



كلية التربية

بسم الله الرحمن الرحيم

دراسة بعنوان :

مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي وأثرهما على التحصيل  
والتفكير الهندسي وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

**PROBLEM SOLVING APPROACH AND DIAGNOSTIC ASSESSMENT  
STYLE , THEIR EFFECT ON ACHIEVEMENT, GEOMETRIC  
THINKING AND LOWERING GEOMETRIC ANXIETY OF  
PREPARATORY STAGE STUDENTS**

إعداد :

د / عوض حسين محمد التودري  
أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات المساعد  
بكلية التربية - جامعة أسيوط

٢٠٠٢ / ١٤٢٣ هـ / م

=====

مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي وأثرهما على التحصيل  
والتفكير الهندسي وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

إعداد : د / عوض حسين محمد التودري

شهدت الحركة التربوية في الآونة الأخيرة اهتماماً واضحاً بتطوير المعرفة المتضمنة بالمناهج الدراسية ، وتم التركيز على نظريات تعليم وتعلم تلك المعرفة وما انبثق منها من مداخل وطرائق تعليمية وتعلمية متنوعة ؛ نظراً لأن العصر الحالي يتصف بالتغيرات السريعة المتلاحقة في معظم المجالات ، الأمر الذي تطلب من المهتمين بتعليم وتعلم المناهج البحث عن أنماط ووسائل تدريسية غير تقليدية ، تهدف إلى تنمية العقل من خلال إكسابه مهارات التفكير ، بدلاً من جعله مخزوناً للمعارف التي تُنسى سريعاً .

وقد أوجبت طبيعة الرياضيات - ككونها عنصراً حاكماً لما يجري حالياً ، ولما هو متوقع في المستقبل من نمو علمي وتكنولوجي - على مناهج الرياضيات ، ومداخل تدريسها أن تتجاوب مع تلك التطورات من خلال استبدال طرائق تدريسها التقليدية التي تقتصر على تلقين القواعد والقوانين للتلاميذ مما أدى إلى عزوفهم عنها لرؤيتهم بأنها مجموعة رموز وصياغات مجردة جامدة ترهقهم في أساليب دراستها وامتحاناتها (وليم عبيد، ١٩٩٨، ٣) . ببعض الأساليب غير النمطية في تدريس الرياضيات لمواكبة التقدم العلمي الآني ، والتغيرات المتسارعة في عصر يتسم بالتقدم العلمي والتكنولوجي.

وتبرز أهمية مدخل حل المشكلات **Problem Solving Approach** - كأحد المداخل المتنوعة لتدريس الرياضيات - في تمكين المتعلم من الإيجابية خلال المواقف التعليمية واعتباره عنصراً نشطاً مشاركاً وليس سلبياً . حيث أن هذا المدخل نال اهتماماً واضحاً لدى المهتمين بتدريس الرياضيات ، نظراً لمعاونتته التلاميذ على إيجاد حلول بأنفسهم للمشكلات التي تواجههم ، ومن ثم فإن الهدف من هذا المدخل تشجيع التلاميذ على البحث والتحري ، والتجريب ، وإيجاد العلاقات ، وبناء المعرفة ، واستنتاج المفاهيم من خلال القراءة المصحوبة بالفهم ، كذلك توجيه الأسئلة ، والوصول إلى حل المشكلات التي قد تواجههم في حياتهم العملية .

كما أن عملية التقويم التي يتبعها المعلم سواءً كانت نهائية أو مرحلية ، أثناء الامتحانات أو الأسئلة الشفوية ، غالباً ما تتسم بعدم الشمول لجوانب التعلم ، ولا تهتم بالتشخيص أو العلاج بقدر اهتمامها بقياس مستويات التلاميذ . ولكن عند استخدام التقويم التشخيصي كأسلوب تدريسي أثناء تعليم وتعلم الرياضيات تتحقق الأهداف المرجوة من تدريس الرياضيات .

ونتيجة للتغيرات الحالية الحادثة في المجتمعات ظهرت حركة صناعة التفكير التي مؤداها أن التفكير لم يعد نشاطاً فردياً لتحقيق أهداف ذاتية ، أو حل مشكلة شخصية ، وإنما يُعد نشاطاً جماعياً

لتحقيق أهداف المجتمع ، ولقد برزت دعوة الاهتمام بتنمية التفكير من خلال إعداد أفراد لديهم القدرة على تلك السمة ، ومن الممكن أن يتم ذلك من خلال المناهج المختلفة داخل المؤسسات التعليمية ومن بينها مناهج الرياضيات كوسط لتنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات .

وقد اهتمت التربية عموماً ، وتعليم الرياضيات بشكلٍ خاص بموضع التفكير وتنمية قدراته لدى التلاميذ ؛ باعتباره هدفاً رئيساً من أهداف تدريس الرياضيات ، لذا نمت الحاجة إلى توفير بيئة تعليمية تعلمية مناسبة لمعاونة التلاميذ على تنمية تفكيرهم . لذلك فإن الهدف من العملية التعليمية عموماً ، وتعليم وتعلم الرياضيات بصفة خاصة هو الوصول إلى مستوى معين من التحصيل الدراسي ، بالإضافة إلى تنمية بعض القدرات العقلية كالتفكير سواءً كان رياضياً أو هندسياً .

ومما يؤكد أهمية تنمية التفكير كأحد الاتجاهات الحديثة في تطوير المناهج ما ذكره أحمد حسين اللقاني (أحمد حسين اللقاني، ١٩٩٥، ١٩٣) ، وكمال زيتون (كمال زيتون، ١٩٩٣، ١٧) بأن تنمية التفكير يُعد أساس دراسة مناهج العلوم المتنوعة بما فيها الرياضيات ، لذلك ينبغي أن يكون محتوى المنهج الدراسي من حيث تنظيمه وطرائق تدريسه وسيلة لتنمية مهارات التفكير بمختلف أنواعه لدى التلاميذ .

ومن ثمَّ ينبغي البحث عن المداخل التدريسية التي تؤدي إلى تنمية تفكير التلاميذ ، واستمرار تفكيرهم لكونهم الكوادر البشرية المستقبلية . ومن هنا يضطلع النظام التعليمي بتحقيق هذا الهدف ضمن مشاريع تطوير مناهج التعليم ومداخل تدريسيها .

ومن جانبٍ آخر تركز الكثير من الدراسات في مجال طرائق التدريس على تحقيق الأهداف المعرفية ، وندرة منها تركز على تنمية الأهداف الوجدانية ، بالرغم من أن " تحقيق الأهداف الوجدانية يُعد أحد الغايات المهمة التي يسعى تدريس الرياضيات إلى تحقيقها ، بجانب تحقيق كل من الأهداف المعرفية ، والمهارية " (فايز مراد مينا، ١٩٩٤، ١٠١) ، ومن ثم ينبغي الحد من القلق الذي يصاحب حل المشكلات الهندسية ، وهذا يُعد من أحد أهداف الدراسة الحالية .

وأثناء ملاحظة الباحث للتلاميذ عند دراستهم للهندسة بصفة عامة ، ومحاولتهم حل التمارين الهندسية بصفةٍ خاصة ، وُجِدَ نوعاً من التوتر والرهبة ، خاصة عند وجود صعوبة في فهم معطيات التمرين ، وعدم توضيح متطلباته من قِبَل المعلم ، وقد أدى ذلك في الكثير من الأحيان إلى فشل التلاميذ في التوصل إلى حل تلك التمارين ؛ لذلك وجب البحث عن المداخل التدريسية التي يتفاعل من خلالها التلميذ مع التمارين الهندسية ، والتي من خلالها يتم خفض التوتر أو القلق عند تعلم التلميذ لأي مقرر دراسي بصفةٍ عامة ، وتعلم الهندسة بصفةٍ خاصة لمواجهة تحديات العصر الراهن ، وما يتميز به من تطور معرفي وتكنولوجي يتطلب التفكير وعدم القلق .



## مشكلة الدراسة :

تُعد الرياضيات أحد فروع المعرفة المهمة التي تعين الفرد على حل المشكلات اليومية ، وتفسير ما يدور حوله من أحداث ، ومن ثمَّ ظهر الاهتمام بمشروعات تطوير تدريس مناهج الرياضيات من خلال تطبيق مداخل نشطة ، ونماذج مرنة يتم استخدامها في المواقف المتنوعة لتعليم وتعلم الرياضيات .

وغالباً ما يُظهر التلاميذ الذين يعانون من صعوبات في تعلم الرياضيات الحيرة والارتباك عند مواجهتهم لتمارينها ، ومن المحتمل أن ترجع تلك الصعوبات إلى عقبات إنقراية تمارينها ، أو عدم فهم معنى بعض مصطلحاتها ، أو ضعف استنتاجهم للتعميمات التي تنقلهم من تمرين إلى آخر ، أو عدم جدوى الأساليب التقليدية عموماً في تدريس الرياضيات بصفة عامة ، وتدريس الهندسة بصفة خاصة ، حيث بيّنت نتائج بعض الدراسات<sup>(\*)</sup> في مجال تدريس الهندسة عدم ملاءمة الطريقة التقليدية في تحقيق الأهداف المرجوة ، وعدم ملاءمتها لقدرات التلاميذ ، كما أنها لا تساعد في تنمية قدرات كافيّاً من مهارات التفكير العليا . ومن ثمَّ وجب التركيز على مدخل تدريسي ملائم يحقق أهداف تدريس الهندسة يتمكن التلاميذ من خلاله إدراك معاني المفاهيم والمصطلحات الهندسية ، وتطبيق الحقائق والقوانين والنظريات الملائمة للوصول إلى حل المشكلات الهندسية المتنوعة .

ويواجه التلاميذ تلك الصعوبات في تعلم موضوعات الهندسة خاصةً إن لم يكن لها متطلبات سابقة يكون التلميذ ملماً بها حين يتعلمها للمرة الأولى . ومن أحد العوامل المُسببة لتلك الصعوبات هو المعلم " والذي يقوم بشرح دروس أو موضوعات الهندسة بلغة قد لا يستوعبها التلميذ من خلال ما يحدث من لبث في بعض المصطلحات المُستخدمة في تدريس الهندسة ، أو ما يُطلق عليه الحاجز اللغوي Language Barrier " (حسن على سلامة، ١٩٩٥ ، ٢١١) .

بالإضافة إلى وجود صعوبات متعددة لدى التلاميذ في إدراك المفاهيم الهندسية ، مما يدل على أن تُعلّم المفاهيم الأساسية للهندسة يتم من خلال الحفظ والاستظهار ، دون استيعاب معنى المفهوم الهندسي ذاته ، كما أن التلميذ يستخدم ألفاظاً للمفاهيم دون فهم معناها (ياسمين زيدان حسن، ١٩٩٨ ، ٣) .

ولقد بيّنت نتائج إحدى الدراسات (صلاح الخراشي، ١٩٩٥ ، ٤٤-٤٧) أن سوء فهم بعض الأشكال الهندسية وخواصها في المرحلة الإعدادية يرجع إلى :

- الخلط بين مفهوم الشكل الهندسي ، وخواصه الهندسية .
- عدم إدراك الخصائص المميزة لمفهوم الشكل الهندسي .

(\*) مثل دراسات :

( أحمد محمد منصور، ١٩٩٦ ) ، ( Giordano, 1990 ) ، ( Caldwell, 1993 ) .

- عدم إدراك علاقة الاحتواء بين مفاهيم الأشكال الهندسية المتشابهة .
- التداخل بين مفاهيم الأشكال الهندسية المتشابهة .

وقد يكون السبب في عدم مقدرة التلاميذ على إدراك مفهوم الأشكال الهندسية أو خواصها ، أو انخفاض قدرتهم على إيجاد حلول التمارين الهندسية بيسر ؛ طريقة التدريس التقليدية المُستخدمة في تدريس الهندسة وما تتضمنه تلك الطريقة من سرد تلقيني للمفاهيم والنظريات الهندسية التي يدرسها حديثاً ، والمفاهيم والنظريات السابقة التي تعلمها ، لذلك وجب البحث عن مداخل غير تقليدية لتدريسها بما يتناسب مع طبيعة خبراتها المتنوعة ، بحيث تكون شيقة جاذبة لانتباه التلاميذ طبقاً لطبيعتهم وإمكاناتهم . وفي ضوء ذلك تم الاهتمام بتطبيق نظريات التعلم بحيث تتلاءم مع النظريات التعليمية المتنوعة ، وتوجيه ممارسات المعلم في المواقف التعليمية لتحقيق فعالية التعلم (محمد أمين المفتي، ١٩٩٥، ١٥٥).

ومن هنا وجب البحث عن المداخل التدريسية التي من المحتمل أن تعالج تلك الصعوبات كاستخدام الرسوم البيانية ومخططات توضيح حل تمارين الرياضيات ، وتدرجات متنوعة على تمثيل ذلك الحل من خلال الأنشطة سابقة الذكر أو توقع الحل (Montague & Applegate, 1993) . ومن ثمَّ كان المدخل لإجراء هذه الدراسة ، متمثلاً في البحث عن أنسب المداخل والأساليب التعليمية التعلُّمية في تيسير تعليم وتعلم الرياضيات ، والتي قد تؤدي إلى معالجة صعوبات تعلمها .

وأجريت دراسات<sup>(\*)</sup> في الآونة الأخيرة للتغلب على صعوبات تعلم الهندسة وضحت نتائجها فعالية استخدام استراتيجيات حديثة في تدريس الهندسة كبداية للطريقة التقليدية بغرض معالجة صعوبات تعلمها كمدخل حل المشكلات ، والتعلم التعاوني ، وأسلوب الألغاز ، واستراتيجية الألعاب التعليمية ، والأسلوب التحليلي ، وتصميم دروس الهندسة باستخدام أسلوب الاكتشاف الموجه .

ومن الاتجاهات الحديثة والتي تم التركيز عليها في تدريس الرياضيات عموماً ، وتدريس الهندسة بصفة خاصة ، مدخل حل المشكلات **Problem Solving Approach** " وهو من المداخل الفعالة بحيث تم استخدامه بنجاح ؛ نظراً لكونه نموذجاً متطوراً للتعلم ، وغالباً ما يؤدي إلى فهم حقيقي لما يؤديه التلميذ من مهام " (جودة سعادة، ١٩٨٩، ٢١٥)

(\*) مثل دراسات :

(Sharp & Heimer, 2002,182) ، (Dobbs, 2001, 28-30) ، (Swindal, 2000, 246) ، (Robert & Richard, 2003, 6-10) .

وعند تعليم وتعلم التلميذ من خلال هذا المدخل فغالباً ما ينمو تفكيره ؛ نظراً لمروره بخطوات تنمية التفكير العلمي المتضمنة بهذا الأسلوب ، ومن ثمّ فإنه سوف يتفوق في تحصيله الدراسي ، وقد ينمو تفكيره الهندسي .

ويتم التركيز على مدخل حل المشكلات في تدريس الرياضيات عموماً ، وتدريس الهندسة بصفة خاصة من قِبَل المهتمين بتعليم وتعلم الرياضيات لمعاونة التلميذ نفسه على إيجاد حلول للمواقف التي تمثل مشكلات بالنسبة له ، حيث يستهدف هذا المدخل تشجيع التلاميذ على البحث والتجريب ، والذي يمثل جانباً مهماً من جوانب النشاط العلمي ، ومن ثمّ يعضد مدخل حل المشكلات مفهوم التعلم الذاتي **Self Learning** لدى التلميذ ، والذي يُعد هدفاً مهماً من أهداف العملية التعليمية الواجب تحقيقها .

