطيات والمطلوب، ويدونون ذلك في كراساتهم أو بذكرها شفاهة، ووضع الرموز والإشارات الدالة عليها.

- **ثانيا: مرحلة استحضار المادة العملية:**

٤. يطلب المعلم من طلابه التفكير في المعطيات وتحديد النظريات أو المعلومات التي لها علاقة بالمعطيات، أي استحضار المادة الفكرية المتعلقة بها.

٥. يحدد الطلاب أكثر النظريات ارتباطاً بالمعطيات مع ذكر الأسباب التي أدت إلى هذا الاعتقاد.

- **ثالثا: مرحلة اختبار وفحص الفرضيات:**

٦. يضع الطلاب فرضيات متعددة، ويبدأون باختبارها، وذلك بمراقبة المعلم وإرشاده، ويطلب من المعلم إعطاء طلابه فرصة تبادل الحلول من أجل توسيع تعلمهم وزيادة قدرتهم على الحل.

٧. محاكمة الحل ومراجعته، وذلك من خلال سؤال الطلاب عن إمكانية إيجاد النتيجة بطريقة أخرى، أو التأكد من معقولية الحل.

ولتوضيح هذه الخطوات أورد الباحث المثال الآتي:

أ ب ج د مستطيل طولا بعديه ٨، ٦سم، فرضت نقطة م داخلة، وصلت م أ، م ب، م ج، م د.

وكانت مساحة سطح $\triangle$ م أ ب = ١٥ سم^{٢}

جد مساحة سطح $\triangle$ م ج د.

عُولجت المسألة على النحو الآتي:

- يطلب المعلم من الطلاب قراءة السؤال قراءة صامتة ويوجه لهم الأسئلة الآتية:
  - ما معنى مستطيل؟ وما خصائصه؟ وما مساحته؟
  - ما عدد المثلثات في المستطيل؟
  - ما مساحة هذه المثلثات؟

- يطلب المعلم أن يتتبع الطلاب نص السؤال، ويطلب منهم رسم المسألة بناء على فهمهم لها، مع مراقبتهم وهم يرسمون. ويقوم بإرشاد الذين لا يستطيعون رسم الشكل محاولاً التعرف على الأسباب التي أدت إلى ذلك. ويركز المعلم أثناء مراقبته على وضع الطلاب للرموز والإشارات المطلوبة.

- يطلب من الطلاب تحديد المعطيات المتوافرة في المسألة ثم تحديد المطلوب. ويدوّنون ذلك أو يذكرونها شفاهة.

- يسأل المعلم طلابه عن العلاقة بين المعطيات والمطلوب، وهل تكفي المعطيات للوصول إلى المطلوب؟

- يطلب المعلم من طلابه المعلومات والنظريات اللازمة للوصول إلى حل المسألة، ويكتبها على السبورة وهي:

- مساحة المستطيل تقدر بحاصل ضرب بعديه.
- مساحة المثلث تساوي نصف مساحة المستطيل المتحد معه في القاعدة والارتفاع.
- مساحة المثلث تقدر بنصف حاصل ضرب قاعدته في ارتفاعه.

- يحدد الطلاب أقرب النظريات والمعلومات اللازمة للحل.

ويسأل المعلم: لماذا اخترت هذه النظرية؟ أو تلك النظرية؟ مع إعطاء تبرير لذلك.

- من يقترح فرضية لحل المسألة؟ وكيف يمكن استخدامها واختبارها؟
- يقوم الطلاب باختبار فرضياتهم وذلك وصولاً للحل.
- كيف نتأكد من صحة الحل؟
- من يقوم بالحل بطريقة أخرى؟

تطبيق التجربة:

بعد الانتهاء من إعداد الاستراتيجية المقترحة، ودليل توظيفها وتحكيمها، اختير معلم واحد لتنفيذ التجربة على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، كما وُضحت الاستراتيجية ومناقشة دليل توظيفها مع المعلم المذكور ليقوم بالتنفيذ الفعلي للتجربة، والتي استمرت ستة أسابيع، وبمعدل ثلاث أسبوعيا وتم خلال فترة التطبيق زيارة المعلم زيارات متكررة للاطمئنان على عملية توظيف الاستراتيجية المقترحة لطلاب المجموعة التجريبية فقط، وذلك من خلال النماذج المعدّة.

