فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لطلاب الصف الأول المتوسط

د. ظافر بن فراج الشهري[1]

مقدمة الدراسة:

يتسم العصر الحالي بالتقدم العلمي والتكنولوجي، والانفجار المعرفي، والثراء الفكري، في مجالات شتى؛ وديننا الحنيف يحث على التفكير بأنواعه المختلفة، ويعطيه مكانة خاصة؛ فلقد وردت كلمة التفكير في القرآن الكريم والسنة المطهرة بمعاني متعددة منها (التدبر، والنظر، والتأمل)، مما يدل على أهميته، فالتفكير عملية عقلية لا تتقيد بجزئية معينة بذاتها، بل تشمل كل ما يدركه المؤمن من خلق الله. وطالما أن التفكير عملية عقلية، فإن وزارات التربية والتعليم لا تستطيع تجاهله؛ ولعل من أبرز أهداف التعليم بالمملكة العربية السعودية؛ ضرورة الاهتمام بتنمية أنواع التفكير ومهاراته لدى الطلاب، ولهذا تبذل المملكة أقصى الجهود لتطوير استراتيجيات التدريس التي تساعد على ذلك – سواء من الناحية الكمية أو الكيفية – في جميع مراحل التعليم العام.

وتأتي الرياضيات المدرسية واستراتيجيات تدريسها، على قمة المناهج التي تسعى المملكة لتطويرها، وتحديد المتغيرات التي لها تأثير على العملية التعليمية، والتي لبعضها علاقة قوية مع مستوى تحصيل الطلاب، حيث أن نوعية أو فعالية استراتيجية التفكير في التدريس، تمثل دوراً حاسماً في إنجاح أو فشل العملية التعليمية، لما لها من أهمية بارزة في التأثير على التحصيل

---

[1] أستاذ الرياضيات التربوية المساعد ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية – جامعة الملك خالد.

المعرفي للمتعلم وسلوكه، الذي هو نتاج تلك الإستراتيجية. وتحصيل الطلاب يكـــون جـــزءاً أساســـياً فـــي العملية التعليمية عند تدريس أو تقويم أي مادة دراســـية، نظـــراً لأهميـــته في تحديد مقدار ما يتحقق من الأهداف التعليمية المـــرجوة، والتـــي يكـــون انعكاسها إيجاباً على عمليتي التعليم والتعلم، وقد حرصت وزارة التربية والتعليم بالمملكة خلال العقود الماضية، على الارتقاء بالمستوى التحصيلي للطلاب، وتأكيد ضرورته، ومتابعته بشكل مستمر.

وللهندسة – كفرع من فروع الرياضيات – مكانة متميزة ورئيسة في مـــناهج الرياضـــيات المدرسية في جميع المراحل التعليمية، وذلك لما تقدمه للطـــلاب من معارف، وعلاقات، وبصيرة هندسية مفيدة، في مواقف الحياة اليومية، فضلاً عن كونها أنها تعد السياق المثالي لتنمية مهارات الطلاب في الاستدلال، والتبرير، وأعمال البرهنة، سواء أكانت استقرائية أم استنباطية (Geddes, 1992). فالهندسة ليست بمعزل عن الرياضيات، فهي تمثل أحد مكوناتها الأساسية، حيث إنها تزود الطلاب بالمهارات الأساسية والضرورية للحياة العملية، مثل: مهارات الحس المكاني، والاستكشاف، والقدرة على حل المـــشكلات، والتعليل الاستنتاجي، والقدرة على التخمين (إسماعيل، ١٩٩٨؛ الحربـــي، ٢٠٠٣). وقـــد بلـــغ هذا الاهتمام أوجَه في وثيقة المجلس القومي الأمريكـــي لمعلمـــي الرياضيات لمعايير منهج وتقويم الرياضيات المدرسية (NCTM, 1989)، حـــيث أشار في توصيته في مؤتمره (١٩٨٩) السنوي إلى ضرورة زيادة التركيز على الهندسة في جميع المستويات، باعتبارها من أبرز معايير عقد التسعينات في القرن العشرين؛ ذلك لأن المعرفة الهندسية، وإدراك علاقتها، هما أمران مرتبطان ببيئة الفرد وحياته اليومية، علاوة على ارتباطيهما الوثيق بمواضيع رياضية، وعلمية أخرى، مما يشير إلى ضرورة إعطاء اهتمام أكبر بالهندسة، وكيفية تدريسها (مصطفى، ١٩٩٩).

ويلاحظ أنه في الآونة الأخيرة أصبح الاهتمام بالهندسة أكثر من أي وقت مضى، لأنها تمثل مجالاً خصباً لتدريب الطلاب على كيفية استخدام أنماط التفكير المختلفة في الوصول إلى الاستنتاجات، والتعميمات المطلوبة (عفانة،٢٠٠١؛ أبو لوم، ٢٠٠٥).

ولكي يتطور أي مجتمع يجب أن يمتلك أفراده أساليب التفكير المناسبة، التي تساعدهم على النهوض به لمواكبة عصر المعلوماتية. والتفكير له دور كبير في مساعدة الفرد في حياته على تنظيم معلوماته، وممارسة مهارات البحث والاستقصاء، للتوصل إلى حلول مناسبة للمشكلات، واتخاذ القرارات الصحيحة (أحمد وفوده، ٢٠٠٧). ولكن واقع التعليم في المملكة مازال يعاني من قصور في جودة التعليم، واستراتيجياته التدريسية، وما يتضمن من طرائق وأساليب وأنشطة ووسائل تعليمية (السلوم، ١٤١٦هـ؛ Alshehri, 2001)، ويعزو كثير من الباحثين ذلك إلى التركيز في العملية التعليمية على قياس الحفظ والاستظهار، بدلاً من التركيز على التفكير العلمي والابتكار والتجديد في أركان العملية التعليمية. وقد لاحظ الباحث من خلال تدريسه لمادة الرياضيات، وأثناء زياراته الميدانية والإشرافية على طلاب الرياضيات المعلمين بمختلف المراحل التعليمية – خاصة المرحلة المتوسطة – أن هناك انخفاضاً في مستوى تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في الهندسة عامة، والتعميمات الهندسية على وجه الخصوص، حيث يشير بعض المعلمين إلى أن السبب الرئيس في ذلك، يرجع إلى طريقة الكتاب المقرر التي يتبعها المعلم في التدريس، والتي تشجع على الإلقاء الذي ينتهي بالحفظ والترديد، مما ينعكس بدوره سلباً مع التفكير، ويؤدي إلى تدني مستوى التحصيل لدى الطلاب، خاصة في الوحدات التي تتضمن تعميمات هندسية.

مشكلة الدراسة:

استناداً لما سبق، يلاحظ أن هناك ندرة في الدراسات ذات الصلة، والتي اهتمت باستراتجيات تدريس التعميمات الرياضية بصفة عامة، والتعميمات الهندسية على وجه الخصوص، مقارنة بالدراسات والبحوث التي تناولت استراتيجيات في تدريس المفاهيم الرياضية. وهذا ما يدعو إلى ضرورة البحث عن استراتيجيات فعالة، تمكن الطلاب من تحقيق تعلم أفضل. ولا يتأتى هذا إلا من خلال تمكين الطلاب من امتلاك ملكة التفكير، وأنماطه المختلفة، والتي تنمي تحصيلهم المعرفي، وتكسبهم القدرة الذاتية على التعلم، بدلاً من الحفظ والاستظهار، الذي يغلب على العملية التعليمية حالياً.

وهذا ما دفع الباحث إلى الاهتمام بإعادة النظر في تدريس التعميمات الهندسة، مبتدئاً بمقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط، والذي يركز بدرجة كبيرة على تكليف المعلم لطلابه بحل أو إكمال نشاط، ثم استنتاج التعميم بعده مباشرة، الأمر الذي يستدعي من الطلاب حفظ واستظهار نص ذلك التعميم، وتبعاً لذلك يحرص المعلمون على قياس تحصيل الطلاب، بصرف النظر عن مدى إتقانهم لتلك التعميمات، ومدى قدرتهم على التفكير الرياضي. وعليه فإن الباحث سيحاول من خلال هذه الدراسة فحص استراتيجية التفكير الاستقرائي، كواحدة من استراتيجيات التفكير في التدريس، ومن ثم تعرف فعاليتها في تدريس التعميمات الهندسية، على التحصيل المعرفي لطلاب الصف الأول المتوسط، علها تسهم في تطوير العملية التعليمية.

أسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال التالي:

مـــا فعالـــية اســـتراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لطلاب الصف الأول المتوسط؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١. مـــا فعالـــية اســـتراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول المتوسط عند مستوى التذكر؟

٢. مـــا فعالـــية اســـتراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول المتوسط عند مستوى الفهم؟

٣. مـــا فعالـــية اســـتراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول المتوسط عند مستوى التطبيق؟

٤. مـــا فعالـــية اســـتراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول المتوسط في الاختبار التحصيلي ككل؟

فروض الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية اختبار صحة الفروض التالية:

١. يـــوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجـــريبية والـــضابطة في الاختبار التحصيلي عند مستوى التذكر لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يـــوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي عند مستوى الفهم لصالح المجموعة التجريبية.

٣. يـــوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجـــريبية والـــضابطة في الاختبار التحصيلي عند مستوى التطبيق لصالح المجموعة التجريبية.

٤. يـــوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجـــريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي ككل لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة:

بـــناءً على التساؤلات والفروض السابق ذكرها، فإن الدراسة الحالية تهدف إلى تعرف فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لطلاب الصف الأول المتوسط من خلال:

١. تقـــديم التعمـــيمات الهندســـية بوحدة "المثلث" بعد بناؤها في ضوء الاستراتيجية المقترحة.

٢. تعـــرف مـــستوى تحصيل طلاب عينة الدراسة المعرفي من خلال استخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريس التعميمات الهندسية.

٣. تعرف مدى ارتباط نتائج التحصيل بفعالية الاستراتيجية المقترحة في تدريس التعميمات الهندسية.

أهمية الدراسة:

يمكن تحديد أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

١. الاستجابة للاتجاهات العالمية التي تنادي بضرورة الاهتمام بأساليب التفكير المختلفة في التدريس.

٢. تلقي الضوء على استراتيجية الاستقراء، وذلك لما لها من أهمية في إكساب الطلاب نوع من أساليب التفكير الرياضية.

٣. قد تؤكد الدراسة الحالية أهمية استخدام استراتيجية الاستقراء في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

٤. تحاول التغلب على أوجه القصور في طرائق تدريس التعميمات الهندسية المتبعة في المدارس بما يمكن أن يسهم في زيادة فعاليتها.

٥. تعد استجابة لتوصيات البحوث، والدراسات، والمؤتمرات في تعليم الرياضيات وتعلمها، سواء على المستوى المحلي أو العالمي.

٦. قد تفيد نتائج الدراسة الحالية المعلمين وصاحبي القرار في إعادة صياغة محتوى التعلم بما يتفق مع هذه الاستراتيجية.

٧. قد تفتح الدراسة الحالية مجالاً أمام الباحثين لمزيد من الدراسات في هذا المجال.

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة الحالية على ما يلي:

١. تدريس وحدة "المثلث" المقررة ضمن مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

٢. عينة من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة بدر الكبرى المتوسطة بمحافظة خميس مشيط بمنطقة عسير.

٣. تم تطبيق إجراءات التجربة الفصل الدراسي الثاني ١٤٢٧/٢٦هـ، والتي استغرق تدريسها (١٢) حصة دراسية.

٤. قياس تحصيل الطلاب لتعميمات وحدة "المثلث" عند المستويات المعرفية الثلاثة الأولى لبلوم (التذكر، والفهم، والتطبيق).

مصطلحات الدراسة:

سارت الدراسة وفقاً للتعريفات الإجرائية لمصطلحاتها التالية:

- **الفعالية:** هي القدرة على إنجاز الهدف المرجو من الدراسة.
- **الاستراتيجية:** هي برنامج تعليمي معين يتضمن مجموعة من الخطوات والممارسات التي يتبعها المعلم داخل الفصل لتحقيق أهداف معينة ومحددة مسبقاً.
- **التفكير الاستقرائي:** هو إجراء معين يتم وفق خطوات متدرجة من الخاص إلى العام، حيث يعرض فيه عددا كافياً من الأمثلة واللا أمثلة وفق برنامج تعليمي معين، مما يمكن الطالب من ربط هذه الأمثلة واللا أمثلة بفاعلية للوصول إلى التعميمات المطلوبة، ويبقى دور المعلم في التوجيه والإرشاد، وتشجيع الطلاب، والإجابة عن أسئلتهم.
- **التعميم الهندسي:** هو عبارة تحدد علاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الهندسية، ويمكن استنتاجها استقرائياً.
- **التحصيل المعرفي:** هو مقدار ما يستوعبه طلاب عينة الدراسة من معلومات ومعارف (تذكر – فهم – تطبيق) نتيجة تدريسهم التعميمات الهندسية بالوحدة المقترحة وفق المنهجية المتبعة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المُعد لهذا الغرض، وذلك بعد الانتهاء من تدريس الوحدة.

عينة الدراسة:

شملت عينة الدراسة الحالية (٤٣) طالباً بالصف الأول المتوسط بمدرسة بدر الكبرى المتوسطة بمحافظة خميس مشيط بمنطقة عسير. وهذه العينة تمثل طلاب فصلين: أحدهما يمثل المجموعة التجريبية (٢٥) طالباً، والأخر يمثل المجموعة الضابطة (١٨) طالباً.

منهجية الدراسة وأدواتها:

تتبع الدراسة الحالية في منهجيتها العلمية المنهج التجريبي، وذلك من خلال القيام بإجراء تجربة علمية منضبطة تهدف إلى قياس فعالية متغير مستقل (استراتيجية التفكير الاستقرائي) على متغير تابع (التحصيل المعرفي).

وقد استخدم في هذه الدراسة، أداة واحدة، وهي اختبار تحصيلي في وحدة "المثلث" – من إعداد الباحث – لقياس التحصيل المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول المتوسط.

أدبيات الدراسة:

تتناول الدراسة الحالية المحاور التالية:

١. ماهية التفكير الاستقرائي.
٢. تدريس التعميمات الهندسية.
٣. الدراسات ذات الصلة.

١ – ماهية التفكير الاستقرائي:

التفكير لغة من الفكر (بكسر الفاء) ويعني إمعان النظر في الشيء (السادي، ١٩٨٥)، و "هو الهبة العظمى التي منحها الله سبحانه وتعالى للإنسان وفضله بذلك عن سائر الكائنات، والحضارة الإنسانية أعظم آثار هذا

التفكير" (هنا، ١٩٩٥، ٣). وتطلق لفظة التفكير في معناها الشائع على عدة حالات تشغل اهتمام الإنسان وتثير نشاطه العقلي، فهو سلسلة من الأفكار، أو عملية إثارة فكرة أو أفكار ذات طبيعة رمزية مبدؤها عادة وجود مشكلة، وتنتهي باستنتاج أو استقراء (عاقل، ١٩٧٩)، أو "هو عملية عقلية يوظف فيها الفرد خبراته وتجاربه السابقة، وقدراته الذهنية، لاستقصاء ما يقابله من مواقف، بغرض الوصول إلى نتائج مألوفة أو غير مألوفة، وتتطور هذه العملية بناءً على ما يتلقاه من تعليم أو تدريب" (الكثيري والنذير، ٢٠٠٠)، أو هو "عبارة عن سلسلة من النشاطات الذهنية العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لبعض الأحداث والمواقف التي تنقل إليه عن طريق الحواس الخمس" (عبد الهادي وأبو حشيش وبسندي، ٢٠٠٣، ٥٢).