وزيادة على ذلك يرى بعض المهتمين بتعليم وتعلم الرياضيات أن مدخل حل المشكلات ينمي إيجابية التلاميذ أثناء الموقف التعليمي ، ويُحسّن من قدراتهم التحليلية ، ويعاونهم في تعلم المفاهيم ، والمبادئ والتعميمات ، واكتساب المهارات عن طريق توضيح تطبيقات الخبرات والعلاقات المتبادلة بينها (فريدريك هـ. بيل، ١٩٨٦، ١٧٠) .

وفي معظم الأحيان يتم الاهتمام بتشخيص صعوبات التعلم عن طريق مجموعة اختبارات تشخيصية خلال العملية التعليمية ، ولا يتم التركيز على التقويم التشخيصي كأسلوب تدريسي يهتم بتحديد الإجراءات التعليمية التي تناسب التلاميذ ، وتحديد متطلباتهم من التعلم ، وزيادة دافعيتهم ورغبتهم في التعلم ، والتفاعل أثناء الموقف التعليمي .

وللتقويم التشخيصي أهميته في تنمية التحصيل الدراسي للتلاميذ ، والكشف عن ذوي التحصيل المنخفض منهم ؛ حتى يمكن اقتراح وتصميم وتنفيذ الأساليب العلاجية التي من الممكن أن تعالج أسباب انخفاض التحصيل (إبراهيم سالم الرواشده، ٢٠٠١) .

وعندما يعالج التلميذ أي مشكلة هندسية فإنه يمارس التفكير الهندسي في أبعاد المشكلة ، ويتعرّف بعض المبادئ التي تؤدي إلى الحل ، ويضع خطة تفكير متكاملة لحل المشكلة . وقد يترتب على ذلك التغيير في شكل المشكلة وأسلوب صياغتها ، لذا يُعد التفكير الهندسي ونمط إكسابه للتلميذ من أحد الأهداف المهمة لتدريس الرياضيات .

والتفكير الهندسي يحتل مكانة مهمة في العمل المدرسي ، ولهذا تهدف المناهج الدراسية في معظم دول العالم إلى أن ينمو هذا النوع من التفكير لدى التلميذ بشكل يمكنه من التكيف مع المجتمع الذي يعيش فيه ، وحل المشكلات التي تواجهه داخل المدرسة أو خارجها . هذا بالإضافة إلى أن الفشل في إثراء مهارات التفكير يُعد أساس ظهور صعوبات التعلم (المركز القومي للبحوث التربوي، ١٩٩٧ ،



١٩) ؛ لذلك فإنه من المنطقي تنمية التفكير الهندسي عند تدريس الهندسة للحد من العقبات التي تواجه التلميذ ، وحل المشكلات التي يواجهها عند معالجته للتمارين الهندسية المتنوعة ، ومن ثم فإن التفكير الهندسي يُعد من أحد العوامل المهمة لعلاج صعوبات تعلم الهندسة .

ولتنمية التفكير الهندسي ، زاد الاهتمام بالهندسة في مراحل التعلم المختلفة من حيث تطوير محتواها ، وتحسين مداخل تدريسها ، فهي " تمثل أحد الفروع المهمة في علم الرياضيات ، وأحد مكوناته الأساسية نظراً لتزويدها التلاميذ بالمهارات التأسيسية الضرورية لحياتهم العملية ، وتتيح الفرصة لتنمية التخيل البصري ، والإدراك المكاني والاستكشافي ، وتعين في تنمية مهارات التفكير العامة والقدرة على حل المشكلات " (رفعت محمد حسن المليجي، ١٩٨٣، ٣٤) .

لذلك يحاول المهتمون بتعليم وتعلم الهندسة في شتى المراحل الدراسية من تطبيق الأساليب الحديثة لتنمية التفكير الهندسي ، والذي يؤدي بدوره إلى نمو التفكير عموماً وازدياد مهارات حل المشكلات . كما أن استخدام مداخل تدريسية ذات فعالية يمكن أن تنمي التفكير الهندسي والذي يُعد من الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الهندسة .

ومن جانبٍ آخر نادى بعض الباحثين<sup>(\*)</sup> والمهتمين بتدريس الهندسة بضرورة تنمية التفكير الهندسي ، من خلال استخدام بعض طرائق وأساليب التدريس المتنوعة كالطريقة المعملية ، والأنشطة التعليمية ، والإنشاءات الهندسية ، ونموذج برونر Brunner Model ، ونموذج ميريل- تينسون Mirrel-Tennyson Model ، بالإضافة إلى أساليب التدريس التي تزيد من مشاركة التلاميذ في المواقف التعليمية المتنوعة داخل حجرات الدراسة .

ومن هذا المنظور يُعد التفكير الهندسي وأساليب تنميته من الأهداف مأمولة التحقيق التي يسعى معظم الباحثين إلى تنميتها ، ويُعد ذلك من أحد أهداف الدراسة الحالية .

ومن أهداف الدراسة الحالية أيضاً محاولة خفض القلق عند دراسة الهندسة عموماً ، وحل المشكلات الهندسية بصفة خاصة ، ومن خلال الإطلاع على أدبيات المناهج وطرائق التدريس ، والدراسات المتعلقة بتعليم وتعلم الرياضيات ، فإن الدراسات التي تناولت تلك الظاهرة نادرة إلى حد ما مقارنةً بالدراسات التي عالجت متغيرات أخرى .

(\*) (Corly, 1991) ، (Dye, 1991) ، (أحمد محمد منصور، ١٩٩٦) ، (محمد عبد السميع حسن، ١٩٩٦) .

ومن خلال الدراسات<sup>(\*\*)</sup> التي أُجريت في مجال القلق وعلاقته بتدريس الرياضيات ، فإن معظمها ركّز على القلق الرياضي ، بينما القلق الهندسي لم ينل اهتماماً كافياً في مجال تعليم وتعلّم الرياضيات على الرغم من انتشاره بين التلاميذ ، خاصةً في المرحلة الإعدادية .

وبينت الدراسات نفسها أن سلوكيات المعلم وأساليب تدريسه خلال المواقف التعليمية تُعد من العوامل المهمة التي تؤدي إلى زيادة قلق التلاميذ وتوترهم ، وما يترتب عليه من فشل التلاميذ عند معالجة أي مشكلة في الرياضيات وخاصة مشكلات الهندسة التي تتسم بالتجريد ، والبعد عن تصورات التلميذ ، وما تتسم به من صعوبات يواجهها المتعلم عند إيجاد حلولاً لها ، وعدم القدرة على اختيار ما يلائم المشكلة الهندسية من حقائق ، أو مسلمات ، أو نظريات .

ولذلك وجب البحث عن الأساليب التي تؤدي إلى خفض القلق الهندسي لكي يتم تنمية الأداء الإيجابي للتلاميذ في الهندسة المقررة عليهم .

مما سبق يتضح أن :

**\*\* تعضيد مدخل حل المشكلات مفهوم التعلم الذاتي لدى التلميذ ، والذي يُعد هدفاً مأمول التحقيق في العملية التعليمية . كما يُعد من المداخل الرئيسة التي تؤدي إلى إثراء المواقف التعليمية ، من خلال التفكير الجدّي من قِبَل التلميذ في المشكلة المطروحة ، وفي فروضها ، والتحقق من تلك الفروض ، ويعاون هذا المدخل كثيراً في تنمية التفكير الهندسي لدى التلميذ ؛ نظراً لأن التلميذ من خلاله يمر بخطوات التفكير العلمي .**

**\*\* وجود صعوبات في تعلم موضوعات الهندسة بصفة عامة نظراً لاستخدام الطرائق التقليدية في تدريسها ، وعدم تدريب التلاميذ على مهارات التفكير في المشكلة الهندسية ، وهذا ما وضحته نتائج الكثير من الدراسات التي تم عرض بعضها سابقاً ، والتي سيتم عرض البعض الآخر منها في موضع لاحق ، بالإضافة إلى ما لاحظته الباحثة أثناء إشرافه على مجموعة من الطلاب في التربية العملية موزعة على فصلين ( ١ / ١ ، ٣ / ١ ) بمدرسة الجامعة الإعدادية بمحافظة أسيوط ، في بداية الفصل الدراسي الأول عام ٢٠٠٢م/٢٠٠٣م عند حضور دروس المشاهدة . كذلك المناقشة المستمرة مع بعض معلمي وموجهي رياضيات المرحلة الإعدادية وما أبدوه من آراء مؤداها: سلبية التلميذ في مشاركة المتعلم أثناء حصة الهندسة ، وعدم إعمال العقل أو التفكير في حل المشكلة الهندسية ، والاعتماد كلياً على المعلم عند حصولهم على حلول التمارين الهندسية .**

وللتأكد من وجود مشكلة فعلية تم القيام بالإجراءات التالية :

(\*\*) مثل دراسات : (Fisher,1996) , (Gierl, Bisanz, 1995) , (Bessant, 1995) .



- الحصول على الدرجات الشهرية الحقيقية من بعض المعلمين بطريقة وديّة تلك المتعلقة بالاختبارات في الهندسة للصف الأول الإعدادي والتي تمت في العام السابق لتجربة البحث ، وتبيّن منها تدني مستوى إجابات معظم التلاميذ في تلك الاختبارات .

- تكليف طلاب التربية العملية بإجراء اختبارات تحريرية نصف شهرية وضحت نتائجها تدني مستوى تحصيل معظم تلاميذ فصلي ( ١ / ١ ، ٣ / ١ ) في تحصيلهم للهندسة .

- مناقشة بعض تلاميذ الفصلين السابقين أثناء حضور حصص الرياضيات مع طلاب التربية العملية ، وتبيّن من هذه المناقشات عدم وضوح معاني بعض المفاهيم الهندسي (تقاطع شعاعين - تقاطع قطعتين مستقيمتين تقاطع خطين مستقيمتين - تقاطع خط مستقيم مع شعاع - تقاطع خط مستقيم مع قطعة مستقيمة - اتحاد شعاعين - اتحاد قطعتين مستقيمتين اتحاد خطين مستقيمتين - اتحاد خط مستقيم مع شعاع - اتحاد خط مستقيم مع قطعة مستقيمة ) .

- تصميم وتطبيق اختبار موضوعي مبدئي<sup>(\*)</sup> على (٤٠) تلميذاً وتلميذةً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي فيما تم دراسته من موضوعات بغرض معالجته إحصائياً ، وكانت نتائج المعالجة موضحة بالجدول التالي :

#### جدول (١)

المعالجة الإحصائية للاختبار المبدئي في بعض موضوعات الهندسة

عدد التلاميذ	عدد مفردات الاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين
٤٠	١٥	٤.٨	٢.٧٥٦٨	٧.٦

يوضّح الجدول السابق التدني الواضح في مستوى تحصيل التلاميذ للموضوعات الهندسية التي تم دراستها ، حيث لم يزد المتوسط الحسابي لتحصيل التلاميذ في الاختبار المبدئي عن (٤.٨) من المجموع الكلي لدرجات الاختبار وقدره (١٥) درجة ، أي بنسبة (٣٢٪) فقط ؛ وقد يرجع ذلك الانخفاض إلى الأسلوب التقليدي المُستخدم في تدريس الهندسة وما ترتب عليه من عدم مشاركة التلاميذ في حلول المشكلات الهندسية المطروحة ، وعدم إيجابيتهم أثناء عرض الدرس وحل التمارين ، والاقتصار على تدوين حلول التمارين دون أدنى مناقشة من التلميذ للمعلم ، أو حتى مناقشة المعلم له في هذه الحلول ، وندرة حث المعلم لتلاميذه على القيام بأية أنشطة

(\*) أنظر ملحق (١)

إيجابية من شأنها أن تؤدي إلى إدراكهم لطرائق حلول هذه التمارين ، بالإضافة إلى توتر التلاميذ وقلقهم الزائد عند تعرضهم لأي مشكلة هندسية .

ومن ثمَّ وجب البدء في البحث عن مداخل وأساليب تدريسية بديلة للطريقة التقليدية لكي يتم تفعيل تعليم وتعلُّم الهندسة متمثلة في مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي بما ينمي التفكير الهندسي لدى التلاميذ ، وخفض القلق لديهم عند مرورهم بحل أي تمرين هندسي ، إلى جانب تنمية التحصيل في محتوى الهندسة .

\*\* تطلُّع المنهج إلى تنمية تحصيل التلاميذ دراسياً في المراحل التعليمية المتنوعة ، وتنمية المعرفة المجردة ، واسترجاع الحقائق المتراكمة وتنمية التفكير بأنواعه المتنوعة سواءً كان رياضياً ، أو ابتكارياً ، أو إبداعياً ، أو هندسياً . ولكي تتحقق تلك الأهداف ؛ ينبغي اتباع مجموعة إجراءات ذكرها أحد الباحثين (مجدي عزيز إبراهيم، ٢٠٠٢ ، ٣٢-٣٣) وهي :

- ١ - تشجيع التلميذ على تقديم أفكار إبداعية بالنسبة للموضوعات التي يدرسها .
- ٢ - تأكيد أهمية مشاركة التلميذ ، وتشجيع تلقائته .
- ٣ - تنمية ثقة التلميذ في مدركاته الخاصة ، وأفكاره الشخصية .
- ٤ - إثارة قدرة التلميذ على الإحساس بالمشكلات ؛ بمعنى إثارة حب الاستطلاع والرغبة في التساؤل والبحث والاستفسار .
- ٥ - إدراك التلميذ للجوانب الوظيفية والفوائد العلمية للمعلومات وارتباطها بالواقع الحياتي .
- ٦ - تعريف التلميذ بالمفاهيم النظرية والقوانين وجوانب المعرفة المختلفة في المجالات الجديدة .

ولقد تم اتباع معظم هذه الإجراءات عند استخدام مدخل حل المشكلات في تدريس الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية لمناسبته لتلك الإجراءات وتضمنه معظمها .

\*\* للتفكير الهندسي موقع مهم في أهداف تعليم وتعلم الرياضيات بصفة عامة ، وأهداف تدريس الهندسة بصفة خاصة ؛ نظراً لمعاونه التلميذ على حل معظم المشكلات التي يواجهها سواءً كانت هندسية أو غير هندسية .

\*\* من الأهداف مأمولة التحقيق والمتعلقة بتدريس الهندسة ، خفض القلق الهندسي لدى التلاميذ؛ نظراً لأن مشكلة القلق غالباً ما تؤدي إلى فشلهم في إيجاد حلولاً للمشكلات الهندسية التي تواجههم .

واستناداً إلى ما سبق ، ونظراً لفعالية مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي ، تم استخدامهما كمتغيرين مستقلين في الدراسة الحالية . ولأهمية التحصيل ، والتفكير الهندسي ، وخفض القلق الهندسي ، فإن الدراسة الحالية تحاول تحقيقهم ( كمتغيرات تابعة ) . وبالارتكاز على الصعوبات التي تواجه التلاميذ عند دراستهم للهندسة والأخطاء التي يقعون فيها ؛ وهذا ما تم توضيحه فيما سبق من خلال المقابلات مع المعلمين والموجهين ، ومناقشات التلاميذ ، والاختبار المبدئي الذي تم تطبيقه ومعالجته إحصائياً ، أمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي :

ما أثر استخدام مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي في تدريس الهندسة على التحصيل والتفكير الهندسي وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟ .

### أهمية الدراسة :

تتمثل أهمية الدراسة الحالية فيما يلي :

\* تركز الدراسة الحالية على خفض القلق عند دراسة الهندسة بجانب التحصيل والتفكير الهندسي، ويُعد ذلك من أهداف تدريس الرياضيات مرتفعة المستوى والمستهدف تحقيقه في معظم المناهج الدراسية ، وفي مختلف مراحل التعلم ، لإنتاج نوعية من التلاميذ لديهم المقدرة لمواجهة التحديات العصرية .