وبعد الانتهاء من التجربة بأسبوع واحد طُبِّق الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه لكل من طلاب المجموعتين، ولاختبار فرضيات الدراسة استخدم اختبار (ت) للتعّرف على دلالة الفروق بين متوسطين غير مرتبطين.

نتائج الدراسة:

يمكن تلخيص النتائج التي أمكن التوصل إليها في هذه الدراسة فيما يأتي:

١. تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذي طبقت عليهم الاستراتيجية المقترحة على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا الوحدة بالطريقة التقليدية، وذلك من حيث مستوى تحصيلهم الدراسي في وحدة المساحات والتكافؤ، حيث زاد متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار نفسه، وأعطت هذه الزيادة فرقاً ذا دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) ولصالح طلاب المجموعة التجريبية، علماً بأن طلاب المجموعتين كانوا متكافئين من حيث أعمارهم ودرجاتهم في الاختبارات الشهرية، وكذلك درجاتهم في الاختبار القبلي، أي في معلوماتهم السابقة قبل دراسة الوحدة المقترحة.

ويظهر ذلك من خلال نتائج الجدول الآتي:

الجدول (٣)

دلالة الفروق في التحصيل بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٤٨	١٦,٤	٤,٦	٣,٢	دالة احصائياً
الضابطة	٤٨	١٤,١	٤,٨		

وهذا يبين أن استخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريس طلاب المجموعة التجريبية قد أفادهم من حيث مستوى تحصيلهم الدراسي في الوحدة المعطاة، وهذه النتيجة جاءت متفقة مع الفرضية المبدئية الأولى التي وضعها الباحث لدراسته، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة (عبد الحي، ١٩٩٢) ودراسة (القحطاني،١٩٩٦) وكذلك دراسة (Maletsly, 1999).

ويفسر الباحث هذه النتيجة بسبب فعالية هذه الاستراتيجية وتوظيفها في حل المسائل الهندسية، وبخاصة تلك التي يغلب عليها الطابع العملي، والتي من خلالها يُشجع الطلاب على الرسم والتحليل، والبحث وغيرها من المهارات العقلية والادائية، حيث توظف في هذه الاستراتيجية مهارات عديدة كالملاحظة والتأمل والتصنيف والتحليل والربط والتركيب واتخاذ القرارات. كما يمكن تعليل ذلك الى ما يتبعه المعلم من خطوات متسلسلة ومبنية

على بعضها البعض، وعلى أسس منطقية للوصول إلى حل لهذه المسائل معتبراً أن مجرد الوصول الى الحل الصحيح للمسألة لا يُعدُّ الهدف النهائي لحل المشكلة، وذلك لأن الطالب قد يصل إلى الحل الصحيح رغم عدم فهمه لما قام به.

وعليه فإن المعلم في هذه الاستراتيجية لا يقتصر دوره على تلقين الطالب الحل الصحيح للمسالة، أو تعويده على حفظ الحلول والبراهين دون التاكد من فهمه لما قام به من خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل. فتدريس حل المسالة يحتاج إلى فهم وتحليل للمعلومات المعطاة، واستنتاج للعلاقات وتبرير للخطوات لما في ذلك من إثارة ودافعية وتحدي للطالب، وتوفير الرغبة والتشوق للمشاركة الفاعلة، إضافة إلى ما تحققه من تنمية لمهارات التفكير، وتعويده على مجابهة المشكلات، وبقاء أثر التعلم لفترة طويلة.