نظراً لأهمية التفكير في حياة الفرد، فقد ركزت الاتجاهات التربوية والتعليمية على إعادة النظر في البرامج التعليمية، والمناهج الدراسية في كافة مراحل التعليم، وإعدادها بحيث تهيئ للفرد فرصاً عديدة لممارسة أساليب أو مهارات التفكير المختلفة، والتي تساعده على ملاحقة التطورات العلمية الحديثة. وهناك إسهامات واهتمامات من قبل بعض التربويين الرياضيين (Polya,1973) والجمعيات أو المجالس التعليمية في الرياضيات (NCTM, 1989, 2000) في تنمية مهارات التفكير وأساليبه وإكسابها للطلاب، لاعتبارها من أهم أهداف تدريس الرياضيات، وذلك من خلال تعويد الطلاب على التفكير بطريقة رياضية تكسبهم القدرة على البحث، والاكتشاف، والاستقراء، والاستقصاء، والاستنباط، والاستدلال المنطقي، والحدس، وحل المسائل الرياضية. وقد أعتمد فريق مشروع تطوير استراتيجيات التدريس بوزارة التربية بالمملكة (١٤٢٨/١٤٢٩هـ) من ضمن استراتيجيات التدريس، استراتيجيتي التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، وحثّ

الطلاب على النظر في التفكير، باعتباره مهارة يمكن التدريب عليها، والعمل على تحسينها. والأدبيات التربوية تطرقت إلى أهمية استخدام أساليب التفكير في العملية التعليمية، ومن هذه الأساليب: التفكير الاستقرائي، والتفكير الاستنباطي، والتفكير التحليلي، والتفكير التركيبي، والتفكير المنطقي، والتفكير الناقد، والتفكير التشعيبي، والتفكير التجميعي، والتفكير الإبداعي.

ويعد التفكير الاستقرائي من أساليب أو أنماط التفكير التي لها دور فعال في العملية التعليمية، ولقد اجتهد الباحثون في تعريف التفكير الاستقرائي، حيث ينظر إليه بعضهم على أنه أداء معرفي عقلي يتقدم بواسطته الفرد من قضايا خاصة إلى قضايا عامة (نافع، ١٩٩٢)، أو على أنه "عملية ينتقل فيها تفكير الفرد من الخاص إلى العام أي من أسفل إلى أعلى" (Simon, 1996, 197)، أو على أنه استدلال عقلي، يستند إلى علاقة صاعدة تبدأ من الجزء حتى تصل إلى الكل، أي من الحقائق إلى المفاهيم ثم إلى التعميمات، وبعدها يمكن التوصل إلى القوانين والنظريات، ويتم الاستدلال الاستقرائي بصورة وافية عن طريق الملاحظة أو جمع المعلومات (عبد الهادي وأبو حشيش وبسندي، ٢٠٠٣)، أو على أنه "عملية استنتاج الكل من الجزء أي عملية يتقدم فيها العقل من القضايا الخاصة إلى القضايا العامة" (حسين وخير الدين، ٢٠٠٧، ٣٧٨).

في ضوء ما سبق من تعريفات وتفسيرات، يمكن النظر إلى التفكير على أنه نوع من أشكال السلوك الإنساني، فهو يبدأ عادة بوجود مشكلة أو موقف يتعرض له الفرد، بحيث يشتمل على سلسلة من النشاطات التي تؤدي في النهاية إلى حل أو استنتاج أو استقراء، لتلك المشكلات أو المواقف. والتفكير الاستقرائي يعد من أهم ركائز عملية الاستدلال العقلي، والذي يقوم على التوصل إلى استنتاجات أو تعميمات، وفق خطوات إجرائية علمية

متسلسلة، تبدأ من الخاص إلى العام، وتنبثق أهميته من أهمية تدريس التفكير بمهاراتـــه المختلفة، وأن التدريب على هذا النوع من التفكير يزيد من القدرة علـــى استنتاج المعلومات من المعطيات، ويساعد على زيادة قدرة الفرد على حل المشكلات.

٢- تدريس التعميمات الهندسية:

النظـــرة الحديـــثة للرياضيات تنظر إلى المعرفة الرياضية على أنها ليـــست مجـــرد عمليات روتينية منفصلة، تغطي فروعها في الحساب، وفي الجبـــر، وفـــي الهندسة، ....، وإنما هي بنية متكاملة مترابطة تدمج بين هذه الفروع (عباس والعبسي، ٢٠٠٧). وقد تعددت تصنيفات المعرفة الرياضية، والتـــي كان من أبرزها شيوعاً، ما أخذت به الدراسة الحالية، وهو التصنيف الذي يتكون من مفاهيم، وتعميمات، ومهارات.

وفـــيما يلـــي نـــورد بعض التعريفات التي تتعلق بالتعميم الرياضي (الهندسي)، والتي تشير إلى أن التعميم:

- جملـــة خبـــرية تـــربط عـــدداً من المفاهيم بعضها ببعض، ويمكن للتعمـــيمات الرياضية أن تكون بمستوى مسلّمات يُسلّم بصحتها، أو بمستوى نظريات يبرهن على صحتها بالاستدلال الرياضي.
- عـــبارة تحـــدد علاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية. ومن هذه العبارات الرياضية ما يتم برهنتها أو استنباطها واكتشافها، ومـــنها مـــن تـــسلم بـــصحتها مـــثل: المـــسلّمات، والبديهـــيات (أبوزينه، ١٩٨٢).
- عبارة لفظية أو صيغة رمزية تربط بين مفهومين أو أكثر. وفي هذه التعمـــيمات تبـــرز العلاقـــات التي تربط بواسطتها المفاهيم المكونة

بعضها مع بعض، وتتضمن هذه العلاقات كلاً من المسلّمات والقواعد والقوانين والنظريات ونتائجها.. (خليفة، ١٩٩٤).

- عبارة رياضية أو جملة خبرية تنطبق على مجموعة من العناصر (عبيد وآخرون، ١٩٩٨). فدراسة خواص المفاهيم والعلاقات التي تربط بين عناصر أو أشياء تلك المفاهيم هو أمر ضروري ومهم، لأنه ينتج عن ذلك عبارات تنطبق على مجموعة العناصر الممثلة للمفاهيم، وتسمى هذه العبارات تعميمات.

وفي ضوء ما سبق، فإن التعميم الهندسي عبارة هندسية، أو جملة خبرية، تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الهندسية، وله عدة أشكال، منها:

- المسلمات والبديهات، مثال: يمكن أن نصل بين أي نقطتين بخط مستقيم.
- القوانين والقواعد، مثال: مساحة المثلث = (القاعدة × الارتفاع)/٢.
- النظريات، مثال: مجموع قياسات زوايا أي مثلث يساوي ١٨٠°.

وللهندسة أهمية خاصة في حياتنا اليومية، وتبرز أهميتها في كونها أحد معايير محتوى التعلم في الرياضيات، والمتأمل لطبيعتها وخاصة تعميماتها، يجد أنها في الحقيقة أداة للبحث، والتفكير، وحل المشكلات، والعمل بها يتطلب ما يتطلبه أي علم أخر من التفكير في الاستدلال، والاتصال، وحل المشكلات. وتدريس التعميمات كما ذكر خليفة (١٩٩٤) أن في بداية تدريسها يجب على المعلم الاهتمام بتوجيه انتباه الطلاب للمواقف التي يمكن أن يستنتج أو يصاغ منها التعميم، ويطالب المعلم الطلاب بإعطاء عدة أمثلة على التعميم، ثم ينتقل إلى مرحلة تطبيق التعميم في حل التمارين

والمسائل الرياضية التي يستخدم فيها هذا التعميم. أي أنه عند تدريس التعميمات ينبغي على المعلم أن:

- يتأكد من فهم الطلاب للمفاهيم المتضمنة في كل تعميم.
- استنتاج العلاقات والوصول إلى تعميمات من عدة حالات خاصة أو بالاستفادة بالخبرات السابقة من دراسة لمفاهيم ونظريات وقواعد وعلاقات سابقة.
- تطبيق العلاقة المستنتجة على عدة حالات أخرى.

ومن هذه الاستراتيجيات، الاستراتيجية الاستنتاجية، حيث إنها تعتمد على التفكير الاستنتاجي الذي يعني استنتاج الخاص من العام، أو التدرج من العموميات إلى الخصوصيات، أو من القاعدة إلى الأمثلة، وتسمى هذه الاستراتيجية بالاستراتيجية القياسية، وللمعلم دور فعال في هذه الاستراتيجية، إذ يعد من المحاور الأساسية في العملية التعليمية. وهي الاستراتيجية التي يقوم فيها الطالب بتقديم توضيحات ويطالب باستنتاج قاعدة أو المبدأ المتضمن. ويذكر سعادة واليوسف (١٩٨٨) أن الاستراتيجية الاستقرائية تؤدي إلى فهم أعمق في التعلم، في حين أن الاستراتيجية الاستنتاجية أكثر اقتصاداً في التعلم ولا تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين كتلك التي تحتاجها الاستراتيجية الاستقرائية.