\* تحاول الدراسة الحالية تصميم وتطبيق مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي لتفعيل تدريس الهندسة ، وضمان فعالية التلاميذ وإيجابيتهم ونشاطهم خلال مواقف تعلمها بما يؤدي إلى الارتفاع بمستوى التعلم ، والتغلب على صعوبات تعلم الهندسة ، وتجنب الوقوع في أخطاء عند دراستها .

\* من المحتمل أن تنمي هذه الدراسة تفكير التلاميذ الهندسي ، لما تضمنته من إجراءات غير تقليدية منبثقة عن مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي كبداية لإجراءات التدريس التلقينية بما يؤدي إلى معالجة صعوبات التعلم أولاً بأول ، ومشاركة التلميذ للمعلم أثناء حل المشكلات الهندسية المتنوعة وتفكيره المستمر فيها ، بغرض مواجهة التغيرات التكنولوجية وثورة المعلومات التي فرضت نفسها على كافة المجتمعات في الوقت الراهن .

\* يمكن أن تكون الدراسة الحالية إضافة للدراسات التي نادى بأهمية التخلي عن الأساليب التقليدية ، والبحث عن أساليب تدريسية حديثة تفعل تدريس مختلف فروع الرياضيات .



\* قد تكون هذه الدراسة من ضمن مجموعة الدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير الرياضي<sup>(\*)</sup> عموماً وتنمية التفكير الهندسي على وجه الخصوص لإعداد مجموعة من الأفراد قادرين على حل المشكلات الحياتية .

\* قد تعاون الدراسة الحالية - بما تحويه من مدخل تدريسي وأسلوب تدريسيين غير تقليديين - معلمي رياضيات مرحلة التعليم الإعدادي في إعادة النظر فيما يستخدمونه من مداخل وأساليب عند تدريسهم للهندسة طبقاً لمراحل مدخل حل المشكلات ، وإجراءات أسلوب التقييم التشخيصي .

\* تقدم الدراسة الحالية دليلين للمعلم ، وكراسي أنشطة للتلاميذ ( دليل وكراسة أنشطة وفقاً لمدخل حل المشكلات ، ودليل وكراسة أنشطة وفقاً لأسلوب التقييم التشخيصي ) ، والتي قد تعاون المعلمين والباحثين والمهتمين بالعملية التعليمية في تدريس الهندسة .

\* من نتائج الدراسة الحالية أداتي تقييم ( اختبار في التحصيل ، واختبار في التفكير الهندسي ) ، ومقياس في القلق الهندسي والتي يمكن أن تعاون كل من المعلمين والباحثين والمهتمين بالتعليم في الكشف عن مستوى تحصيل التلاميذ ، وتعريف مستوى قلقهم ، ومستوى تفكيرهم الهندسي .

#### مصطلحات الدراسة :

تناولت الدراسة الحالية المصطلحات التالية<sup>(\*)</sup> :

### ١ - مدخل حل المشكلات Problem Solving Approach :

لغرض الدراسة الحالية فإن مدخل حل المشكلات عبارة عن : إطار لتدريس مقرر الهندسة بالصف الأول الإعدادي بحيث يتخذ هذا الإطار مشكلاتها نقطة بداية من خلال تحديد تلك المشكلات بوضوح ، والتفكير فيها ، واسترجاع القواعد والنظريات والحقائق والقوانين والنظريات التي من المحتمل أن تؤدي إلى الحل ، وعن طريق ذلك يمارس التلميذ أنشطة متنوعة تمثل في جمع المعلومات وتحليل النتائج. ثم تجريب ما تم استرجاعه على المشكلة المطروحة ، والتوصل إلى حلها ، وتعميم هذا الحل على مواقف مشابهة .

ولطبيعة الدراسة الحالية ، ولتفعيل مدخل حل المشكلات في تدريس الهندسة ، أمكن وضع خطة لمدخل حل المشكلات من خلال مراحلها ، وقد تم تعريفه بأنه مدخل تدريسي قائم على معالجة تمارين الهندسة وفقاً لأربع مراحل ، ويؤدي كل من المعلم والتلميذ دوراً فيها طبقاً لما يلي :

(\*) المصطلح المستخدم في هذه الدراسة ( رياضي ) يقصد به : في الرياضيات أو رياضياتي .  
(\*) تم عرض التعريفات الإجرائية لبعض مصطلحات الدراسة في هذا الموضع ، بينما عُرضت المفاهيم الأساسية ولجميع مصطلحاتها في الإطار النظري للدراسة .

( أ ) مرحلة دراسة المشكلة : يتجلى دور المعلم فيها بتوفير بيئة تعليمية خلال الموقف التعليمي تشجع على المناقشة والحوار ، وتُعين التلميذ على الاسترجاع وتحديد المشكلة . بينما يتمثل دور التلميذ في تفاعله مع أسئلة المعلم والإجابة عنها بما يؤدي إلى استرجاع كم المعرفة والمعلومات التي تعينه على تعرف أهداف المشكلة ، وتوضيح ما بها من معطيات ، وتحديد المطلوب منها ، بما يحقق أهداف هذه المرحلة .

( ب ) مرحلة فرض الفروض : يتمثل دور المعلم في هذه المرحلة في تشجيع التلاميذ على اقتراح حلول كثيرة للمشكلة المطروحة ، واهتمامه بتلك الحلول ، وإرشادهم إلى الحلول الصحيحة ، بالإضافة إلى إدارته الهادفة للموقف التعليمي . بينما يتضح دور التلميذ في التفكير في جميع عناصر وخصائص المشكلة المطروحة ، والتعبير بحرية عن آرائه حولها ، وصياغة الفروض واقتراح الحلول ؛ حتى يتم تحقيق أهداف المرحلة من التأمل ، واشتقاق العلاقات والنظريات المتعلقة بالمشكلة الهندسية ، وتحديد متغيراتها .

( ج ) مرحلة اختبار صحة الفروض : ويتجلى دور المعلم في تلك المرحلة توفير الأدوات والوسائل التي تساعد عن تجريب الفروض ، وملاحظة الأداء ، وعلاج الصعوبات أولاً بأول ، والإجابة عن الأسئلة ، واستخدام مبدأ التغذية الراجعة . بينما يتضح دور التلميذ في هذه المرحلة من خلال اختياره للوسائل الملائمة ، وتجريبها للوصول إلى صحة أحد الفروض أو بعضها ، أو تجريب ما تم استرجاعه من نظريات وقوانين على المشكلة المطروحة وذلك لكي تتحقق أهداف هذه المرحلة والتي مؤداها اكتساب مهارات التجريب والنقد الذاتي للأفكار ونمو القدرة على الربط بين النظريات والحقائق الهندسية ، والوصول إلى الحلول الصحيحة .

( د ) مرحلة تعميم النتائج : يتضح دور المعلم في هذه المرحلة توجيه التلاميذ إلى مراجعة الحلول، وتنويع التجارب ، وتقييم الأداء ، وتوجيه الإجابة شبه الصائبة إلى وجهتها الصحيحة ، وعرض تمارين مشابهة ، والانتقال إلى الدرس التالي عند التأكد من تحقق أهداف الدرس الحالي . بينما يتمثل دور التلميذ في تنظيم المعطيات والبحث عن العلاقات بينها ، وصياغة الحلول النهائية ، وتعميم النتائج لاستخدامها في مواقف مشابهة ، وذلك لتحقيق أهداف تلك المرحلة والمتمثلة في اكتساب قدرات التقييم ، وتعميم النتائج .

وقد تم وضع الملامح الكاملة لتلك الخطة وفق مراحلها في جدول تم عرضه في الإطار النظري للدراسة الحالية .

## ٢ - أسلوب التقويم التشخيصي Diagnostic Assessment :

في ضوء طبيعة وأهداف الدراسة الحالية تم تعريف أسلوب التقويم التشخيصي بأنه : طريقة تعليمية متكاملة يتم استخدامها في تدريس الهندسة المقررة على الصف الأول الإعدادي ؛ بغرض تحديد نواحي القوة والضعف لدى التلاميذ وبناء الأنشطة الصفية الملائمة بهدف علاج ضعف التلاميذ ، وإثراء المتفوقين منهم بما يحقق أهداف الهندسة في هذه المرحلة .

## ٣ - التحصيل Achievement :

يعرف التحصيل في هذه الدراسة بأنه : كم الدرجات التي يحصل عليها تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال الاختبار التحصيلي الذي تم إعداده في الهندسة المقررة عليهم بعد تطبيقه بعدياً .

## ٤ - التفكير الهندسي Geometric Thinking :

ولغرض هذه الدراسة أمكن تعريف التفكير الهندسي بأنه : نوع من أنواع التفكير الرياضي العام في مجال مقرر هندسة الصف الأول الإعدادي ، أو أي نشاط عقلي يختص بهذا المقرر يعتمد على مجموعة عمليات عقلية تتمثل في قدرة تلميذ هذا الصف على إجراء مجموعة مهام متطلبية لتمثيل مستويات : التصور ، والتحليل ، وشبه الاستدلال ، والاستدلال المجرد .

## ٥ - القلق الهندسي Geometric Anxiety :

يُعرّف القلق الهندسي في ضوء طبيعة الدراسة الحالية بأنه : حالة تجعل التلميذ يشعر بالتوتر أثناء مواجهته نظرية ، أو قانون ، أو حقيقة أو تمرين في الهندسة أو أية مواقف تحتوي على معرفة هندسية بما يؤدي إلى ضعف تعلمها أو انخفاض الأداء فيها . ويُقاس القلق الهندسي للتلميذ بكم الدرجات التي يحصل عليها في مقياس القلق الهندسي المُعد

## أهداف الدراسة :

الدراسة الحالية مُحَاوَلَة لتحقيق الأهداف التالية :

١ - إعداد دليلين للمعلم ، وكراستي أنشطة للتلميذ في مقرر هندسة الصف الأول الإعدادي ، بما يتلاءم

وكل من : مراحل مدخل حل المشكلات ، وإجراءات أسلوب التقويم التشخيصي .

٢ - تعرّف أثر كل من مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الهندسة المقررة عليهم .



٣ - تعرّف أثر كل من مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي على التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

٤ - تعرّف أثر كل من مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي على خفض القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

#### أسئلة الدراسة :

حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة التالية :

(١) ما أثر مدخل حل المشكلات على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الهندسة المقررة عليهم ؟.

(٢) ما أثر أسلوب التقويم التشخيصي على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الهندسة المقررة عليهم ؟ .

(٣) ما أثر مدخل حل المشكلات على التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ .

(٤) ما أثر أسلوب التقويم التشخيصي على التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ .

(٥) ما أثر مدخل حل المشكلات على القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ .

(٦) ما أثر أسلوب التقويم التشخيصي على القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ .

#### حدود الدراسة :

- اتخاذ الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي مجالاً للدراسة الحالية .

- اقتصار الدراسة الحالية على ثلاث مجموعات من تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية بمحافظة أسيوط مقر عمل وإقامة الباحث .

- التركيز على مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي كمتغيرين مستقلين . والتحصّل ، والتفكير الهندسي ، والقلق الهندسي كمتغيرات تابعة .

#### مسلمات الدراسة :

استندت الدراسة الحالية إلى المسلمات التالية :

\* البحث عن مداخل وأساليب نشطة في مجال تدريس الرياضيات كبديل للمداخل والأساليب التقليدية القائمة المُستخدمة ف تدريسها ، وهذه من المهام الجديرة بالدراسة والبحث .

\* يسعى المهتمون بالتعليم والتعلم إلى خفض قلق التلاميذ عند دراستهم لأي مقرر دراسي بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة .

\* تدريس الهندسة من غاياته المهمة تنمية التفكير الهندسي .

### منهج الدراسة :

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج التجريبي ، حيث تم استخدام ثلاث مجموعات من تلاميذ الصف الأول الإعدادي ( ١ / ٥ ) ، ( ١ / ١ ) ، ( ٣ / ١ ) ، إحداها ضابطة درست بالطريقة المعتادة ( التقليدية ) ، والمجموعتان الأخريان تجربيتان إحدهما درست باستخدام مدخل حل المشكلات ، والثانية درست باستخدام أسلوب التقويم التشخيصي .

### أدوات الدراسة :

استخدمت الدراسة الحالية الأدوات التالية :

- ١ - دليل للمعلم في الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي مُصاغ في ضوء مراحل مدخل حل المشكلات ( من إعداد الباحث ) .
- ٢ - كراسة أنشطة للتلميذ في الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي مُصاغة في ضوء مراحل مدخل حل المشكلات ( من إعداد الباحث ) .
- ٣ - دليل للمعلم في الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي مُصاغ وفقاً لإجراءات أسلوب التقويم التشخيصي ( من إعداد الباحث ) .
- ٤ - كراسة أنشطة للتلميذ في الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي مُصاغة وفقاً لإجراءات أسلوب التقويم التشخيصي ( من إعداد الباحث ) .
- ٥ - اختبار تحصيلي في جوانب التعلم المتضمنة بالهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي ( من إعداد الباحث ) .
- ٦ - اختبار للتفكير الهندسي في مستويات : التعرّف(التصور) - التحليل - الترتيب - الاستنتاج ( من إعداد الباحث ) .
- ٧ - مقياس للقلق الهندسي ( من إعداد الباحث ) .

### متغيرات الدراسة :

احتوت الدراسة الحالية على متغيرين مستقلين ( مدخل حل المشكلات - أسلوب التقويم التشخيصي ) ، وثلاثة متغيرات تابعة ( التحصيل - التفكير الهندسي - القلق الهندسي ) .

## الدراسات السابقة :

نظراً لتعدد الدراسات التي أُجريت في متغيرات الدراسة الحالية تم تصنيفها إلى المحاور التالية :

### أولاً : دراسات حول مدخل حل المشكلات :

١ ( دراسة نادي كمال عزيز (نادي كمال عزيز، ١٩٩٣) :

استهدفت هذه الدراسة تعرّف أثر استخدام مدخل حل المشكلات مقارنةً بالطريقة التقليدية في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الأول الابتدائي على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات ، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام مجموعتين إحداهما تجريبية درست باستخدام مدخل حل المشكلات ، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية . وكان من أهم نتائجها وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تحصيل المجموعة التجريبية ودرجات تحصيل المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي المُعد ؛ لصالح المجموعة التجريبية ، أيضاً تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات ، وكذلك زيادة رغبتهم في استمرارية دراستهم للرياضيات بهذا الأسلوب .

اختلفت هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في المرحلة الدراسية التي تم تطبيق أدوات البحث عليها ، وفي المتغيرات المستقلة المُستخدمة ، والمتغيرات التابعة ؛ حيث تم في الدراسة الحالية التركيز على مدخل حل المشكلات كمتغير مستقل وتعرّف تأثيره على المتغيرات التابعة ( التحصيل - التفكير الهندسي - القلق الهندسي ) ، وكان مجال الدراسة الحالية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي .

٢ ( دراسة تيري Terry، وباتريشيا Patricia (Terry & Patricia, 1997, 163-186) :

كان الهدف من هذه الدراسة المقارنة بين ثلاث مجموعات إحداهما درست الرياضيات عن طريق مدخل حل المشكلات لفترة زمنية مقدارها عام دراسي واحد ، والثانية درست الرياضيات عن طريق مدخل حل المشكلات لمدة عامين دراسيين ، والأخيرة درست الرياضيات باستخدام الطريقة التقليدية . وانصبت المقارنة على متغيري التحصيل ، والاتجاهات نحو الرياضيات . وكان من نتائج هذه الدراسة تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة ( الثالثة ) في كلٍ من : التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات ، وكذلك في بقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المجموعتين التجريبتين بالرغم من انضمامهما إلى أقرانهم في المجموعة الضابطة .