كما أظهرت نتائج الدراسة أن هناك تقارباً بين متوسط الدرجات في مقياس الاتجاه لطلاب المجموعة التجريبية ومتوسط الدرجات لطلاب المجموعة الضابطة بحيث لم يظهر فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

الجدول (٤)

دلالة الفروق في الاتجاه بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
التجريبية	٤٨	٨٣,٤	١٤,٨	٠,٤٣	غير دالة احصائياً
الضابطة	٤٨	٨٢,١	١٤,٧		

وحيث إن هؤلاء الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة كانوا متكافئين من حيث درجاتهم في الاتجاه قبل بدء التجربة، وبناء عليه يمكن أن يستنتج من ذلك أنه لم يظهر أثر لاستخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريسهم الوحدة المذكورة سابقاً على اتجاهاتهم نحو المادة، وعليه يرفض الباحث الفرضية البحثية الثانية لهذه الدراسة ويقبل الفرضية الصفرية كبديلة لها. ويمكن أن يرجع الباحث السبب في هذه النتيجة إلى طبيعة مادة الرياضيات التجريدية والتراكمية، والتي يحتاج تعلمها إلى تنظيم خطوات منطقية متسلسلة، ونظرة الطلاب لهذه المادة، وبخاصة الهندسة النظرية نظرة سلبية، وما ينجم عن هذه النظرة من صعوبة فهم العلاقات وإدراكها، والخوف والقلق المترتبين من التعامل مع النظريات الهندسية ونتائجها وتحديد ما يلزم منها لحل المسألة الهندسية، فهذا ما يولد شعوراً واتجاهاً سلبياً نحو التعامل مع المسائل الهندسية واستخدام البرهان المنطقي في حلها، وقد يرجع السبب في ذلك إلى قصر الفترة الزمنية للتجربة وهي ستة أسابيع، وهي فترة يعتقد الباحث أنها لا تكفي لتغيير اتجاه الطلاب، وإنما قد تحدث ميلاً نحو التعامل مع المسائل الهندسية.

وفي ضوء ما تقدم من نتائج، فقد توصل الباحث إلى الاستنتاجات الآتية:

- إن استخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريس طلاب المجموعة التجريبية قد أدى إلى نتائج أفضل من استخدام الطريقة التقليدية التي اتبعت في تدريس طلاب المجموعة الضابطة ذلك من حيث مستواهم التحصيلي في وحدة المساحات والتكافؤ.
- استنتج الباحث أن استخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريس طلاب المجموعة التجريبية قد أثر على نتائج تحصيلهم بشكل واضح وملموس، في حين لم يؤثر على اتجاهاتهم نحو الرياضيات حيث لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية بينهم، وبين طلاب المجموعة الضابطة في الاتجاه نحو الرياضيات، ويمكن التأكد من ذلك بحساب حجم الأثر لكل من التحصيل والاتجاه باستخدام المعادلة الآتية:
- $$\text{حجم الأثر} = \frac{م_{ت} - م_{ض}}{ع_{ض}}$$

حيث: $م_{ت}$: متوسط التجريبية، $م_{ض}$: متوسط الضابطة، $ع_{ض}$: الانحراف المعياري للضابطة. وعليه فقد كان حجم الأثر للتحصيل متوسطاً حيث بلغ (٠,٥) أما حجم الأثر للاتجاه فكان ضعيفاً حيث بلغ (٠,٠٩) (أبو حطب، ١٩٩١: ٤١٢)

التوصيات:

وفي ضوء ما تقدم يوصي الباحث بما يأتي:

١. الاهتمام باستخدام استراتيجية حل المسائل الرياضية في تدريس الهندسة وتدريب الطلاب عليها منذ السنوات الأولى لتعلمهم الهندسة النظرية.

٢. ضرورة تنظيم وعقد عدد من الدروس التوضيحية لمعلمي الرياضيات لتوظيف هذه الاستراتيجية في تعليم موضوعات الهندسة، وحل المسائل الرياضية الهندسية.

٣. تزويد المعلمين بأدلة تساعدهم في تنظيم وتخطيط الدروس التعليمية لطلبتهم، باستخدام هذه الاستراتيجية المقترحة، وتشجيعهم على توظيفها في ممارساتهم التعليمية.

المصادر والمراجع:

أولاً- المراجع العربية:

١. أبو حطب، فؤاد (١٩٩١) : «مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي» ط١، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٢. أبو زينة، فريد (١٩٩٦) : «الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها»، ط٢ عمان: دار العرفان.

٣. أبو شمالة، فرج (١٩٩٩) «اثر بعض المتغيرات البنائية للمسائل الرياضية اللفظية في قدرة طلبة الصف التاسع بمحافظة غزة على حلها». رسالة ماجستير غير منشورة، البرنامج المشترك، جامعة الاقصى وجامعة عين شمس.