ومن أجل تطبيق استراتيجية التفكير الاستقرائي بفعالية أثناء التدريس (Joyce & Weil, 1992) يجب أن تتوافر الشروط التالية:

١. تدرج المعلم بالمعلومات والخبرات المطلوبة من الخاص إلى العام.

٢. توفير معلومات كافية يستطيع المتعلم من خلالها استقراء العلاقات والمبادئ والتعميمات.

٣. اســتعمال المعلم أسئلة مخططة وهادفة ومحددة تساعد على استثارة الأفكار وتوليدها.

٤. تعاون المعلم مع المتعلمين، وسيادة العلاقات الإنسانية في أثناء عملية الاستقراء، إذ بدونها لا يحدث الاستقراء.

ويــتفق مارزانــو وآخــرون (١٩٩٨) مع كل من الوكيل والمفتي (١٩٩٦) في كيفية ممارسة المعلم لاستراتيجية الاستقراء من خلال الخطوات التالية:

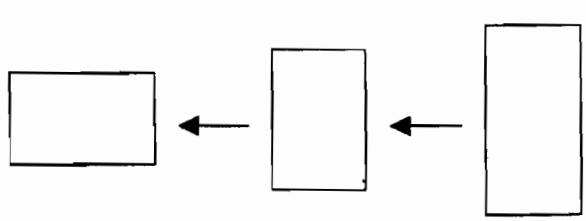
١- يعرض المعلم معلومات أو جزئيات محددة ترتبط بعلاقة ما، على ألا يفترض أي شيء أثناء الملاحظات.

٢- يــوجه المعلم طلابه خطوة بخطوة للبحث عن نظام ما أو علاقة بين هذه الجزئيات.

٣- يــوجه المعلــم طلابه إلى استخلاص (اكتشاف) القاعدة العامة التي تفسر هذا النظام.

٤- يبحث المعلم مع طلابه عن ملاحظات جديدة ليتبين ما إذا كان التعميم صحيحاً إذا لم يثبت صحته فيجب تغييره.

٥- يقــدم المعلم لطلابه أساليب يمكن إتباعها في عملية الاستقراء وهي كما بالرسم التالي:



حيث يوضع في المستطيل الأول الجزئيات، وفي المستطيل الثاني توضع العلاقات التي ترتبط بالجزئيات، وفي المستطيل الثالث يعرض الاستنتاج (التعميم) الذي توصل إليه.

وقد أورد أبو زينة وعبابنة (١٩٩٧) استراتيجية في تدريس التعميمات الرياضية/الهندسية وفق التحركات التالية:

١. التقديم: يقدم المعلم في هذا التحرك مقدمة تمهيدية عن التعميم مثل كتابة العنوان أو توضيح الهدف من تعلم هذا التعميم، ويعمل المعلم على تركيز انتباه الطلاب على الموضوع الجديد وإقناعهم بأهميته ودفعهم لتعلمه.

٢. الصياغة: يقدم المعلم في هذا التحرك نص التعميم بصورة كلامية أو رمزية أو الصورتين معاً ويعتمد ذلك على المستوى التعليمي للطلاب.

٣. الأمثلة: يقدم المعلم في هذا التحرك مثالاً أو أكثر لحالات تنطبق على التعميم، وقد يتبع هذه الأمثلة بأمثلة على حالات لا تنطبق على التعميم.

٤. التفسير: يقدم المعلم في هذا التحرك توضيحاً للمفاهيم والأفكار التي يتضمنها نص التعميم. ومن الممكن أن يقدم المعلم في هذا التحرك الأدلة على صحة التعميم، مثل تقديم البرهان إذا كان التعميم نظرية، أو عرض أشكال هندسية ورسومات تبين صحة التعميم.

٥. التطبيق: يقدم المعلم في هذا التحرك مجموعة من التمارين والمسائل على استخدام التعميم وتوظيفه في مواقف مختلفة.

وبـــناء على تحركات أبو زينة وعبابنة في تدريس التعميمات، اقترح عـــباس والعبسي (٢٠٠٧) استراتيجيتان لتدريس التعميمات في الرياضيات هما: العرض، والاكتشاف. فيكون اتفاقيهما في أن كليهما يستخدم سلسلة من التحركات أو الأنشطة التي تؤدي إلى اكتساب الطلاب للتعميم، وتبدأ السلسلة فـــي كلتا الاستراتيجيتين بتحرك التقديم، وتنتهي بتحرك التطبيق. واختلافهما عـــن بعـــضهما البعض في موقع "صياغة التعميم" ضمن سلسلة التحركات. حيث إن ترتيب التحركات في استراتيجية العرض كما يلي:

التقديم – صياغة التعميم – التفسير – الأمثلة – التطبيق.

بينما ترتيب التحركات في استراتيجية الاكتشاف كما يلي:

التقديم – الأمثلة – صياغة التعميم – التفسير – التطبيق.

يتـــبع معلمو الرياضيات استراتيجيات مختلفة في تدريس التعميمات الهندســـية، وتعـــد استراتيجية عرض التعميم مهمة لدى كثير من المعلمين، حيث يرون أن تخوف الطلاب من المادة الدراسية، قد يرجع في الغالب إلى ضعف استراتيجيات التدريس.

وقـــد اعـــتمد فـــريق مشروع تطوير استراتيجيات التدريس بوزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية (١٤٢٨/١٤٢٩هـــ) مجموعة من اســـتراتيجيات الـــتدريس (لعـــب الأدوار، والتعلم التعاوني، والتقويم البنائي التدريسية، وعمليات العلم، والاستقصاء، والاتصال بمصادر التعلم، ومهارات التواصـــل، وخـــرائط المفاهيم، والتفكير النقاد، والتفكير الإبداعي، والبحث والاكتـــشاف، والعصف الذهني) لمساعدة الطلاب على تحقيق أهداف التعلم، وتمكيـــنهم من مهارات التعلم الذاتي وأدواته. وإضافة لما سبق، فإن تدريس التعمـــيمات الهندسية يتنوع طبقاً لتباين الأهداف المراد تحقيقها، أو لاختلاف

المحتوى الرياضي، والاهتمام في تدريسها قد انصب على عدة استراتيجيات، منها استراتيجية الاستقراء، التي تبدأ من خلال مجموعة من الحالات الخاصة أو الأمثلة وصولاً إلى التعميم المراد تعلمه، واستراتيجية الاستنباط التي تبدأ بإعطاء التعميم وصولاً إلى اشتقاق حالات خاصة. وتعتمد كل من الاستراتيجيتين على نوعين من التفكير، هما: التفكير الاستقرائي، والتفكير الاستنباطي، وكلاهما يعد من المكونات الرئيسة للتفكير الرياضي في كل من التصنيفات والدراسات التي اهتمت بدراسته، ولذا فإن استخدامهما في تدريس التعميمات الرياضية، قد يسهم في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى الطلاب، وتنمية قدراتهم على التفكير الرياضي.

٣- الدراسات ذات الصلة:

من بين الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية ما يلي:

دراسة حسين (١٩٨٤) والتي كان هدفها مقارنة أثر استخدام استراتيجيتي (التوكيد – مثال – لامثال) و (التوكيد – مثال) في التدريس، على اكتساب عينة من طلاب الصف الأول المتوسط (٦٠ طالباً) بالمملكة العربية السعودية (المدينة المنورة) لبعض التعميمات المتعلقة بالهندسة، وقد أشارت النتائج إلى تفوق الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجية (التوكيد – مثال – لامثال)، على الطلاب الذين درسوا باستخدام استراتيجية (التوكيد – مثال)، في اكتساب التعميمات الهندسية في مستويي المعرفة والفهم. وقد أكدت الدراسة أهمية استخدام تحرك اللامثال عند تدريس التعميمات الهندسية، والتي تساعد على إبراز الخصائص المميزة لهذه التعميمات إلى جانب الأمثلة المعدة لتوضيحها، وذلك في سبيل تحسين مستوى إدراك الطلاب للتعميمات الهندسية.