وتشير الدراسة السابقة إلى أهمية مدخل حل المشكلات في تنمية التحصيل الرياضي ، وهذا ما سارت على نهجه الدراسة الحالية ولكن في مجال التحصيل الهندسي ، ولتعرّف أثر هذا المدخل على



التفكير الهندسي ، والقلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس .

( ٣ ) دراسة بيكر Baker ، وبيسيل Beisel (Baker & Beisel, 2001, 23-31) :

استهدفت هذه الدراسة تجريب ثلاث طرائق لتدريس المتوسط الحسابي لتلاميذ المرحلة الابتدائية ، إحداها الطريقة التقليدية مع مدخل حل المشكلات ، والثانية استخدام الوسائل التعليمية والمجسمات في التدريس ، والأخيرة استخدام تكنولوجيا الكمبيوتر في التدريس ، وتبين تأثير كل منها على التحصيل الدراسي . وكان من نتائجها وجود فروق دالة إحصائياً بين التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي على مجموعات الدراسة الثلاث لصالح التطبيق البعدي في كل منها . أي أن الطرائق الثلاث المستخدمة في هذه الدراسة لها تأثير إيجابي على تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية لموضوع المتوسط الحسابي ضمن رياضيات المرحلة الابتدائية ، وظهر تفوق تلاميذ المجموعة الثالثة التي درست باستخدام أجهزة الكمبيوتر على كل من تلاميذ المجموعتين الأولى التي درست باستخدام الطريقة التقليدية المدعمة بمدخل حل المشكلات ، والثانية التي درست باستخدام الوسائل التعليمية والمجسمات ، وأظهرت الدراسة أيضاً تفوق تلاميذ المجموعة الأولى على تلاميذ المجموعة الثانية في التحصيل .

تشابه هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في تعرف أثر أنشطة متنوعة لتدريس الرياضيات ( في ضوء مدخل حل المشكلات ) على التحصيل الدراسي ، إلا أن الدراسة الحالية اختلفت معها في التركيز على التفكير الهندسي ، والقلق الهندسي إلى جانب التحصيل ، واستخدامها تلاميذ المرحلة الإعدادية والهندسة المقررة عليهم مجالاً للدراسة .

( ٤ ) دراسة لوري Lowrie ، وكليمنتس Clements (Lowrie & Clements, 2001, 77-93) :

كان الهدف من هذه الدراسة معرفة أثر استخدام مدخل حل المشكلات في تدريس تلاميذ الصف السادس الابتدائي التمارين الرياضية المتضمنة بالمقرر مقارنةً بالطريقتين البصرية والتقليدية . وأظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة الأولى التي درست باستخدام مدخل حل المشكلات على المجموعتين الأخريتين ، وهذا ما يوضح الأثر الإيجابي لهذا المدخل في الوصول إلى الحلول الصحيحة لتمارين الرياضيات المتضمنة بمقرر رياضيات المرحلة الابتدائية .

وعلى النهج نفسه تم المقارنة بين نمطين في الدراسة الحالية ( مدخل حل المشكلات - الطريقة التقليدية ) لتدريس الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، وتعرف أثرها على التحصيل والتفكير الهندسي والقلق الهندسي .

٥ ( دراسة جود وآخرون Good et al., 2002, 50-58) .

هدفت تلك الدراسة إلى قياس أثر برنامج مقترح قائم على مدخل حل المشكلات في تدريس مقررين في العلوم والرياضيات للطلاب الأمريكيين من أصل أفريقي ، قبيل التحاقهم بكلية الهندسة على تحصيلهم في المقررين . وكان من نتائج هذه الدراسة فعالية البرنامج المقترح في تحصيل مجموعة البحث لمحتوى الرياضيات والعلوم المتضمن بالبرنامج المقترح . ويُنْت هذه الدراسة الأثر الإيجابي لمدخل حل المشكلات على تحصيل الطلاب للرياضيات إلى جانب العلوم ، بينما ركزت الدراسة الحالية على معرفة أثر مدخل حل المشكلات على التحصيل ، والتفكير الهندسي وخفض القلق في أحد فروع الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

والجدير بالذكر أنه لا توجد أي دراسة عربية أو حتى أجنبية - على حد علم الباحث - جمعت بين التأثير على كل من التفكير الهندسي ، والقلق الهندسي باستخدام مدخل حل المشكلات في تدريس هندسة الصف الأول الإعدادي إلى جانب التحصيل .

ثانياً : دراسات حول أسلوب التقييم التشخيصي :

١ - دراسة دراك وآخرون Drake et al (1997, 141-142) :

كان الهدف من هذه الدراسة تحسين الانتباه السمعي والبصري ، والإدراك المعرفي من خلال إجراءات التقييم التشخيصي المستمرة . وتم في هذه الدراسة اختيار عينة من التلاميذ ما بين ٧-٩ سنوات طُبِّقَت عليهم التجربة . وكان من بين نتائجها تحسُّن الانتباه ، واستمرار تحسُّن مهام التلاميذ المعرفية بشكل تلقائي .

بيَّنت هذه الدراسة إمكانية تنمية بعض المهارات المعرفية من خلال أسلوب التقييم التشخيصي ، وإمكانية نمو الانتباه خلال المواقف التعليمية في فترة زمنية قدرها ثلاثة شهور . وهذا ما استهدفته الدراسة الحالية من تنمية التحصيل والتفكير الهندسي وخفض القلق لدى التلاميذ مقارنة بمدخل حل المشكلات في الفترة الزمنية نفسها تقريباً .

٢ - دراسة جيم Jim (1999) :

استهدفت هذه الدراسة تصميم وتطبيق تصوُّر مقترح قائم على أسلوب التقييم التشخيصي، وتعرُّف أثره على تحسين تعلم الرياضيات والعلوم داخل الفصول الدراسية ، وتم استخدام الإنترنت في تقديم أدوات الدراسة والتي تضمنت مجموعة اختبارات تشخيصية متعلقة بالعلوم والرياضيات في المرحلة الثانوية بولاية واشنطن الأمريكية . وكان من نتائجها نمو تفكير التلاميذ ، والحد من صعوبات تعلمهم لهذين المقررين بواسطة مجموعة الأساليب العلاجية المتضمنة في أسلوب التقييم التشخيصي .

ولقد وضحت نتائج هذه الدراسة إمكانية الحد من صعوبات تعلم العلوم والرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية من خلال استخدام أسلوب التقييم التشخيصي . وفي الاتجاه نفسه ركزت الدراسة الحالية على استخدام الأسلوب نفسه بغرض تنمية التحصيل والتفكير الهندسي والحد من القلق المصاحب للتعلم ولكن عند تعلم الهندسة المقررة على تلاميذ المرحلة الإعدادية .

### ٣ - دراسة كارفيو Carfio (2001, 109-122) :

استهدفت هذه الدراسة تعرّف أثر كل من أسلوب التقييم التشخيصي والطريقة التقليدية في تعديل سلوكيات مجموعة من طلاب الكليات نحو دراسة مقرراتهم الدراسية ، وكان من نتائجها تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي أُستخدِم معها أسلوب التقييم التشخيصي عن طلاب المجموعة الضابطة التي أُستخدِم معها الطريقة التقليدية في تعديل بعض السلوكيات السلبية عند تعلمهم .

وتشابهت هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في المقارنة بين أكثر من طريقة تدريس ، حيث تمت المقارنة بين هذا الأسلوب ، ومدخل حل المشكلات ، والطريقة التقليدية وتعرّف أثرهم على التحصيل والتفكير الهندسي وخفض القلق الهندسي ، ولكنها اختلفت معها في مجال الدراسة والعينة المستخدمة .

### ٤ - دراسة لويسلي Luiselli (2001, 389-398) :

كان الهدف من هذه الدراسة استخدام وسائل تقييمية من خلال أسلوب التقييم التشخيصي لمعالجة المشكلات التربوية المتنوعة ، وأظهرت نتائجها فعالية استخدام الوسائل التقييمية وما صاحبها من علاج للأخطاء في الحد من الصعوبات التي واجهت طلاب كلية التربية في بعض مقرراتهم الدراسية . واهتمت تلك الدراسة بأسلوب التقييم التشخيصي كأحد الأساليب العلاجية للعوائق التي يواجهها الطلاب أثناء التعلم .

وتشابهت هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في استخدامها أسلوب التقييم التشخيصي ، كأحد الأساليب التدريسية الفعالة ، ولكنها اختلفت معها في عينة الدراسة ، وفي التأثير على المتغيرات التابعة .

### ٥ - دراسة ميلر Miller (2001, 25) :

استهدفت هذه الدراسة قياس الجانب المعرفي لدى الأطفال من خلال استخدام أسلوب التقييم التشخيصي ، وتم تطبيق الاختبارات التشخيصية المُستخدمة في هذا الأسلوب والتي تكونت من ( ٢٠ ) مفردة على عينة الدراسة . ومن خلال العلاج المستمر للصعوبات الناتجة ، فقد كان من أهم نتائجها ارتفاع تحصيل عينة الدراسة ، ونمو قدراتهم المعرفية ، خاصة المهارات اللفظية .

وتبيّن من هذه الدراسة مدى أهمية أسلوب التقييم التشخيصي في الارتفاع بمستوى التحصيل ، ونمو بعض المهارات اللفظية ، أما الدراسة الحالية فقد استخدمت الأسلوب ذاته للتغلب على صعوبات



تعلم التلاميذ للهندسة المقررة عليهم ، ومحاولة الارتفاع بمستوى التحصيل والتفكير الهندسي وخفض القلق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

٦ - دراسة فليتشر Fletcher (Fletcher, 2002) :

هدفت تلك الدراسة إلى معرفة أثر أسلوب التقييم التشخيصي كطريقة للتدريس في تنمية مهارات القراءة ، والحد من صعوبات التعلم لدى تلاميذ الصفوف الدنيا من مرحلة التعليم الأساسي ، ووضحت نتائجها فعّالية هذه الطريقة في علاج بعض صعوبات التعلم وتنمية مهارات القراءة والبحث عن المعرفة بعد تزويدهم بالوسائل العلاجية المناسبة .

انتهجت الدراسة الحالية نفس نمط تلك الدراسة في استخدامها التقييم التدريسي كأسلوب تعليمي متكامل ، وتعرف أثره - إلى جانب مدخل حل المشكلات - في الارتفاع بمستوى تحصيل التلاميذ في الهندسة ، والحد من قلقهم ، وتنمية تفكيرهم الهندسي .

ثالثاً : دراسات حول التفكير الهندسي :

١ ( دراسة أندروز Androws (Androws, 1999, 318-323) :

كان الهدف من هذه الدراسة تبيان أثر استخدام الأنشطة التعليمية المدعّمة بالمجسمات الهندسية لتنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . وكان من أهم نتائجها الأثر الإيجابي لهذا المدخل في تدريس الهندسة على تنمية التفكير الهندسي لدى مجموعة الدراسة . توضح هذه الدراسة أهمية تفاعل التلاميذ ونشاطهم ولعبهم بالمجسمات الهندسية في تنمية التفكير الهندسي لديهم . وتشابه تلك الدراسة مع الدراسة الحالية في تجريب أساليب بديلة للأساليب التقليدية ، وفي تعرّف أثرها على نمو التفكير الهندسي ، ولكنها تختلف معها في الأساليب المُستخدمة في التدريس ، وتأثيرها على المتغيرات التابعة .

٢ ( دراسة فان Van ، وبيير Pierre (Van & Pierre, 1999, 310-316) :

استهدفت تلك الدراسة تنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال استخدام أسلوب الألعاب التعليمية المدعم بالأنشطة . وكان من نتائج هذه الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية ( الذين درسوا باستخدام الأسلوب المقترح ) عن تلاميذ المجموعة الضابطة ( الذين درسوا باستخدام الطريقة التقليدية ) في التفكير الهندسي ، نظراً لاتسام تجربة الدراسة بالأنشطة المتنوعة المتعلقة بالألعاب ، أيضاً تسابق تلاميذ مجموعة الدراسة التجريبية على حل الألغاز المُقدمة إليهم مما أدى إلى تطوير تفكيرهم الهندسي .



وفي الاتجاه نفسه سارت الدراسة الحالية ، حيث لم يتم الاعتماد على الطريقة التقليدية في تدريس الهندسة ، وإنما تم استخدام مدخل حل المشكلات كبديل للطريقة التقليدية باحتوائه على مجموعة أنشطة يرتادها التلميذ ويتفاعل من خلالها مع كل من المعلم ، والمادة الدراسية ، والموقف التعليمي التعلُّمي .

٣ ( دراسة هيلي Healy ، وهويليس Hoyles (2001, 235-256) ) :

هدفت تلك الدراسة إلى استخدام برنامج مقترح يتضمن بعض الأدوات التعليمية لحل المشكلات الهندسية وتعرُّف أثرها على تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الجامعية . وكان من أهم نتائجها ، فعالية البرنامج المقترح في حل المشكلات الهندسية المتنوعة ، وتنمية تفاعل الطلاب ، وزيادة نشاطهم خلال الموقف التعليمي مما أدى إلى تنمية تفكيرهم الهندسي .

وتشابهت هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في استخدام إجراءات تدريس غير تقليدية بهدف تنمية التفكير الهندسي لدى المتعلم ، بينما اختلفت معها في المرحلة الدراسية التي تم استخدامها مجالاً للتطبيق ، وفي المتغيرات المستقلة والتابعة .

٤ - دراسة برمي Primi (2002, 41-70) :

كان الهدف من هذه الدراسة تصميم وتطبيق اختبارين في التفكير الهندسي بغرض تعرُّف العوامل التي تؤدي إلى تنمية هذا النوع من التفكير ، وتم تطبيق أدوات تلك الدراسة على ٣١٣ طالباً وطالبة في المرحلة الجامعية . ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن أكثر العوامل أهمية في تنمية التفكير الهندسي تنوع إجراءات التدريس ، وجذب انتباه الطلاب من خلال تقديم الدرس مُصاحباً بأنشطة متعددة .

وهذا ما سارت عليه الدراسة الحالية حيث تم استخدام مدخل حل المشكلات وما صاحبه من أنشطة متعددة والتي أدت إلى تفعيل دور التلاميذ في الموقف التعليمي .

رابعاً : دراسات حول القلق الرياضي أو الهندسي :

نظراً لندرة الدراسات المتعلقة بالقلق الهندسي على وجه الخصوص ، تم استعراض بعض الدراسات التي تناولت القلق الرياضي أو القلق الهندسي فيما يلي :

١ ( دراسة عادل الباز ، صلاح عبد الحفيظ (عادل الباز، صلاح عبد الحفيظ، ١٩٩٧، ٤٠٣-٤٩٤) ) :

كان من أهداف هذه الدراسة إلى معرفة أثر التفاعل بين الأسلوب المعرفي لكل من المعلم والتلميذ وبعض إستراتيجيات تدريس المفاهيم على اختزال القلق الهندسي . ومن نتائجها فعالية المتغيرات المستقلة المُستخدمة على اختزال القلق .

ووضّحت هذه الدراسة أن الأساليب التدريسية غير التقليدية يمكنها أن تحد من قلق التلاميذ نحو تعلم الهندسة . والدراسة الحالية تحاول للمقارنة بين مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي في تعليم وتعلّم الهندسة لخفض القلق الهندسي لدى التلاميذ إلى جانب معرفة أثرهما على التحصيل والتفكير الهندسي .

٢ ( دراسة كسين Xin (Xin, 1999, 520-540) :

كان الهدف من هذه الدراسة تحليل العلاقة بين قلق الرياضيات والتحصيل فيها لدى تلاميذ المرحلتين الإعدادية والثانوية ، وكان من أهم نتائجها عدم وجود علاقة ارتباطية بينهما ، أي أن القلق عند دراسة الرياضيات قد لا يؤدي إلى ضعف التحصيل أو تنميته .