٤. أبو عميرة، محبات (١٩٩٧) «دراسات في المناهج وطرق التدريس» الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة: جامعة عين شمس، كلية التربية، العدد ٣٩.

٥. بدر، بثينة (٢٠٠٦) «طرائق تدريس الرياضيات في مدارس البنات ومدى مواكبتها للعصر الحديث» رسالة التربية وعلم النفس، العدد ٢٦ الصادرة عن الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية.

٦. البكري،أمل والكسواني، عفاف (٢٠٠٥) «أساليب تعليم العلوم والرياضيات» ط٣، مان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٧. بلقيس، احمد (١٩٩٦) «خبرات التعليم والتعلم والاستراتيجيات والطرائق ذات الصلة» تعيين دراسي رقم VTI/18 Rev. – عمان: معهد التربية الاونروا– اليونسكو.

٨. أبو لبده، سبع (١٩٨٧) : مبادئ القياس والنفسي والتقويم التربوي، عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية.

٩. جامعة القدس المفتوحة، (١٩٩٣) : الرياضيات وطرائق تدريسها (١) .

١٠. الحربي، طلال (١٩٩١) «دور مناهج المرحلة الابتدائية في تنمية المهارات الاساسية لحل المسائل الرياضية لدى طلاب السادس في مرحلة التعليم العام بالمملكة السعودية». دراسة مقدمة للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية.

١١. حسن، عبد المنعم (١٩٩٢) : بيئة الفصل وعلاقتها بكل من التحصيل والاتجاه نحو العلوم والرياضيات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، بحث مقدم في المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية للمناهج، القاهرة: (٣ – ٦) أغسطس.

١٢. حمدان، محمد زياد (١٩٩٦) : تقييم التحصيل، عمان: دار التربية الحديثة.

١٣. الخالدي،سمير (١٩٩٦) «حل المسائل في الرياضيات» تعيين دراسي ، عمان: معهد التربية–الاونروا–اليونسكو

١٤. خضر، نظلة حسن (١٩٨٦) «أصول تدريس الرياضيات» القاهرة: عالم الكتب، ط ٣.

١٥. دياب، سهيل (١٩٩٧) : إثراء منهاج الرياضيات للصف الخامس الابتدائي وأثره على التحصيل والاتجاه، رسالة ماجستير منشورة، غزة: الجامعة الإسلامية.

١٦. دياب، سهيل (٢٠٠١) : دليل التعليم والتعلّم، غزة: مطبعة منصور.

١٧. شاهين، محمد (١٩٩٥) : تحليل وحدة دراسية من مقرر الرياضيات للمرحلة الإعدادية، ورقة عمل، عمان: معهد التربية التابع للأونروا/ اليونسكو.

١٨. عبيد، وليم وآخرون (١٩٩٢) : تقرير بشأن سياسة تأليف الكتب وإعدادها لمادة الرياضيات لجنة السياسات العليا للمناهج، وزارة التربية والتعليم، القاهرة.

١٩. القحطاني، مبارك (١٩٩٦) «اثر استخدام اسلوب حل المشكلات على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي بمدينة الخرج». رسالة ماجستير جامعة الملك سعود، كلية التربية.

٢٠. مركز الدراسات الفلسطينية (١٩٩٢) : الوضع الاقتصادي والاجتماعي في قطاع غزة القدس: مركز الدراسات.

٢١. ملحم، سامي (٢٠٠٥) «القياس والتقويم في التربية وعلم النفس» عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.

٢٢. نجار، فريد (١٩٦٠): قاموس التربية وعلم النفس، بيروت: الجامعة الأمريكية،مج ١٦.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

1. *Graoland, N. E (1988): How to construct Achievement test. Prentice Hall, INC, N. J.*
2. *Hudgins, Bryce, (1996): problem Solving in the classroom. Jornal for Research in math. Educ. Vol. 6 No. 2.*
3. *Oristein ,A. C. (1990) «Strategies for Effective Teaching» New York.*
4. *Rice, A. Robert & others (1993) «Development of Teaching Mathematics». Masori University, U. S. A. Translation of Adnan Afram.*