ولحسين أيضاً (١٩٩٧) دراسة أخرى، استهدفت أثر استخدام المنظم المتقدم على تعلم طلاب السنة الرابعة بكلية التربية – جامعة المنصورة في استنباط بعض تعميمات الهندسة التحليلية المستوية واحتفاظهم بها. وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً وطالبة، من طلاب وطالبات الفرقة الرابعة بكلية التربية بالمنصورة عام ١٩٩٣/٩٢، تم توزيعهم عشوائياً على مجموعتين (تجريبية وضابطة). وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن استخدام المنظم المتقدم، له أثر فعال على تعلم طلاب وطالبات السنة الرابعة لبراهين تعميمات الهندسة التحليلية (الخط المستقيم)، والاحتفاظ بها لفترة زمنية. كما أوضحت الدراسة أثر المنظم المتقدم في تحسين مقدرة الطلاب على إجراء براهين تعميمات جديدة في الهندسة التحليلية (الدائرة).

كما قام عبد العزيز (١٩٨٩) بإجراء دراسة كان هدفها تعرف أثر التعلم بالاكتشاف الموجه على التحصيل والاحتفاظ، في بعض تعميمات الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، حيث اختار عينة الدراسة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدرسة الحسينية الإعدادية بالقاهرة، والتي قسمت إلى مجموعتين: تجريبية درست بالاكتشاف، وأخرى ضابطة درست بالطريقة المعتادة. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية (منخفضة التحصيل) على طلاب المجموعة الضابطة (منخفضة التحصيل) في كل من الاختبار البعدي، واختبار الاحتفاظ للتعميمات الجبرية، بينما لا توجد فروق دالة بين طلاب المجموعة التجريبية (مرتفعة التحصيل) وطلاب المجموعة الضابطة (مرتفعة التحصيل) في كل من الاختبار البعدي، واختبار الاحتفاظ للتعميمات الجبرية.

أما دراسة موسى (١٩٩١)، فقد هدفت إلى المقارنة بين أثر استخدام ثلاث استراتيجيات على تحصيل التعميمات الهندسية التي يبرهن عليها

بالصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وتضمنت الاستراتيجية الأولى الخطوات التالية: التقديم بالمراجعة – الصياغة وإعادة الصياغة – التبرير – أمثلة واللاأمثلة – التطبيق، كما تضمنت الاستراتيجية الثانية الخطوات التالية: التقديم بالمراجعة – التقديم بمشكلة – التبرير – الصياغة وإعادة الصياغة – أمثلة واللاأمثلة – التطبيق، في حين تضمنت الاستراتيجية الثالثة الخطوات التالية: التقديم – التبرير – الصياغة وإعادة الصياغة – أمثلة واللاأمثلة – التطبيق، وتوصل الباحث إلى أن الاستراتيجية الثالثة ذات أثر دال إحصائياً مقارنة بالاستراتيجيتين الأولى والثانية، وذلك في تحصيل التعميمات الهندسية بصفة عامة.

وفي دراسة ميخائيل (٢٠٠٠) التي كانت عبارة عن استعراض لمجموعة من التصورات المستقبلية لمنهج رياضيات في الألفية الثالثة، يهتم بتدريس التفكير سواء في المرحلة المتوسطة أو المرحلة الثانوية، حتى يتيح للمتعلم فرصة للبحث، والاستقصاء، والاكتشاف، والمشاركة الفعالة في المواقف الرياضية المتضمنة لجوانب التفكير واستراتيجياته وأنواعه.

أما دراسة أبو دامس (٢٠٠٦؟)، فقد كان هدفها تقصي فاعلية تدريس الهندسة باستخدام استراتيجية دورة التعلم في تحصيل طلاب الصف التاسع ومستويات تفكيرهم الهندسي، حيث تم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، درست بالاعتماد على استراتيجية دورة التعلم، والمجموعة الأخرى الضابطة، درست بالطريقة العادية (المعتمدة على الحفظ والتلقين)، وقد جرى تطبيق اختباري التحصيل، والتفكير الهندسي، على المجموعتين قبلياً وبعدياً. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية إستراتيجية دورة التعلم في تحصيل الطلاب، وبخاصة في استيعاب التعميمات الهندسية والرياضية، والخوارزميات، وحل المسائل، وتحسن مستوى التفكير الهندسي.

من العرض السابق للدراسات السابقة يتبين ما يلي:

- ندرة الدراسات السابقة التي اهتمت باستراتيجيات تدريس التعميمات الرياضية بصفة عامة، والتعميمات الهندسية على وجه الخصوص، حيث إنها لم تنل الاهتمام المناسب من الباحثين في مجال تربويات الرياضيات، مقارنة بالدراسات والأبحاث التي تناولت مكونات أخرى، كتدريس المفاهيم الرياضية، وأساليب حل المشكلات الرياضية.
- استفادة الدراسة الحالية مما سبقها من دراسات في بعض الوجوه، ومن أبرزها تعرف المصادر والمراجع المتخصصة في أساليب التفكير، وتدريس الهندسة وتعميماتها، وتحديد المشكلة، وصياغة الفروض، والتصميمات التجريبية.
- تتفق الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في مجال الدراسة، وهو التعميمات الهندسية، ولكنها تختلف عنها، من حيث عدم تناول أي دراسة للموضوع الحالي لهذه الدراسة، أو من حيث أهدافها، ومنهجيتها، وأدواتها. وعموما فإن أياً من هذه الدراسات، لم تكن موجهة إلى دراسة فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية، على التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وهذا ما تحاول هذه الدراسة بيانه.

إجراءات الدراسة:

اتبع الباحث عدداً من الإجراءات في إعداد هذه الدراسة وتنفيذها، وذلك على النحو التالي:

١- إعداد الوحدة المقترحة:

تم اختيار وحدة "المثلث" بمقرر الصف الأول المتوسط، لما تتضمنه الوحدة من تعميمات هندسية، تثير بعض التساؤلات لدى الطلاب حول التمييز بين هذه التعميمات، كما أن أهمية اختيار هذه الوحدة يبدو جلياً في ارتباط تطبيقاتها ببيئة الطالب وحياته اليومية.

وقد قام الباحث مع عضو هيئة تدريس آخر، بتحليل محتوى الوحدة بهدف تحديد التعميمات المتضمنة فيها، حيث كانت نسبة الاتفاق بين المحللين (٠,٩٤) وهي نسبة عالية، وكان الاتفاق على معظم تعميمات الوحدة، وذلك كما يلي:

- في أي مثلث، مجموع طولي أي ضلعين أكبر من طول الضلع الثالث.
- مجموع قياسات زوايا أي مثلث يساوي ١٨٠°.
- في أي مثلث متطابق الضلعين، الزاويتان المواجهتان للضلعين المتطابقين متطابقتان.
- إذا تطابقت زاويتان في مثلث، تطابق الضلعان المواجهان لهما، وكان المثلث متطابق الضلعين.
- إذا تطابقت زاويتان في مثلث، تطابق الضلعان المواجهان لهما، وكان المثلث متطابق الضلعين.
- جميع الزوايا الداخلية متطابقة في المثلث المتطابق الأضلاع.
- إذا تطابقت الزوايا الداخلية في مثلث، فإن المثلث متطابق الأضلاع.
- منصفات الزوايا الداخلية في مثلث تلتقي في نقطة واحدة، تبعد البعد نفسه عن أضلاع المثلث.

- الأعمـــدة المنـــصفة لأضلاع مثلث تلتقي في نقطة واحدة، تبعد البعد نفسه عن رؤوس المثلث.
- الارتفـــاع فـــي المـــثلث المتطابق الضلعين هو: المتوسط، والعمود المنصف للقاعدة، والمنصف للزاوية التي رأسها رأس المثلث.
- الارتفاعـــات في المثلث المتطابق الأضلاع هي نفسها المتوسطات، والأعمـــدة المنصفة للأضلاع، ومنصفات الزوايا. وهذه الارتفاعات تلتقـــي فـــي نقطة واحدة، تبعد البعد نفسه عن رؤوس المثلث، وتبعد البعد نفسه عن أضلاعه.