لم تستخدم تلك الدراسة أية أدوات أو أساليب تجريبية ، وإنما استهدفت تبيان العلاقة بين القلق والتحصيل الدراسي ، بينما الدراسة الحالية قارنت بين مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي كمنظمتين علاجيتين للحد من قلق تعلّم الرياضيات بوجه عام وقلق تعلّم الهندسة بوجه خاص ، بالإضافة إلى تعرّف أثرهما على التحصيل والتفكير الهندسي .

٣ ( دراسة حمزه الرياشي، وعادل الباز (حمزه الرياشي، وعادل الباز ، ٢٠٠٠ ، ٦٥-٢٠٧) :

من بين أهداف هذه الدراسة تعرّف أثر إستراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى يتمكن في اختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وكان من ضمن نتائجها أن استخدام الاستراتيجية المقترحة في تدريس الهندسة أدى إلى انخفاض أعداد التلاميذ مرتفعي القلق الهندسي بنسبة زادت عن ( ٧٢٪ ) كما أسهمت الاستراتيجية المقترحة في زيادة عدد التلاميذ منخفضي القلق بنسبة زادت عن ( ٢٥٪ ) ؛ أي أن الإستراتيجية التدريسية غير التقليدية المقترحة قد أدت إلى خفض القلق الهندسي لدى التلاميذ ، والدراسة الحالية حاولت خفضه من خلال استخدام مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي .

٤ ( دراسة هسيوز وآخرون Hsiu-zu et al (Hsiu-zu, et al, 2000, 362-379) :

استهدفت تلك الدراسة معرفة أثر تحقق أو عدم تحقق كلاً من الأهداف الوجدانية ، والأهداف المعرفية على القلق الرياضي . وقد بيّنت نتائجها أن الأهداف الوجدانية لها ارتباط إيجابي بخفض قلق الرياضيات عموماً ، بينما لا توجد علاقة بين الأهداف المعرفية وقلق الرياضيات .

وقد تم الاستفادة من هذه النتيجة في الدراسة الحالية عند تدريس الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي وذلك بالتركيز بقدر الإمكان على تحقيق الأهداف الوجدانية لتدريسها من خلال تفعيل إيجابية التلميذ خلال الموقف التعليمية التعليمية عند استخدام مدخل حل المشكلات ، وتطبيق

بعض الأسس العلاجية التي تحد من صعوبات تعلم الهندسة وتيسر تعلمها عند استخدام أسلوب التقويم التشخيصي .

٥ ( دراسة كابراو وآخرون Capraro et al (37, 2001, Capraro, et al) :

ركزت تلك الدراسة على معرفة أثر الخطأ في تقدير نتائج اختبارات الرياضيات على القلق الرياضي من خلال تحليل نتائج مجموعة دراسات تتعلق بهذا المجال ، وكشفت تلك الدراسة أن الخطأ الناتج من تقدير درجة الطلاب في اختبارات الرياضيات يؤدي إلى زيادة القلق لديهم نحو دراستها ، بينما الاختبارات المقننة تحد من هذا القلق .

ولذلك تم الاتجاه في الدراسة الحالية إلى بناء مجموعة من الاختبارات المقننة في الهندسة ، والتأكد من سلامتها في جميع النواحي ، سواءً أكانت هذه الاختبارات تشخيصية والتي تم استخدامها في أسلوب التقويم التشخيصي ، أو نهائية بغرض خفض قلق تلاميذ الصف الأول الإعدادي عند دراستهم للهندسة المقررة عليهم .

٦ ( دراسة مurr Murr (43-47, 2001, Murr) :

هدفت هذه الدراسة إلى تعرّف أثر القلق الرياضي لدى طلاب المدارس العليا عند دراستهم الرياضيات ، ووضحت نتائجها أن للقلق تأثير سلبي على أداء هؤلاء الطلاب فيها ، وخاصةً عند حصولهم على درجات منخفضة في الاختبارات التحصيلية ، أو عند عدم التوصل إلى الحلول النهائية لتمرينها . واقتُرحت الدراسة وجوب قيام المعلم بدور لخفض القلق لدى الطلاب من خلال استخدام طرائق تدريسية تركز على الفهم أكثر من اهتمامها بالتلقين .

وهذا ما انتهجته الدراسة الحالية من استخدام أنماط تدريسية بديلة لطريقة التدريس التقليدية كمحاولة لخفض قلق التلاميذ مجموعة الدراسة .

٧ ( دراسة بريس Preis، ويجس Biggs (6-10, 2001, Preis, Biggs) :

استهدفت الدراسة الحالية تعرّف الإجراءات التي يجب أن يتبعها المعلم لخفض القلق لدى التلاميذ عند دراستهم للرياضيات . وكان من أهم نتائجها التوصل إلى الأساليب التدريسية الحديثة كبداية للأساليب التقليدية التي من الواجب أن يستخدمها المعلم عند التدريس ، وأن تُصمم وتنفذ دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة بهدف إكسابهم تلك البدائل .

وهذا ما سارت عليه الدراسة الحالية في تدريس الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، باستخدام بدائل للطريقة التقليدية بغرض خفض قلقهم الهندسي .

٨ ( دراسة فينسن Vinson (2001, 89-94) ) :

هدفت تلك الدراسة معرفة أثر القلق الرياضي لدى معلمي الرياضيات قبل وبعد استخدامهم طرائق تدريسية غير تقليدية في تدريس الرياضيات ، ووضحت نتائجها الأثر الإيجابي لبعض أساليب التدريس غير التقليدية على خفض قلق المعلمين ، ومن ثم انعكس ذلك على خفض القلق الرياضي عند تلاميذهم .

ركزت هذه الدراسة على خفض قلق معلمي الرياضيات من خلال تدريبهم على بعض طرائق التدريس الحديثة حتى يكون له مردود إيجابي على خفض قلق التلاميذ . بينما الدراسة الحالية استخدمت النمطين التدريسيين المقترحين فيها بطريقة مباشرة مع التلاميذ بهدف خفض قلقهم الرياضي بالإضافة إلى التأثير على متغيرين آخرين تابعين وهما : التحصيل والتفكير الهندسي .

٩ ( دراسة سلون وآخرون Slon et al (2002, 84-87) ) :

كان الهدف من هذه الدراسة تعرّف العلاقة بين القلق الرياضي وأساليب التعلم المستخدمة مع الطلاب المعلمين قبل الخدمة ، وكشفت نتائجها انخفاض القلق عند استخدام طرائق تدريسية غير تقليدية ، بينما يرتفع هذا القلق عند استخدام الأساليب المعتادة التي تركز فقط على التلقين ولا تهتم بمهارات التفكير العليا .

وفي ضوء هذه النتيجة فقد اهتمت الدراسة الحالية بالأنماط التدريسية غير التقليدية المتمثلة في مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي (كطريقة تعليمية متكاملة) كمحاولة لخفض قلق التلاميذ عند دراستهم الهندسة المقررة عليهم .



## فروض الدراسة :

في ضوء طبيعة الدراسة ومتغيراتها ، وبعد عرض مجموعة من الدراسات السابقة في مجال متغيرات الدراسة الحالية ، تمت محاولة التحقق من صحة الفروض التالية :

١ - يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ( التي درست باستخدام مدخل حل المشكلات ) ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة ( التي درست باستخدام الطريقة التقليدية ) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الأولى .

٢ - يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ( التي درست باستخدام أسلوب التقويم التشخيصي ) ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية .

٣ - يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى .

٤ - يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية .

٥ - يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة الضابطة .

٦ - يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة الضابطة .

٧ - لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المُعد .

٨ - لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي المُعد .

٩ - لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي المُعد .

### إجراءات الدراسة :

سارت الدراسة الحالية وفقاً للإجراءات التالية :

أولاً : الإطار النظري للدراسة :

### ١ - مدخل حل المشكلات Problem Solving Approach :

يُعد مدخل حل المشكلات من أحد المداخل المهمة في تدريس الرياضيات ؛ لما يوفره من تفكير منطقي وتحليل وتركيب للمعلومات ، وتنمية بعض القدرات الإبداعية عند تعلم الرياضيات .

كما أن " استخدام مدخل حل المشكلات في تعليم الرياضيات يضع التلميذ في موقف قريب الشبه بالمراحل الأربعة الإبداعية " (محمد أمين المفتي، ١٩٩٥، ٢١٢) . ومن ثمّ يتم استخدام هذا المدخل لمحاولة تنمية قدرات التلاميذ الإبداعية عند تعلمهم الرياضيات .

وتأتي أهمية حل المشكلات من منظور " ارتباط طرائق التفكير المختلفة ارتباطاً عضوياً بحل المشكلات بصفة عامة ، وحل مسائل الرياضيات بصفة خاصة " (محمود أحمد شوق، ١٩٩٧، ٢١٦) . كما إنها " تعتمد على تنمية التفكير خلال المناقشة الموجهة لذلك ، مع توفير المناخ المناسب للمشاركة والحوار " (فايز مراد مينا، ١٩٩٤، ١٠٤) .

### معنى مدخل حل المشكلات :

مدخل حل المشكلات عبارة عن " نمط يُستخدم في التدريس يعتمد على إثارة المشكلات أمام التلاميذ عن طريق أي وسيلة تعليمية يكون عليهم التفكير فيها ، وتحديد أبعادها ، والأسباب المسؤولة عنها وعن شيوعتها ، والبحث عن سبل العلاج وفق مراحل التفكير العلمي " (أحمد حسين اللقاني، علي الجمل، ١٩٩٦، ١٥٦) .

ويضيف محمود أحمد شوق (محمود أحمد شوق، ١٩٩٧، ٢٠٢) أن حل المشكلات يعني تعرّف وسائل وطرائق محددة للتغلب على العوائق التي تعترض الوصول إلى تحقيق الهدف وتوظيفها

بنجاح للوصول إليه ، أي أنه إذا ما تمكن التلميذ من الوصول إلى تحقيق الهدف ، وزال التوتر الذي يعتره يكون قد حل المشكلة .

ويُستخدم مصطلح حل المشكلات للتعبير عن السلوكيات والعمليات الفكرية الموجهة نحو أداء مهمة ذات متطلبات عقلية معرفية ، وقد تكون هذه المهمة حل مسألة حسابية . ومن جانب آخر يتسم حل المشكلات بالتفكير بحيث يستخدم التلميذ فيه كل ما لديه من معارف ومهارات مكتسبة مسبقاً بغرض الاستجابة لمتطلبات موقف معين (فتحي عبد الرحمن جروان، ١٩٩٩، ٩٥) .

ولغرض الدراسة الحالية فإن مدخل حل المشكلات عبارة عن: إطار لتدريس مقرر الهندسة بالصف الأول الإعدادي بحيث يتخذ هذا الإطار مشكلاتها نقطة بداية من خلال تحديد تلك المشكلات بوضوح ، والتفكير فيها ، واسترجاع القواعد والنظريات والحقائق والقوانين والنظريات التي من المُحتمل أن تؤدي إلى الحل ، وعن طريق ذلك يمارس التلميذ أنشطة متنوعة تمثل في جمع المعلومات وتحليل النتائج. ثم تجريب ما تم استرجاعه على المشكلة المطروحة ، والتوصل إلى حلها ، وتعميم هذا الحل على مواقف مشابهة .

#### مميزات مدخل حل المشكلات :

لمدخل حل المشكلات في تدريس الرياضيات العديد من السمات التي تميزه عن غيره من المداخل التدريسية المتنوعة المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات . وقد ذكر دوجلاس Douglas ، ولند Lind (Douglas & Lind, 1993,38) عدد من الصفات الجيدة التي من الممكن أن يكسبها المعلم لتلاميذه من خلال استخدام مدخل حل المشكلات في تدريس الرياضيات من أهمها :

- ١ - استيعاب مفاهيم ومصطلحات الرياضيات .
- ٢ - التمييز بين التشابه والاختلاف والتماثل في المشكلة .
- ٣ - نمو القدرة على التحليل .
- ٤ - المرونة في التفكير ، والتوصل إلى الحل بأقل الإجراءات .
- ٥ - تحديد العناصر المهمة في المشكلة ، واختيار أنسب الطرائق الصائبة .
- ٦ - خفض القلق عند تعلم الرياضيات والاختبار فيها ، وتنمية الثقة بالنفس .
- ٧ - الوصول إلى التعميمات استناداً إلى الحالات الخاصة .

وفي ضوء ذلك يمكن من خلال هذا المدخل تحقيق كثير من أهداف تدريس الرياضيات عموماً ، وأهداف تدريس الهندسة بصفة خاصة .

### إجراءات مدخل حل المشكلات :

يتم استخدام مدخل حل المشكلات في تدريس الرياضيات وفقاً لثلاث مراحل متدرجة ، وهي (وليم عبيد، وآخرون، ١٩٩٢، ١١١-١١٢) :

#### ( ١ ) مرحلة التقديم :

يقدم المعلم في هذه المرحلة مشكلة رياضية معينة ، ويحددها بدقة للتلاميذ ، وفي هذه المرحلة يسترجع المعلم مع تلاميذه جوانب التعلم المتضمنة بالمشكلة من مفاهيم وحقائق ومهارات ، وإزالة أي غموض .

#### ( ٢ ) مرحلة التوجيه :

وفي هذه المرحلة يقدم المعلم لتلاميذه مجموعة توجيهات ملائمة لحل المشكلة المعقدة ، ويُصحح مسار تفكيرهم ويوجههم إلى الحل الصحيح .

#### ( ٣ ) مرحلة التقويم :

يراجع المعلم في هذه المرحلة مع تلاميذه الحلول التي تم التوصل إليها ، والخطوات التي أدت إلى هذه الحلول ، ويُقّم كل حل على حدة ، ويحدد أنسب الأساليب للوصول إلى الحل .  
ويضيف محمود أحمد شوق (محمود أحمد شوق، ١٩٩٧، ٢٠٤) أن هناك خطوات لحل المشكلة في الرياضيات ، هي :

- ١ - تحليل مختلف جوانب المشكلة ، وفهم ما بها من معلومات وعلاقات ورموز وأشكال .
- ٢ - فرض فروض للحل ، واختبار هذه الفروض لتحديد ما يقود منها لحل المشكلة ، وجمع مزيد من المعلومات .
- ٣ - استخدام الفرض الذي يؤدي إلى حل المشكلة .
- ٤ - التأكد من صحة الحل .

ويري فايز مراد مينا ( فايز مراد مينا، ١٩٩٤، ١٠٤-١٠٨) أن من أمثلة الأساليب المتبعة في مدخل حل المشكلات :

- ( أ ) مناقشة نوعيات معينة من الأسئلة التي تساعد على تحليل عناصر المسألة ووضعها بصورة أبسط ، تسمح بالإفادة من الخبرات السابقة للمتعلم في حلها .
- ( ب ) التدريب المنظم على تحليل محتوى المسألة والعمليات المتضمنة فيها ، وفقاً لاتفاقها أو اختلافها مع بعض المؤشرات الأساسية التي تحدد خصائصها .



( ج ) التدرج في المناقشة من المستويات الأسهل إلى الأصعب ، وإمكانية الانطلاق من موضوع معين إلى كثير من الموضوعات المعقدة في هذا المجال .

### دور المعلم إزاء حل المشكلات :

لما كان حل المشكلات من أحد الأهداف المهمة في تدريس الرياضيات ، فعلى المعلم أن يوليها أهمية خاصة في تدريسه .

ومن أدوار المعلم في استخدام مدخل حل المشكلات عند تدريسه الرياضيات ما يلي ( محمود أحمد شوق ، ١٩٩٧ ، ٢٠٧-٢١٥ ) :

- معاونة المعلم تلاميذه على اكتساب المهارة في تحليل مختلف جوانب المشكلة المطلوب حلها ، وفهم ما بها من علاقات ورموز ، ويتم ذلك من خلال إثارة التلاميذ نحو التحليل ، ومساعدتهم على القراءة الواعية الشاملة للمشكلة ، وإكسابهم مهارة رسم الأشكال المعبرة عن التمارين ، وربط موقف المشكلة بحياة التلاميذ العملية كلما أمكن ذلك ، ومراعاة الفروق الفردية بينهم .

- مساعدة المعلم تلاميذه في اكتساب المهارة في فرض الفروض لحل المشكلة ، واختبار صحة تلك الفروض ، واختيار الصحيح منها وتطبيقه على المشكلة ، بالإضافة إلى تشجيعهم على استخدام التفكير التأملي للوصول إلى الفرض الصحيح .

- معاونة المعلم تلاميذه في اكتساب مهارة تسجيل حل المسألة من خلال توجيهاته التي تتضمن تعليمات التسجيل ، واهتمامه بتدوين الحلول على السبورة وتنظيمها .

ولكي يستخدم المعلم مدخل حل المشكلات في تدريس الرياضيات عليه اتباع مجموعة خطوات إرشادية وهي ( محمد أمين المفتي ، ١٩٩٥ ، ٢١٣-٢١٤ ) :

١ - اختيار المشكلة الرياضية بحيث يكون لها أكثر من طريقة للحل ، وتثير تفكير التلاميذ لحلها .

٢ - إعطاء الفرصة للمحاولات الفردية أو الجماعية لحل المشكلة حسب رغبة التلاميذ .

٣ - توجيه نظر التلاميذ إلى تحديد المعلومات المتاحة في المشكلة ، أو تحديد الهدف المطلوب الوصول إليه .

٤ - معاونة التلاميذ على إدراك العلاقات بين أجزاء المعلومات المتاحة .

٥ - تشجيع التلاميذ على إيجاد حلول غير تقليدية للمشكلة الرياضية .

٦ - مساعدة التلاميذ على التحقق من صحة الحلول من الناحية الرياضية والمنطقية وتقدير المناسب منها .

ويضيف حسن علي سلامة (حسن علي سلامة، ١٩٩٥، ٢٩٠) أن هناك استراتيجيات مساعدة للاستراتيجية العامة لحل المشكلات منها : المحاولة والخطأ ، و القائمة المنظمة ، وحل مشكلات مشابهة ، والحل العددي ، والاستنتاج . ومن الاستراتيجيات المساعدة للاستراتيجيات السابقة : الرسوم التخطيطية ، والجداول والأشكال .

ولكي يؤدي المعلم دوره بفعالية عند تدريس هندسة الصف الأول الإعدادي باستخدام مدخل حل المشكلات ، ينبغي أن يقدم لتلاميذه المفاهيم والحقائق والمهارات الهندسية عن طريق مشكلات بسيطة ، مراعيًا في ذلك ضعف قدرتهم على حل المشكلات المعقدة ، أو فرض الفروض التي قد تصل إلى الحل ، أو الوصول إلى أسباب المشكلة بطريقة مباشرة .

من العرض الموجز السابق لمدخل حل المشكلات اتضح أهميته في تدريس الرياضيات بعلومها المتنوعة عموماً ، وتدريس الهندسة بصفة خاصة ، ولذلك تم استخدام هذا المدخل في الدراسة الحالية ، وبلاستفادة مما تم عرضه من أدبيات حل المشكلات تم وضع تصوّر مقترح لمدخل حل المشكلات في الجدول التالي والذي تم اتباع عناصره في الدراسة الحالية .

## جدول ( ٢ )

## تصوُّر مقترح لمدخل حل المشكلات في تدريس هندسة الصف الأول الإعدادي

المرحلة	أهداف المرحلة	دور المعلم في المرحلة	مهام التلميذ في المرحلة
تحديد المشكلة الهندسية .	- الاندفاع نحو المشكلة الهندسية . - الشعور بالمشكلة الهندسية . - صياغة المشكلة الهندسية.	- توفير بيئة تعليمية تعين التلاميذ على الشعور بالمشكلة الهندسية . - الربط بين أهداف الهندسة ، والأهداف التي وضعها التلاميذ لحل أي مشكلة هندسية . - اقتراح بعض المشكلات الهندسية إذا لم يتوصل التلاميذ إلى مشكلات حقيقية . - معاونة التلاميذ على تحديد وصياغة المشكلة الهندسية .	- التعبير عن مشكلة هندسية شعر بها . - مناقشة أبعاد المشكلة الهندسية ، والاستفسار عن خصائصها . - مناقشة المعلم في المشكلة الهندسية ، والاستفادة من استجاباته .
فرض الفروض التي من المحتمل أن تكون حلاً للمشكلة.	- تأمل المشكلة الهندسية ، والتفكير فيها . - اشتقاق العلاقات ، والمبادئ ، والمفاهيم المتعلقة بالمشكلة الهندسية . - تحديد متغيرات المشكلة الهندسية .	- الاهتمام بالحلول التي يقترحها تلاميذه للمشكلة الهندسية . - إرشاد التلاميذ على صياغة الفروض صياغة صحيحة وتسجيلها . - إدارة المناقشات حول الفروض المقترحة .	- التفكير في عناصر المشكلة وخصائصها . - التعبير عن آرائهم حول المشكلة الهندسية المطروحة . - الحوار والمناقشة ، والاستدلال . - صياغة الفروض، واقتراح الحلول للمشكلة الهندسية .

## تابع : جدول ( ٢ )

## تصوّر مقترح لمدخل حل المشكلات في تدريس هندسة الصف الأول الإعدادي

المرحلة	أهداف المرحلة	دور المعلم في المرحلة	مهام التلميذ في المرحلة
اختبار صحة الفروض	- اكتساب مهارات التجريب ، والنقد الذاتي ، ومراجعة الأفكار ، والتحرري عن الأدلة . - اكتساب مهارة إجراء التجارب الرياضية من خلال تطبيق النظريات والحقائق الهندسية . - نمو القدرة على الربط بين النظريات ، والحقائق الهندسية وتطبيقاتها من مشكلات الهندسة .	- توفير الأدوات والوسائل التي تساعد على إنجاز التجارب . - توجيه التلاميذ إلى مصادر المعلومات تتعلق بالمشكلة الهندسية . - ملاحظة أداء التلاميذ ومشاركتهم في مهامهم . - علاج الصعوبات التي قد يواجهها التلاميذ عند محاولة إثبات صحة الفروض . - الاستجابة لأسئلة التلاميذ . - تعزيز الاستجابات الصائبة التي يبديها التلاميذ .	- تصوّر الوسائل والأدوات التي قد تؤدي إلى حل المشكلة الهندسية ، والبحث عنها أو ابتكارها . - تصميم خطة للعمل والبحث على هيئة مراحل ينفذونها . - التعاون فيما بينهم عند اختبار صحة فروض المشكلة الهندسية .
الوصول إلى الفروض الصحيحة وإعلانها .	- اكتساب القدرة على التقييم ووضع الأحكام . - اكتساب المهارة في تنظيم المعطيات والربط بينها وبين النتائج . - اكتساب مهارة التعبير عن المعطيات بطريقة ميسرة . - اكتساب القدرة على التعميم .	- إرشاد التلاميذ وتوجيههم بما يؤدي إلى المراجعة والتعديل وإعادة المحاولات والتجارب عند عدم التوصل للحلول الصائبة . - يقيم النتائج التي توصل إليها التلاميذ في ضوء الأهداف التي صممها للدرس . - يقوم بتصحيح أو تعديل الحلول التي توصل إليها التلاميذ عند الإجابة غير المرضية . - ينتقل إلى الدرس التالي عند تحقق أهداف الدرس الحالي .	- تنظيم المعطيات ، والبحث عن العلاقات فيما بينها . - صياغة النتائج والأجوبة العامة والنهائية . - الحكم على نتائج أعمالهم ، من خلال مقارنتها بأعمال أخرى . - تعميم النتائج ، واستخدامها في تفسير معطيات أخرى .

أسلوب التقييم التشخيصي **Diagnostic Assessment Style** :

يشير مفهوم الأسلوب التدريسي إلى الإجراءات المترابطة بطريقة متفاعلة التي يتبعها المعلم خلال الموقف التعليمي ، وتتوقف هذه الإجراءات على مقدار ما لدى المعلم من خبرات في مجال التدريس ، ومدى معرفته بحالة تلاميذه النفسية ، واستعدادهم ، وقدراتهم ودافعيتهم للتعلم .



وغالباً ما تكون أساليب التقويم الحالية التي يتبعها المعلم لتقويم تلاميذه سواءً من خلال الامتحانات التحريرية ، أو الأسئلة الشفوية محدودة ولا تشتمل على جميع جوانب النمو التعليمية ، ولا تهتم بالتشخيص أو العلاج ، ومن ثمَّ وجب البحث عن أسلوب تدريسي يهتم بجميع هذه الجوانب من قياس مبدئي بهدف تحديد الأخطاء التعليمية ، وتشخيص الصعوبات التي يواجهها التلميذ عند تعلمه ، وتنفيذ الإجراءات العلاجية بما يتلاءم وتلك الصعوبات ، إلى تعرُّف الأثر الإيجابي لذلك في الحد من الصعوبات التي يواجهها التلميذ ، وبالتالي يأخذ التقويم في هذه الحالة صفة الاستمرارية ، وتنبثق منه آثار تعلمية متنوعة .

### مفهوم أسلوب التقويم التشخيصي :

يرى رزق أبو أصفر وآخرون (رزق أبو أصفر، وآخرون، ٢٠٠٠، ٣) أن التقويم التشخيصي عبارة عن أسلوب تعليم وتعلم متكامل يتطلب الجمع المنظم للمعلومات عن تحصيل التلاميذ بغرض تحديد مواطن القوة والضعف لديهم ، وبناء أنشطة صفية تلي الاحتياجات التعليمية والتعلمية لهؤلاء التلاميذ . لذلك فإن أسلوب التقويم التشخيصي يهدف إلى تحديد احتياجات تعلم التلاميذ خلال الموقف التعليمي ، ومعاونة المتفوقين منهم وعلاج بطئي التعلم . ومن ثمَّ فإن هذا الأسلوب يشجع على تفريد التعليم واستمرارية التقويم ، وتنمية حاجات التلاميذ وفقاً لقدراتهم الاستيعابية . وهذه تُعد من الأهداف التربوية الواجب تحقيقها .

وفي هذا الأسلوب " يتم التقويم على فترات منتظمة خلال تطبيق النظام التعليمي بهدف قياس مدى اكتساب التلاميذ لأهداف المنهج كل على حدة ، ومعرفة ما أخفقوا فيه لكي يتم وضع الخطط العلاجية المناسبة لكل تلميذ ، وجعل عملية التدريس ملائمة لحاجات التلاميذ " (نادية عبد العظيم، ١٩٩١، ١٤٤) .

### أهمية أسلوب التقويم التشخيصي :

اتضح مما سبق أن أسلوب التقويم التشخيصي من الأساليب التدريسية التي تعالج أخطاء التلاميذ وتتغلب على صعوبات التعلم لديهم ، وهناك العديد من الميزات المأمولة من التقويم التشخيصي ، منها (رزق أبو أصفر، وآخرون، ٢٠٠٠، ٤-٥) :

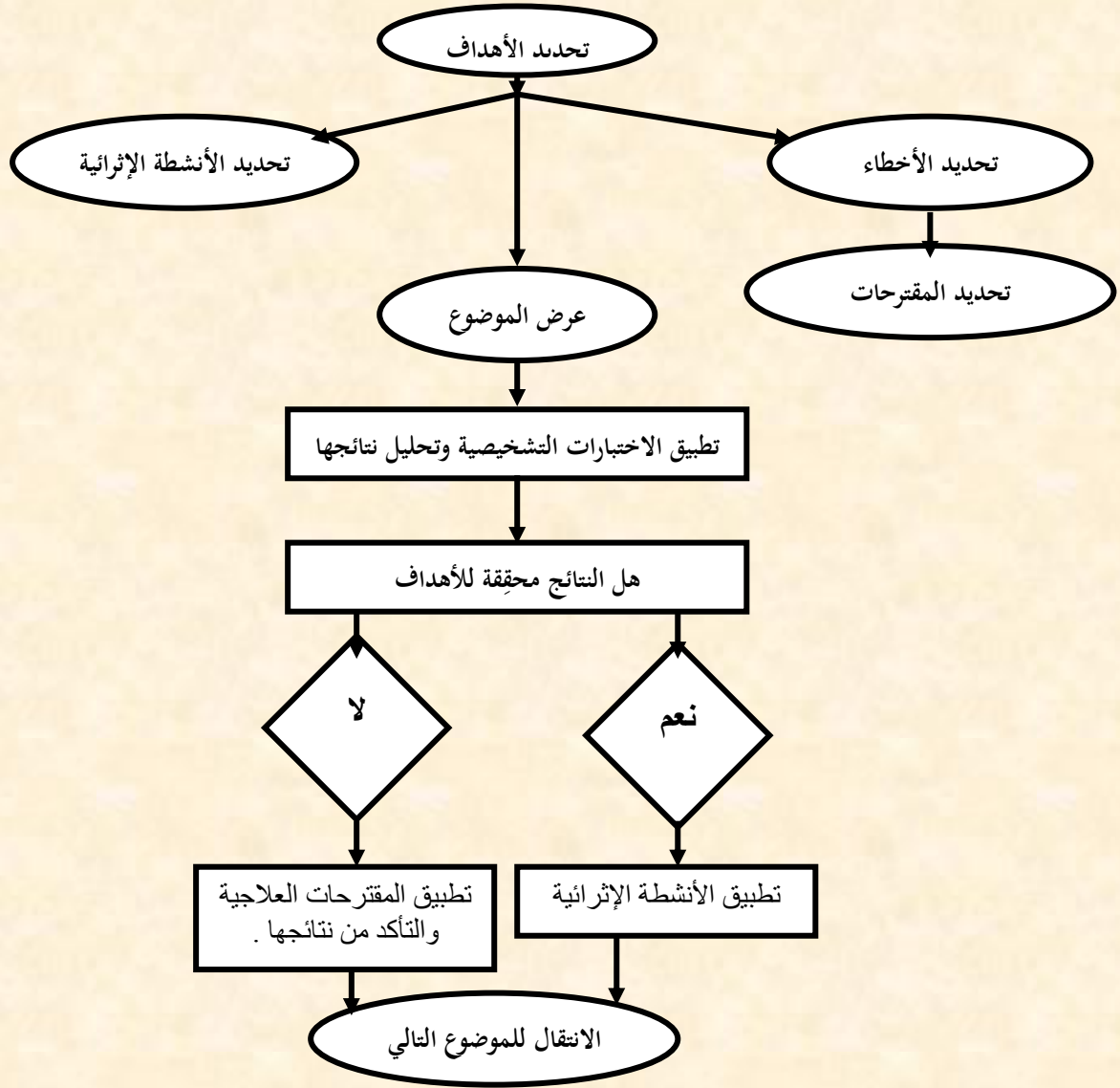
- للتقويم التشخيصي نتائج تعلمية فورية ، ومن خلاله يكتسب التلاميذ الثقة في العمل والدافعية إلى التعلُّم .
- التقويم التشخيصي طريقة تعليمية تعلمية متكاملة الجوانب ، وتنمي تفكير التلاميذ .
- تعزيز روح التعاون بين التلاميذ من خلال هذا الأسلوب .