٢- إعداد دليل المعلم:

حتـــى يـــتمكن المعلـــم من تدريس وحدة "المثلث" طبقاً لإستراتيجية التفكيـــر الاســـتقرائي، قـــام الـــباحث بإعداد دليل المعلم (ملحق ١) يتضمن الجوانب التالية:

١) مقدمة للمعلم عن التعميمات بوحدة "المثلث".

٢) الأهداف العامة لتدريس تعميمات الوحدة.

٣) التوزيع الزمني المقترح لتدريس تعميمات الوحدة.

٤) تحديد الوسائل التعليمية المصاحبة لتدريس كل تعميم.

٥) الخطـــة الإجرائية لتدريس كل تعميم، متضمنة تدريبات تقويمية لكل تعميم.

٣- إعداد أدوات الدراسة:

اشـــتملت الدراسة الحالية على أداة واحدة، وهي اختبار تحصيلي في الـــوحدة المقتـــرحة، وكـــان يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل الطلاب

للمحتوى العلمي المتضمن بتعميمات الوحدة، في ثلاث مستويات معرفية هي: التذكر، والفهم، والتطبيق.

ويشتمل الاختبار على نوعين من الأسئلة الموضوعية: أسئلة الصواب والخطأ (نعم/لا)، وأسئلة الاختيار من متعدد (أ، ب، ج، د)، وتم مراعاة شروط صياغة السؤال الجيد، وتنوع شكل جذر السؤال وبدائله، لتفادي ملل الطلاب، كما تم صياغة تعليمات بسيطة، وواضحة للاختبار، متضمنة مثال لتوضيح كيفية الإجابة.

وللتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه على عدد من المحكمين المتخصصين، وذلك بهدف التأكد من مدى صدق مفرداته ومستوياته، وقد تم إجراء التعديلات التي رأى المحكمون أنها ضرورية للاختبار، حيث بلغ عدد مفرداته (١٧) مفردة. وقد تم تحديد درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار (ماعدا المفردات: ١، ٢، ٣، ٤ في السؤال الثاني، فدرجتان لكل مفردة)، وصفر للإجابة الخاطأ، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٢١) درجة. والجدول (١) يوضح عدد مفردات الاختبار وتوزيعها في مستوياته المعرفية الثلاثة من تصنيف بلوم.

جدول (١)

عدد مفردات الاختبار التحصيلي وتوزيعها لكل مستوى من مستويات الاختبار

مستويات الاختبار	أرقام المفردات	عدد المفردات
التذكر	٩، ١٠، ١٥، ١٦	٤
الفهم	٥، ٦، ٧، ٨، ١٧	٥
التطبيق	١، ٢، ٣، ٤، ١١، ١٢، ١٣، ١٤	٨
المجموع		١٧

وبعد التحقق من صدق الاختبار، تم تجريب الاختبار استطلاعياً على طـــلاب أحد فصول الصف الأول المتوسط (١٧) طالباً بنفس مدرسة تطبيق الدراسة، من غير عينة الدراسة، وذلك لحساب معامل ثبات الاختبار، وقد تم حسابه باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعادلة ألفـــا، وقـــد بلغـــت النسبة للاختبار ككل (٠,٨٤)، و في مستوياته المعرفية الـــثلاثة: التذكر (٠,٨١)، والفهم (٠,٨١)، والتطبيق (٠,٨٩)، مما يعني أن للاختبار ثبات مقبول، وموثوق به، وصالح لأغراض الدراسة (ملحق ٢).

٤- تحديد مستوى التحصيل قبلياً:

قـــبل تدريس تعميمات الوحدة لمجموعتي عينة الدراسة، تم الـــتأكد من أن طلاب المجموعتين انطلقوا من مستوى تحصيلي واحد وفقاً لدرجاتهم التحصيلية في الفصل الدراسي الأول ١٤٢٦/١٤٢٧هـــ.

٥- تدريس الوحدة المقترحة:

قـــام الـــباحث باختيار أحد الطلاب المعلمين والذي يشرف عليه في التربية الميدانية (رياضيات)، بتدريس تعميمات الوحدة على مجموعتي عينة الدراســـة، وشـــرح له أهداف الدراسة، والتصميم التجريبي للدراسة، وزوده بدلـــيل المعلم لتدريس تعميمات الوحدة، وطلب منه الالتزام بالمدى الزمني (١٢ حصة) المحدد لتدريس الوحدة.

وقـــد تـــم تـــدريس المجمـــوعة التجريبية، وفق استراتيجية التفكير الاســـتقرائي، والتي تهدف إلى الوصول إلى استنتاج التعميم الهندسي المراد تعلمه من خلال سلسلة من الأمثلة واللا أمثلة، وذلك وفق التحركات التالية:

١. عرض مجموعة من الأمثلة واللا أمثلة متنوعة ومتدرجة من السهل إلى الصعب، بحيث يقابل كل مثال موجب لا مثال أو مثال سالب يليه مباشرة بتتابع زمني بسيط.

٢. يناقش المعلم طلابه حول أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الأمثلة واللا أمثلة، لتعرف الخصائص المشتركة المكونة للتعميم والمميزة له.

٣. مساعدة الطلاب على الربط بين الخصائص المشتركة المميزة التي تجمع بين الأمثلة، وصياغة التعميم لفظياً أو كتابياً بصورة مبدئية.

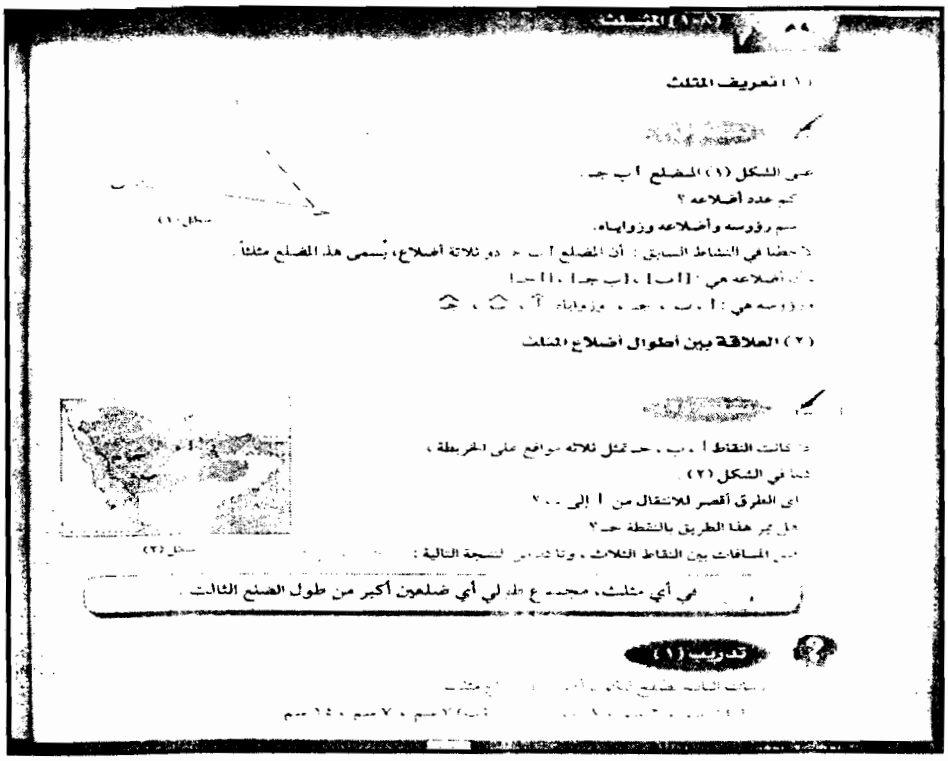
٤. مناقشة الطلاب حول الصياغة المبدئية للتعميم، وإظهار ما فيها من أوجه قصور، والعمل على صياغة التعميم بصورة صحيحة ودقيقة.

٥. يعرض المعلم مجموعة جديدة من الأمثلة واللا أمثلة على الطلاب، ويطلب منهم تصنيفها مع إعطاء التبرير المناسب لكونها أمثلة أو لا أمثلة.