- يزوّد أسلوب التقويم التشخيصي المعلمين بالإجراءات والتوجيهات الفعّالة لتدريس تخصصاتهم على مختلف أنواعها .

- يُعد أسلوب التقويم التشخيصي من الأساليب السهلة في توصيل المعلومات ، وعلاج أخطاء التلاميذ ، والحد من صعوبات تعلمهم .

وتتجلى أهمية أسلوب التقويم التشخيصي في محاولة الارتفاع بمستوى التلاميذ بطيئي التعلم ، لمواكبة أقرانهم من العاديين أو المتفوقين في حجرات الدراسة ، وعدم شعورهم بالفشل الذي قد يؤدي إلى الإحباط ويتم ذلك من خلال تعرف نتائج نوعية الاختبارات المتضمنة بهذا الأسلوب ، حيث " تُطبق تلك الاختبارات في فترات منتظمة أثناء البرنامج التعليمي ، تلك الاختبارات يجب أن تكون قصيرة لقياس ما تعلمه ، وما فشل في تعلمه كل تلميذ " (فايزة أحمد محمد حمادة، ٢٠٠٠، ٦٠) . ومن ثمّ تحديد مستوى كل تلميذ ، وتشخيص أخطائه ، وتصميم وتنفيذ المقترحات العلاجية لها .

ومن خلال مفهوم أسلوب التقويم التشخيصي ، وأهدافه المتنوعة يمكن اقتراح الشكل التالي لكل من الأنشطة اللازمة لبطيئي التعلم ، والأنشطة الإثرائية المطلوبة للمتفوقين :



شكل ( ١ ) : الأنشطة العلاجية والإثرائية المتضمنة بأسلوب التقييم التشخيصي

وقد تم استخدام العناصر الموضحة في الشكل المقترح السابق عند تدريس الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في تجربة الدراسة الحالية .

#### خطوات أسلوب التقييم التشخيصي :

من خلال أسلوب التقييم التشخيصي أمكن الحصول على المعلومات التي تحدد خطوات هذا الأسلوب وفقاً لعدة مصادر منها : ملاحظة أداء التلاميذ ، ونتائجهم في الاختبارات المتنوعة ، والمقابلات الرسمية لهم بغرض استقصاء مستوياتهم .

وبالاستفادة من الاثنتي عشرة خطوة التي قدمها رزق أبو أصفر وآخرون (رزق أبو أصفر، وآخرون، ٢٠٠٠، ٩) ، أمكن اقتراح خطوات لأسلوب التقويم التشخيصي في تدريس الهندسة المقررة على الصف الأول الإعدادي ، وهي موضحة بالجدول التالي :

جدول ( ٣ )

### خطوات أسلوب التقويم التشخيصي

الأنشطة	الخطوة	المصدر
* صياغة الأهداف التعليمية المتعلقة بالخلفية المعرفية الهندسية السابقة بصورة سلوكية قابلة للتحقيق	** تحديد الأهداف السلوكية .	حاجات التلاميذ ومتطلباتهم الهندسية .
* تجميع وتنظيم الخلفية المعرفية الهندسية السابقة للتلاميذ بصورة تراكمية .	** تحديد الخلفية المعرفية الهندسية السابقة للتلاميذ .	
* توقع الصعوبات التي قد يواجهها التلاميذ عند دراستهم للموضوع الهندسي ، وأخذ رأي التربويين فيها ، والتأكد من كونها صعوبات .	** تحديد الصعوبات المتوقعة التي قد يواجهها التلاميذ في الهندسة .	
* تصحيح الاختبارات الشخصية وتحليل النتائج بغرض تحديد بطئي التعلم ، والعاديين أو المتفوقين .	** إعداد وتطبيق اختبارات قصيرة ملائمة لقياس الخلفية المعرفية الهندسية السابقة .	
* معاونة المعلم تلاميذه بطئي التعلم في اكتساب المعرفة الهندسية السابقة من خلال الأنشطة العلاجية .	** تصميم وتطبيق أنشطة علاجية في الخلفية المعرفية الهندسية السابقة لبطئي التعلم .	الإعداد للتعلم
* معاونة المعلم تلاميذه سريعي التعلم والعاديين في اكتساب المعرفة الهندسية السابقة من خلال الأنشطة الإثرائية .	** تصميم وتطبيق أنشطة إثرائية في الخلفية المعرفية الهندسية السابقة للطلاب للمتفوقين أو العاديين .	



تابع : جدول ( ٣ )

خطوات أسلوب التقويم التشخيصي

الأنشطة	الخطوة	المصدر
* تدريس الموضوع الهندسي الجديد بطريقة تثير اهتمام التلاميذ ، وتدفعهم إلى المشاركة في الموقف التعليمي .	** عرض الموضوع الهندسي الجديد .	المعرفة الجديدة
* تصحيح الاختبارات الشخصية وتحليل النتائج بغرض تحديد بطئ التعلم ، والعاديين أو المتفوقين .	** إعداد وتطبيق اختبارات قصيرة ملائمة لقياس مستوى التحصيل الهندسي للتلاميذ عن الموضوع الجديد .	
* معاونة المعلم تلاميذه بطئ التعلم في اكتساب محتوى الموضوع الجديد من خلال الأنشطة العلاجية .	** تصميم وتطبيق أنشطة علاجية في الموضوع الهندسي الجديد لبطئ التعلم .	
* معاونة المعلم تلاميذه سريع التعلم والعاديين في اكتساب محتوى الموضوع الجديد من خلال الأنشطة الإثرائية .	** تصميم وتطبيق أنشطة إثرائية في الموضوع الهندسي الجديد للطلاب للمتفوقين أو العاديين .	
تسجيل الملاحظات عن نتائج الاختبارات التشخيصية قد تساعد في تدريس الموضوعات الجديدة .	** تسجيل نتائج الاختبارات التشخيصية .	
تصنيف السلبيات وتحليلها وتعرف مسبباتها ، والتأكيد على الإيجابيات المتمخضة من هذا الأسلوب .	** تسجيل السلبيات والإيجابيات التي تم مواجهتها عند تدريس الهندسة بهذا الأسلوب .	

وفي ضوء هذه الخطوات تم وضع نموذج مقترح لأسلوب التقويم التشخيصي كطريقة تعليمية

متكاملة ، تم استخدامه في تدريس الهندسة أثناء تجربة الدراسة ، وهو موضح بالجدول التالي :

## جدول ( ٤ )

نموذج مقترح لتدريس هندسة الصف الأول الإعدادي باستخدام أسلوب التقييم التشخيصي

م	الخطوة	الإجراءات
١	الأهداف .	تدوين الأهداف لأي درس من دروس الهندسة طبقاً للصياغة الإجرائية أو السلوكية .
٢	المتطلبات السابقة .	تحديد وتدوين المتطلبات السابقة التي تحقق الأهداف الإجرائية للدرس الهندسي سابقة الذكر .
٣	الأخطاء المتوقعة .	يتم تدوين الأخطاء المتوقعة في الدرس الجديد بالاستناد إلى خبرة المعلم في التدريس ، وتحليله إجابات التلاميذ ، ونتائج وتوصيات الدراسات في هذا المجال .
٤	اختبارات تقييم الخلفية السابقة .	يتم استخدام مجموعة اختبارات تحريرية أو شفوية تركز على التلاميذ الذين لديهم أخطاء فيها للتأكد من استيعابهم للمتطلبات السابقة المتعلقة بالدرس الجديد .
٥	الأنشطة العلاجية للمتطلبات السابقة .	تقديم أنشطة علاجية ملائمة لعلاج أخطاء التلاميذ في المتطلبات السابقة كالواجبات المنزلية وتنويع أساليب العرض والحصص الإضافية لبعض الطلاب الذين يُتوقع حدوث أخطاء لديهم .
٦	عرض الدرس الجديد .	يمهد المعلم للدرس الجديد ، ويقوم بعملية العرض آخذاً في اعتباره الأخطاء المتوقع حدوثها لدى تلاميذه ؛ لتجنب وقوعهم فيها . كما يتم تقديم أنشطة أساسية لجميع تلاميذه .
٧	اختبارات تشخيصية للدرس الجديد .	يتم استخدام مجموعة من الاختبارات التشخيصية المقننة والقصيرة بغرض التيقن من استيعابهم لمتضمنات الدرس الهندسي الجديد .
٨	أنشطة علاجية للدرس الجديد .	يتم تقديم أنشطة علاجية في ضوء أخطاء التلاميذ المتوقعة بغرض معالجتها .
٩	أنشطة إثرائية للدرس الجديد .	يتم تقديم مجموعة من الأنشطة الإثرائية تتحدى عقول التلاميذ المتفوقين أو العاديين الذين لم يقعوا في أية أخطاء .
١٠	التهيؤ للانتقال للدرس التالي .	يوظف المعلم بمهمة تهيئة التلاميذ للاستعداد للدرس التالي من خلال الإشارة إلى بعض مفاهيمه ومصطلحاته ، أو تكليف التلاميذ بحل بعض التمارين الهندسية المتعلقة به والتي لها علاقة بالدرس الحالي ، أو تجميع معلومات عنه من مصادر خارجية .

وفي ضوء هذا النموذج تم تصميم خطة لتدريس دروس الهندسة جميعها المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

## التفكير الهندسي Geometric Thinking :

استعادت الهندسة مكانتها المركزية بالمناهج الدراسية على مختلف مراحلها ، باعتبارها أداة المنهج الرئيسة في تعليم التلاميذ بعض نواتج التعلم المهمة كالاستدلال الرياضي والاستنتاجي والاستقرائي (Wholhuter, 1998,606) ، كما أن الهندسة مؤثر فعّال في تنمية التفكير المكاني لدى التلاميذ (Clements, et al., 1997) ، بالإضافة إلى أثرها الإيجابي على تنمية التفكير الهندسي بمفاهيمه وتوصيفاته المتنوعة ، وذلك من خلال التدخل المناسب في إجراءات التدريس والأنشطة المُتبعة في الموقف الموقف التعليمي (Van Hiele, 1999) .

ويُعرّف التفكير الهندسي على أنه نشاط عقلي يؤديه التلميذ حينما يواجه مشكلة لا يستطيع حلها بسهولة مما يضطره إلى تحليل المشكلة لعناصرها الأساسية ، وتحديد معالمها الرئيسة ، وإدراك العلاقات بين تلك المكونات ، وتنظيم الخبرات السابقة التي مرّ بها بما يناسب طبيعة المشكلة بهدف التغلب على ما يواجهه من صعوبات، ومن ثمّ يتوصل إلى حل المشكلة (مكة عبد المنعم البنا، ١٩٩٤ ، ٥٦-٥٧) .

ولغرض هذه الدراسة أمكن تعريف التفكير الهندسي بأنه : نوع من أنواع التفكير الرياضي العام في مجال مقرر هندسة الصف الأول الإعدادي ، أو أي نشاط عقلي يختص بهذا المقرر يعتمد على مجموعة عمليات عقلية تتمثل في قدرة تلميذ هذا الصف على إجراء مجموعة مهام متطلبية لتمثيل مستويات : التصور ، والتحليل ، وشبه الاستدلال ، والاستدلال المجرد .

ونظراً لأهمية هذا الناتج من نواتج التعلم ، فقد خصص المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات موضوعاً كاملاً عن التفكير الهندسي ، ومناقشة أساليب تنميته ، ومعوقات حدوثه ، وتوصيف مستوياته (Addington, et al., 2000) .

ويمكن تنمية هذا النوع من التفكير من خلال وسائل متنوعة كبناء مجموعة من البرامج الكومبيوترية للأشكال الهندسية خاصة ثنائية الأبعاد ؛ بحيث يتفاعل التلاميذ خلال تلك البرمجيات مع المحتوى الهندسي المتضمن بها ، ومن ثمّ ينمو تفكيره الهندسي (Michael, 2000, 333) .

ومن جانب آخر ، يمكن استخدام نموذج فان هيل Van Hiel في تحليل مستوى التفكير الهندسي لدى التلاميذ لفعالية مستوياته ، وكونه أداة متميزة أيضاً في قياس مستوى التفكير الهندسي لدى المتعلمين (Jannet & Karen, 2001, 432) .

ويمكن استخدام بعض الوسائل الهندسية المتنوعة في تنمية التفكير الهندسي وربطها بحاسة البصر ، وخاصة في المراحل الأولى لتعلم الهندسة ، حيث بيّنت نتائج دراسة ستروتشينس وآخرون (Strutchens et al, 2001, 402) الأثر الإيجابي للمدخل البصري في تدريس

الهندسة على تنمية التفكير الهندسي لدي التلاميذ ، من خلال استخدامه في حل مشكلات هندسية معقدة، وكيفية إيجاد المحيط والمساحة لكل من الأشكال الهندسية ، وبعض المجسمات .

### مستويات التفكير الهندسي :

قدم فان هايل Van Hiele (Van Hiele, 1986) توصيفاً للتفكير الهندسي يتضمن مجموعة

مستويات متدرجة له ، وهي :

#### ١ - مستوى التعرف Recognition :

في هذا المستوى يتم التحكم في الأشكال الهندسية ، من خلال مظهرها وكما يراها التلاميذ . لذلك يُطلق على هذا المستوى في بعض الأحيان المستوى البصري Visual Level ، ويمكن للتلميذ تعرّف الشكل الهندسي كوحدة واحدة دون معرفة خصائصه .

#### ٢ - مستوى التحليل Analysis :

ومن خلال هذا المستوى يبدأ التلاميذ في تعرّف خصائص الأشكال الهندسية ، والتمييز بينها ، وإدراك ما بينها من فروق .

#### ٣ - مستوى الترتيب Arrangement :

يتمكن التلاميذ في هذا المستوى من ترتيب الأشكال والعلاقات ترتيباً منطقياً ، ولكنهم لا يستطيعون العمل داخل نظام رياضي ، ويستطيع التلاميذ من خلال هذا المستوى تتبع سلسلة من الاستنتاجات Deduction البسيطة ، ولكن قد يصعب عليهم فهم البرهان المنطقي لأي نظرية أو مشكلة هندسية .

#### ٤ - مستوى الاستنتاج Deduction :

وفي هذا المستوى تكون لدى التلاميذ القدرة على فهم معنى الاستنتاج ، ودور المعطيات والفروض والنظريات في برهنة النظريات المشكلات الهندسية بمختلف أنواعها .

#### القلق الهندسي Geometric anxiety :

يُعد القلق بصفة عامة خبرة انفعالية سلبية يعاني منها التلميذ عند شعوره بالإحباط ، وقد يظهر القلق في الخوف ، وعدم القدرة على تنظيم المعرفة وفهم معانيها ، والتوتر عند معالجة بعض القضايا العلمية ، مما قد يؤدي إلى ضعف الأداء في المواد الدراسية بصفة عامة ، والرياضيات بصفة خاصة ؛ نظراً لطبيعتها التجريدية وصعوبة معالجة كثير من مشكلاتها .



وارتبط مفهوم القلق الرياضي بضعف التحصيل في الرياضيات ، وعدم الرغبة في دراستها ، حيث بيّنت نتائج دراسة ماهر محمد أبو هلال (ماهر محمد أبو هلال، ١٩٩٢، ٣٧-٥٣) وجود علاقة ارتباطية سالبة بلغت (- ٠.٢٤) بين القلق الرياضي والتحصيل ، بمعنى أن القلق في الرياضيات يؤدي إلى عدم التحصيل الجيد فيها .

وأكدت دراستان<sup>(\*)</sup> على أن ارتفاع القلق الهندسي لدى ، إنما يُعزى إلى الطريقة التقليدية المتبعة في تدريس الهندسة داخل حجرات الدراسة ، الأمر الذي فرض ضرورة البحث عن مداخل وأساليب تدريسية تتواءم والاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات ، يتوافر فيها عنصر تفاعل التلاميذ في المشكلات الهندسية المتنوعة ، والأساليب التشخيصية العلاجية .