٦. يقوم المعلم بإعطاء تدريبات/تطبيقات، لتعرف مدى اكتساب الطلاب للتعميم، وتحديد نقاط القوة ونقاط الضعف لديهم، وإعطاء التغذية الراجعة المناسبة.

بينما، تم تدريس المجموعة الضابطة، وفق الطريقة المتبعة بالكتاب المقرر، والتي يمكن استنباطها من محتوى التعلم بالكتاب، والذي غالباً ما يتضمن إكمال نشاط، ثم استنتاج التعميم، وبعده يقدم مثال أو تدريب على التعميم.

والشكل التالي يوضح عرض التعميم: "جميع الزوايا الداخلية متطابقة في المثلث المتطابق الأضلاع"، كما هو بالكتاب المقرر.



مثال توضيحي لأحد تعميمات وحدة "المثلث"

٦- تطبيق أداة الدراسة:

تـــم تطبـــيق أداة الدراسة على مجموعتي عينة الدراسة، وذلك بعد تدريسها تعميمات الوحدة باستخدام استراتيجية التفكير الاستقرائي للمجموعة التجـــريبية، والطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة، وقد أعطى الطلاب وقتاً كافياً للإجابة عن أسئلة الاختبار.

٧- تحليل البيانات إحصائياً

بعـــد الانتهاء من التطبيق، قام الباحث بتصحيح الاختبار بنفسه، وتم رصـــد النـــتائج فـــي جداول خاصة أعدت لهذا الغرض، ثم استخدم برنامج الزمـــرة الإحـــصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجة النتائج إحصائياً،

والإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها، وذلك باستخدام اختبار "ت" للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، في الاختبار التحصيلي عند مستوياته المعرفية الثلاثة والاختبار ككل، كما تم حساب حجم التأثير، لتعرف فعالية إستراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لدى طلاب عينة الدراسة.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

يتناول هذا الجزء عرضاً لنتائج الدراسة وتفسيرها، من خلال الإجابة عن أسئلتها، والتحقق من صحة فروضها، والتي تنص على أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، في الاختبار التحصيلي عند مستوياته المعرفية الثلاثة، والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية. وللتحقق من ذلك، تم حساب المتوسطات الحسابية (م)، والانحرافات المعيارية (ع)، وقيم "ت"، والدلالة الإحصائية لقيم "ت"، وجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لنتائج تطبيق الاختبار التحصيلي لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة

مستويات الاختبار	المجموعة التجريبية (٢٥) طالباً		المجموعة الضابطة (١٨) طالباً		قيمة "ت"	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
التذكر	٢,٣٦	٠,٩١	١,٧٨	٠,٨٨	٢,١٠	٠,٠٠
الفهم	٣,٦٠	١,٢٢	٢,١١	٠,٦٨	٥,٠٩	٠,٠٤
التطبيق	٩,٨٤	٢,٣٢	٧,١٧	٢,٠١	٣,٩٣	٠,٠٠
ككل	١٥,٨٠	٣,٢٨	١١,٠٦	٢,٥١	٥,١٤	٠,٠٠

يتضح من الجدول (٢) أن قيم "ت" دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) في الاختبار التحصيلي، عند مستوى التذكر، ومستوى التطبيق، والاختبار ككل، ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) في الاختبار التحصيلي عند مستوى الفهم. وهذا يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي بفرق دال إحصائياً، وبذلك تتحقق صحة فروض الدراسة بمستوياتها المعرفية الثلاثة، والاختبار ككل.

ولحساب حجم التأثير لتعرف فعالية إستراتيجية التفكير الاستقرائي، في تدريس التعميمات الهندسية على التحصيل المعرفي لدى طلاب عينة الدراسة، تم استخدام علاقة عبد السلام (٢٠٠٦، ١٢)[٢]، وجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣)

حساب حجم التأثير للإستراتيجية المقترحة على التحصيل الدراسي

مستوى الاختبار التحصيلي	متوسط درجات التجريبية	متوسط درجات الضابطة	الانحراف المعياري للتجريبية	قيمة حجم التأثير	التأثير
التذكر	٢,٣٦	١,٧٨	٠,٩١	٠,٦٤	متوسط
الفهم	٣,٦٠	٢,١١	١,٢٢	١,٢٢	كبير
التطبيق	٩,٨٤	٧,١٧	٢,٣٢	١,١٥	كبير
ككل	١٥,٨٠	١١,٠٦	٣,٢٨	١,٤٥	كبير

[2] إد=(م١ – م٢)/ع٢، حيث د= حجم التأثير، م١ = متوسط درجات المجموعة التجريبية، م٢ = متوسط درجات المجموعة الضابطة، ع٢ = الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية، حجم التأثير يكون كبيراً إذا كانت قيمته أكبر من أو تساوي (٠,٨)، ومتوسطا اذا كان حجم التأثير قيمته أكبر من (٠,٢)، وأصغر من (٠,٨)، ويكون حجم التأثير صغيراً إذا كانت قيمته أصغر من أو تساوي (٠,٢) (عبد السلام، ٢٠٠٦).

يتبين من جدول (٣) أن استخدام استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس تعميمات الوحدة، كان لها فعالية في التحصيل المعرفي لدى طلاب عينة الدراسة، حيث كانت قيم حجم التأثير كبيرة في مستويات، الفهم، والتطبيق، والاختبار ككل، ومتوسطة عند مستوى التذكر، وهذا يعني قبول صحة فروض الدراسة عند مستوياتها المعرفية الثلاثة، والاختبار ككل، لصالح المجموعة التجريبية.

وهذه الدراسة تتفق نتائجها مع بعض الدراسات (ميخائيل، ٢٠٠٠؛ أحمد وفودة، ٢٠٠٧) التي تنادي بأهمية تدريس أساليب التفكير ومهاراته في المراحل التعليمية، ومع دراسات (حسين، ١٩٨٤) التي تؤكد أهمية استخدام تحرك اللامثال، عند تدريس التعميمات الهندسية في تحسين مستوى تحصيل الطلاب، وأيضاً مع الدراسات (Polya, 1973; Alshehri, 2001) والوثائق (NCTM, 1989, 2000) التي تؤكد ضرورة أن تهتم مناهج الهندسة، واستراتيجيات تعليمها، بتقوية التفاعل المتبادل بين الخبرات الاستقرائية، والاستنباطية.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

في ضوء نتائج الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

- ضرورة تعزيز استخدام استراتيجية التفكير الاستقرائي في تدريس التعميمات الهندسية في المرحلة المتوسطة وبقية المراحل التعليمية.
- ينبغي على مخططي مناهج الرياضيات المدرسية إعادة النظر في صياغة استنتاج التعميمات الرياضية، وخاصة التعميمات الهندسية، وفق استراتيجية التفكير الاستقرائي.

- الاهـتمام بـتدريب معلمـي الرياضيات على استخدام استراتيجيات التفكير المختلفة والمناسبة لتدريس التعميمات الهندسية.

وانطلاقـاً من نتائج هذه الدراسة وتوصياتها، يمكن تقديم المقترحات التالية:

- إجـراء دراسـات مماثلـة للدراسة الحالية، في وحدات أخرى من الرياضيات المدرسية، وعلى مستوى طلاب صفوف مراحل تعليمية أخرى.
- إجـراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية، في ضوء متغيرات أخرى، أو في مناطق تعليمية أخرى، أو على مدارس البنات.
- إجـراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية لفترات أطول وعلى عينات أكبر.
- إجـراء مـزيد مـن الدراسـات، لمقارنة فعالية استراتيجية التفكير الاستقرائي، مع استراتيجيات تفكير أخرى، مثل: استراتيجية التفكير الاستنباطي، والتفكير التحليلي، والتفكير التركيبي...
- الإفـادة مـن التقنيات الحديثة، وخصوصاً في مجال الحاسب الآلي، وذلك من خلال تصميم برنامج حاسوبي باستخدام استراتيجية التفكير الاستقرائي، أو أي استراتيجية أخرى في تدريس التعميمات الهندسية، لتعرف مدى فعاليته على مستوى تحصيل الطلاب، أو أي متغيرات أخرى.

مراجع الدراسة:

١) أبادي، الفيروز (١٩٨٥). *القاموس المحيط*، المجلد الثاني. القاهرة: مؤسسة الحلبي وشوكاه.

٢) أبـو دامـس، حسين (٢٠٠٦؟). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام استراتيجية دورة الـتعلم في تحصيل طلاب الصف التاسع بمستويات تفكيرهم الهندسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية في الجامعة الهاشمية.

٣) أبـو زيـنه، فـريد (١٩٨٢). *الرياضيات: مناهجها وأصول تدريسها*، ط٢. عمان: دار الفرقان.

٤) ـــــ وعبابـنة، عـبد الله (١٩٩٧). *تدريس الرياضيات للمبتدئين*، ط١. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٥) أبـو لـوم، خالـد محمـد (٢٠٠٥). *الهندسة وأساليب تدريسها*، ط١. عمان: دار المسيرة.

٦) أحمـد، حمـدي أحمد وفوده، فاتن عبد المجيد (٢٠٠٧). تقييم منظومة المنهج في التعليم الثانوي التجاري في ضوء مهارات التفكير. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، العدد ١٢٠، ١٦-٥٨.

٧) إسماعيل، محمد ربيع (١٩٩٨). أثر استخدام معمل الرياضيات في تدريس الهندسة لتلاميذ الـصف الـرابع الابتدائـي على تحصيلهم وأدائهم للمهارات العلمية وتفكيرهم الهندسي. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، ١١(٤)، ١٣٧-١٦٢.

٨) الحربـي، طـلال سعد (٢٠٠٣). منهج الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة بالمملكـة العـربية السعودية بين مراحل بياجيه ومستويات فان هايل. *المجلة التربوية*، ١٨(٦٩)، ٨١-١١٢.

٩) حـسين، أشـرف عـبد المـنعم وخير الدين، مجدي خير الدين (٢٠٠٧). فاعلية برنامجـي تكاملـي باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية في تنمية بعض المفاهيم العلمـية والجغـرافية والتفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. المؤتمـر العلمـي الحـادي عـشر للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية.. إلى أين؟ الإسماعيلية ٢٩/٧-٢٠٠٧/٧/٣١، ٣٦٣-٤٠٤.

١٠) حسين، جابر عبد الله (١٩٨٤). أثر استخدام الاستراتيجيتين (التوكيد – مثال – لامثال)، (التوكيد – مثال) في التدريس على اكتساب تلاميذ الصف الأول المتوسط لبعض التعميمات المتعلقة بالهندسة، *مجلة كلية التربية*، جامعة المنصورة، العدد السادس، الجزء الرابع (١)، ١٥٧ – ١٧٣.

١١) ـــــ (١٩٩٧). أثر استخدام المنظم المتقدم على تعليم طلاب السنة الرابعة بكليات التربية استنباط بعض تعميمات الهندسة التحليلية. *المجلة العلمية*، م (٣٣).

١٢) خليفة، عبد السميع خليفة (١٩٩٤). *تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية*، ط٣. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

١٣) السلوم، حمد بن إبراهيم (١٤١٦هـ). *التربية والتعليم في المملكة العربية والسعودية بين السياسة والنظرية والتطبيق*، ط١، مؤسسة انترناشونال جرافيك.

١٤) سعادة، جودت أحمد واليوسف، جمال يعقوب (١٩٨٨). *تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم التربوية والاجتماعية*. بيروت: دار الجبل.

١٥) عاقل، فاخر (١٩٧٩). معجم *علم النفس*، ط٣. بيروت: دار العلم للملايين.

١٦) عباس، محمد خليل والعبسي، محمد مصطفى (٢٠٠٧). *مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا*، ط١. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١٧) عبد السلام، السيد عبد الدايم (٢٠٠٦). ما وراء التحليل "Meta-Analysis" كمنهج وصفي تحليلي لتجميع نتائج البحوث وتكاملها في مجال التربية وعلم النفس. *مجلة التربية بالزقازيق*، العدد ٥٣، ١-٣٨.

١٨) عبد العزيز، عبد العزيز محمد (١٩٨٩). أثر طريقة التعلم بالاكتشاف على التحصيل والاحتفاظ في بعض تعميمات الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. *مجلة البحوث النفسية التربوية*، كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد ٧، السنة ٥، ٢٦٣-٣٠٢.

١٩) عبد الهادي، نبيل؛ وأبو حشيش، عبد العزيز؛ وبسندي، خالد (٢٠٠٣). *مهارات في اللغة والتفكير*، ط١. عمان: دار المسيرة.

٢٠) عبيد، وليم؛ والشرقاوي، عبد الفتاح؛ ورياض، آمال؛ والعنزي، يوسف (١٩٩٨). *تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية*، ط١. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٢١) عفانـــة، عزو إسماعيل (٢٠٠١). تقويم مقرر الرياضيات المطور للصف السادس الأساســـي في فلسطين في ضوء مستويات التفكير الهندسي "لفان هايل". *مجلة تربويات الرياضيات*، م٤، ١٦١-١٩٠.

٢٢) فـــريق مشروع تطوير استراتيجيات التدريس (١٤٢٨/١٤٢٩هـــ). *مشروع تطوير استراتيجيات التدريس: علمني كيف أتعلم*، ط٣. وزارة التربية والتعليم بالمملكة العـــربية الـــسعودية، الإدارة العامة للتربية والتعليم بالعاصمة المقدسة، إدارة الإشراف التربوي.

٢٣) الكثيـــري، راشـــد والنذير، محمد (٢٠٠٠). التفكير – ماهيته – أنواعه – أهميته. المؤتمر العلمي الثاني عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس: مناهج التعليم وتنمية التفكير، جامعة عين شمس، المجلد الثاني، ١١-٣٢.

٢٤) مارزانو، روبرت وآخرون (١٩٩٨). *دليل المعلم في أبعاد التعلم*، تعريب جابر عبد الحميد وآخرون. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

٢٥) مـــصطفى، راســـم مصطفى (١٩٩٩). أثر استخدام إستراتيجية معدلة لحل المسألة الهندسية على مقدرة طلبة الثامن الأساسي لحل مسائل مشابهة لها في مدارس مدينة نابلس الحكومية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

٢٦) ميخائـــيل، ناجـــي ديسقورس (٢٠٠٠). تصورات مستقبلية لمنهج الرياضيات في الألفية الثالثة "تدريس التفكير". *مجلة تربويات الرياضيات*، م٣، ١-١٢.

٢٧) نافـــع، ســـعيد عـــبده (١٩٩٢). أثر استخدام استراتيجية التعلم للإتقان في تدريس الـــتاريخ علـــى تنمية التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف السابع من التعليم الأساسي. المؤتمر العلمي الرابع: نحو تعليم أساسي أفضل، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، ٣-٦ أغسطس ١٩٩٢، ١٩٩-٢١٧.

٢٨) هـــنا، محمـــد (١٩٩٥). *الاختـــبارات النفسية وقياس التفكير*. عمان: معهد التربية بوكالة الغوث الدولية.

٢٩) وزارة التـــربية والتعلـــيم بالمملكـــة العـــربية الـــسعودية (١٤٢٦/١٤٢٧هـــ). ***الرياضـــيات للصف الأول المتوسط*** (الفصل الدراسي الثاني). الرياض: شركة المطابع الأهلية للأوفست المحدودة.

٣٠) الوكيل، حلمي أحمد والمفتي، محمد أمين (١٩٩٦). *المناهج (المفهوم – العناصر – الأسس – التنظيمات – التطوير)*. القاهرة: الأنجلو المصرية.

31) Alshehri, T. (2001). An analysis of mathematics textbooks used in Saudi school grades five to eight. Unpublished doctoral dissertation, University of East Anglia, UK.

32) Bloom, B. (1982). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hall Book.

33) Geddes, D. (1992). *Geometry in the middle grades*. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics Addenda Series, Grades 5-8. Reston, Va.: NCTM.

34) Joyce, B. & Weil, M. (1992). *Models of teaching*, 4th ed. Boston: Allyn and Bacon.

35) National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Va.: NCTM.

36) _____ (2000). *Principles and standards of school mathematics*. Reston, Va.: NCTM.

37) Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*, 2nd Ed. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

38) Simon, M. (1996). Deductive and inductive thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 30(2).