### معنى القلق الهندسي :

لم يتوفر لدى الباحث معنى محدد للقلق الهندسي ، ولكن من خلال مفهوم القلق الرياضي والذي مؤداه خبرة انفعالية غير سارة يعاني منها الفرد عند شعوره بالخوف أو التهديد من شيء ما دون أن يتمكن من تحديده بوضوح ، ومن خلال دراسة حمزة الرياشي ، وعادل الباز (حمزة الرياشي، عادل الباز، ٢٠٠٠، ٦٥-٢٠٧) تم تعريف قلق حل المشكلة الهندسية بأنه : حالة انفعالية مؤقتة تجعل التلميذ يشعر بالضيق والتوتر والإحساس بالخوف من الفشل في حل المشكلة الهندسية ، وفي ممارسة المهارات الفرعية المتعلقة بها ، ومن ثم يحاول التهرب من المواقف التي تتطلب منه ممارسة مهارات حل المشكلة الهندسية .

وفي ضوء ذلك تم تعريف القلق الهندسي إجرائياً بأنه : حالة تجعل التلميذ يشعر بالتوتر أثناء مواجهته نظرية ، أو قانون ، أو حقيقة أو تمرين في الهندسة أو أية مواقف تحتوى على معرفة هندسية بما يؤدي إلى ضعف تعلمها أو انخفاض الأداء فيها . ويُقاس القلق الهندسي للتلميذ بكم الدرجات التي يحصل عليها في مقياس القلق الهندسي المُعد .

وهذا ما أكدته دراسات جيجد (Jegede, 1990, 951-960) ، والسيد شهده (السيد شهده، ١٩٩٤، ١٥٧-١٨٠) ، ومحمد محمد حسن (محمد محمد حسن، ١٩٩٥) من إمكانية اختزال القلق سواءً أكان تحصيلياً ، أو رياضياً أو هندسياً باستخدام الإستراتيجيات المناسبة والبرامج والمقررات الدراسية الملائمة . واتفق مع هذه الحقيقة كل من تايلور Taylor ، وموهر Mohr (Taylor & Mohr, 2001, 30-38) ، وأضاف أن من بين الأساليب التي تلائم القلقين

(\*) (السيد مدين، ١٩٩١) ، (وسام بخيت، ١٩٩٢) .

رياضياً التعلّم من خلال الإنترنت لمنع الخجل الذي قد ينتاب به هؤلاء النوعية من التلاميذ أثناء تعلّمهم خلال الموقف التعليمي مع أقرانهم ، ومنحهم الفرصة للتعامل مع المعرفة الرياضية بمفردهم .

### أسباب القلق الهندسي وأساليب خفضه :

للقلق الهندسي أسباب متنوعة تناولتها بعض الدراسات<sup>(\*)</sup> في مجال الرياضيات عموماً ، والهندسة بصفة خاصة ، وتم عرض بعضها ، وفيما يلي عرض البعض الآخر منها :

١ - التركيز في معظم الأحيان على تحقيق الأهداف المعرفية عند تدريس الهندسة ، وعدم الاهتمام بالجوانب الوجدانية مما يمثّل جانباً من جوانب القصور بين الفكر والتطبيق .

٢ - استخدام طريقة التدريس التقليدية التي تعتمد في معظم إجراءاتها على التلقين من قبل المعلم ، والحفظ والاسترجاع من قبل التلميذ ، وإهمال الفهم والاستنتاج ، والحد من إيجابية المتعلم .

٣ - ارتفاع مستوى القلق الهندسي لدى المعلمين ، وهذا بدوره يعمل على انتقال أثره إلى تلاميذهم ، فالمعلم الذي لديه قلق هندسي ، عادةً ما يُصاب بتلاميذه به .

٤ - السلوكيات السلبية لدى معلم الهندسة خلال تدريسها في المواقف التعليمية المتنوعة ، وعدم ربطه المعرفة الهندسية ببيئة المتعلم الحياتية ، وعرضه التجريدي لمفاهيمها ومسلّماتها ونظرياتها بما يؤدي إلى عدم قدرة التلاميذ على إدراك العلاقات الهندسية والتمييز بينها ، وعدم قدرتهم على اختيار أنسب القوانين الهندسية للوصول إلى الحل الصحيح لمشكلاتها ، مما يؤدي ذلك إلى الإحساس بصعوبة الهندسة ومن ثمّ ارتفاع قلقهم الهندسي .

أما الأساليب التي يمكن من خلالها خفض القلق الهندسي لدى التلاميذ للارتفاع بمستوى أدائهم في الهندسة ، يتم عرض بعضها فيما يلي :

( ١ ) التأكيد على معالجة الفروق الفردية بين التلاميذ عند دراستهم للهندسة ، نظراً لكونها مشكلة مُقلقة قد تؤدي إلى الفشل الناتج عن الإحباط أو الملل .

( ٢ ) الاهتمام بالبعد الانفعالي لتدريس الهندسة بقدر الاهتمام بتحقيق الأهداف المعرفية والمهارية ، كتسمية الدافع والرغبة في تعلّم الهندسة ، والميل إلى دراستها ، وعدم النفور من حل مشكلاتها .

(\*) مثل دراسات :

(Jegede, 1990, 951-960) ، (السيد شهدة، ١٩٩٤) ، (فاطمة حلمي، ١٩٩٥) ، (فايز مراد مينا، ١٩٩٥) ،

(محمد محمد حسن، ١٩٩٥) ، (جابر عبد الحميد جابر، ١٩٩٨) .

( ٣ ) الاهتمام ببذل الجهد الملائم من قِبَل المعلم خلال الموقف التعليمي ، واستخدام المداخل والأساليب التدريسية الملائمة كمدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي ، والتعلم التعاوني ، والتركيز على استخدام البرامج الدراسية المناسبة بغرض تحقيق الأهداف الوجدانية ، والارتفاع بمستوى أداء التلاميذ .

( ٤ ) التركيز عند تعليم الهندسة وتعلّمها على استراتيجيات العمل الجماعي التي تُعين التلاميذ على التفكير العلمي ، والوصول إلى حلول التمارين الهندسية بأنفسهم وبالتعاون مع أقرانهم ، وشعورهم بالمتعة والارتياح أثناء حل المشكلات الهندسية كفريق عمل تعاوني .

مما سبق تبين أن القلق الهندسي مشكلة يعاني منها معظم التلاميذ ، ويُعد من الأهداف الوجدانية التي لها علاقة سلبية بأداء التلاميذ في تعلم الهندسة ، وبرهنة نظرياتها ، وحل تمارينها . وللقلق الهندسي أسباب متنوعة ينبغي تجنبها ، وعلى النقيض من ذلك توجد أساليب لخفض هذا القلق ينبغي اتباعها بهدف تحقيق كل من الأهداف الوجدانية والمعرفية والمهارية على حدٍ سواء .

لذلك فإن الدراسة الحالية تحاول خفض القلق الهندسي - كأحد أهدافها . لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال استخدام تصوّر مقترح لمدخل حل المشكلات يتناسب وطبيعة الدراسة الحالية ، ومن خلال استخدام أسلوب التقويم التشخيصي كطريقة تعليمية تعلّمية متكاملة ، والتركيز من خلالهما على إيجابية التلميذ وتفاعله خلال مواقف تعلّم الهندسة ، ومحاولة تحقيق الأهداف الوجدانية لتفعيل تعلّمها .

### ثانياً : الجانب الإجرائي للدراسة :

للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية وتحقيق أهدافها والتحقق من فروضها ، تم القيام بالإجراءات التالية :

#### ١ - إعداد أدوات الدراسة :

تضمنت الدراسة الحالية عدة أدوات رئيسة : الاختبار التحصيلي في الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، واختبار التفكير الهندسي ، ومقياس القلق الهندسي ، بالإضافة إلى دليلي المعلم وكراسي الأنشطة في الهندسة المقررة وفقاً لمدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي .

## ( ١ ) تحليل المحتوى :

تم إجراء تحليل محتوى الهندسة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي بغرض الاستفادة منه في إعداد الأدوات السابقة ، وتضمن تحليل المحتوى الإجراءات التالية :

أ - تم تحليل المحتوى بهدف الحصول على المفاهيم ، والمبادئ والتعميمات ، والمهارات ، ووُضِعَتْ في قائمة لتحكيمها .

ب \_ تم التيقن من صدق التحليل من خلال عرض قائمة التحليل على مجموعة محكمين متخصصين في تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم فيها ، وتم تعديل تلك القائمة بالحذف أو الإضافة ، وأكد المحكمون على صحة عملية التحليل بعد التعديل ، ومن ثمَّ أمكن التسليم بصدق تحليل المحتوى .

ج - تم التأكد من ثبات التحليل عن طريق تحليل المحتوى نفسه من قِبَل باحث آخر في ضوء معنى كلٍّ من المفهوم ، والمبدأ أو التعميم ، أو المهارة . وتم تطبيق معادلة كوبر<sup>(\*)</sup> Cooper لإيجاد نسبة الاتفاق بين التحليلين ووُجِدَ أنه يساوي (٠.٩٦) ، مما يدل على أن التحليل يتمتع بدرجة ثبات معقولة ، وبذلك تم الحصول على القائمة النهائية لتحليل محتوى الهندسة<sup>(\*\*)</sup> .

## ( ٢ ) دليل المعلم في ضوء مدخل حل المشكلات :

في ضوء نتائج تحليل المحتوى ، وطبيعة مدخل حل المشكلات وفقاً للدراسة الحالية ، تم إعداد دليلاً للمعلم طبقاً للخطوات التالية :

\*\* تضمين الدليل مقدمة إرشادية .

تم عرض مقدمة الدليل والتي تشتمل على محتوياته وأهميته بالنسبة للمعلم ، وكيفية الخطو في التدريس ، والأدوار المنوط بها وفقاً لمدخل حل المشكلات ، وما هو متطلب من التلاميذ حيال هذا المدخل .

\*\* تحديد الأهداف السلوكية .

في ضوء نتائج تحليل المحتوى تم صياغة الأهداف السلوكية بصورة محددة يمكن تحقيقها وقياسها بيسر .

(\*) عدد مرات الاتفاق

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات عدم الاتفاق} + \text{عدد مرات الاتفاق}} \times 100$$

(\*\*) أنظر ملحق ( ٢ )



\*\* تحديد إجراءات عرض الدرس .

وفي تلك الخطوة تم إعداد الإجراءات التي ينبغي أن يؤديها المعلم أثناء استخدامه مدخل حل المشكلات عند عرض الدرس ، وهي موضحة فيما يلي :

أ - الأهداف السلوكية :

تم تحديد أهداف كل درس من دروس الهندسة المقررة على الصف الأول الإعدادي في صورة سلوكية ، بحيث تكون الأهداف قابلة للملاحظة والقياس ، ومن السهل تحقيقها أثناء الحصة الدراسية .

ب - التمهيدي ، وتحديد المشكلة أو المشكلات المتضمنة :

في هذه المرحلة تم التمهيد لعرض الدرس من خلال ضبط الموقف التعليمي ، والتيقن من وجود كراسة أنشطة التلميذ ، وتوفير البيئة التعليمية التي تساعد التلاميذ على الشعور بالمشكلات ، والربط بين أهداف الدرس والأهداف التي وضعها التلاميذ لحل أي مشكلة هندسية ، واقتراح بعض المشكلات التي تتعلق بالدرس إن لم يتوصل التلاميذ إلى مشكلات حقيقية ، ثم معاونتهم على تحديد وصياغة تلك المشكلات .

ج - مرحلة فرض الفروض :

وفي هذه المرحلة يهتم المعلم بالحلول التي يقترحها تلاميذه للمشكلة الهندسية ، ويعاون تلاميذه على صياغة الفروض صياغة صحيحة ، ويدير الحوار والمناقشة حول الفروض المقترحة .

د - مرحلة اختبار صحة الفروض :

خلال هذه المرحلة يوفر المعلم الأدوات والوسائل التي تساعد على إنجاز التجارب ، ويوجه تلاميذه إلى مصادر المعلومات التي تتعلق بالمشكلة المطروحة ، ويلاحظ أداءهم ، ويشاركهم في مهامهم ، ويعالج الصعوبات التي يواجهونها عند محاولة إثبات صحة الفروض ، ويستجيب لأسئلتهم ، ويعزز استجاباتهم الصائبة .

هـ - مرحلة الوصول إلى الفروض الصحيحة وإعلانها :

في هذه المرحلة يقوم المعلم بإرشاد التلاميذ وتوجيههم بغرض المراجعة والتعديل وإعادة المحاولات عند عدم الوصول للحل الصحيح ، ويقم النتائج التي توصل إليها التلاميذ في ضوء الأهداف التي صممها للدرس ، ويصحح أو يعدل إجاباتهم الخاطئة ، وأخيراً يقيم مهاراتهم في حل المشكلات من خلال المناقشة والملاحظة ، والتدريبات المتضمنة بكراسة الأنشطة ، ومن ثم ينتقل إلى الدرس التالي .

وتم عرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس وعلم النفس لإبداء آرائهم حوله ، ومن خلال ما أبدوه من ملاحظات ، تم تعديل دليل المعلم حتى أصبح في صورته النهائية<sup>(\*)</sup> .

### ( ٣ ) كراسة الأنشطة في ضوء مدخل حل المشكلات :

في ضوء طبيعة مدخل حل المشكلات ، وما يقع على عاتق التلاميذ من مهام ، تم إعداد كراسة أنشطة للتلاميذ في الهندسة المقررة بحيث تضمنت بيانات شخصية للتلاميذ ، وعنوان كل درس ، وبعض الأنشطة التي يجب أن يؤديها التلميذ وفق كل خطوة من خطوات حل المشكلة كالتعبير عن المشكلة أو المشكلات الهندسية المتضمنة بالدرس ، وصياغة الفروض التي من المحتمل أن تكون حلاً لها واقتراح الحلول للمشكلة الهندسية . بالإضافة إلى مجموعة تمارين متنوعة لمشكلات هندسية متطلبة الحل .

ثم عُرضت كراسة الأنشطة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس لإبداء آرائهم حولها ، ومن خلال ما أبدوه من ملاحظات تم تعديلها حتى أصبح في صورته النهائية<sup>(\*)</sup> .

### ( ٤ ) دليل المعلم في ضوء أسلوب التقويم التشخيصي :

وفي ضوء نتائج تحليل المحتوى سابق الذكر ، وطبيعة أسلوب التقويم التشخيصي في الدراسة الحالية ، تم إعداد دليلاً للمعلم طبقاً للخطوات التالية :

\*\* تضمين الدليل مقدمة إرشادية :

تم عرض مقدمة لدليل المعلم تحتوي على محتوياته وأهميته بالنسبة للمعلم ، وكيفية السير في التدريس طبقاً لأسلوب التقويم التشخيصي ، والأدوار التي ينبغي أن يؤديها وفقاً لهذا الأسلوب .

\*\* إجراءات الدليل :

تم السير في إجراءات الدليل في كل درس من دروس الهندسة من خلال الخطوات المتتابعة التالية :

أ ( أهداف الدرس :

صياغة أهداف الدرس صياغة محددة بطريقة سلوكية .

ب ( تحديد المتطلبات السابقة :

تحديد الخلفية المعرفية السابقة للتلاميذ والمتطلبة لتحقيق الأهداف السلوكية التي تم تحديدها .

(\*) أنظر ملحق ( ٣ )

(\*) أنظر ملحق ( ٤ )

ج) توقع الأخطاء :

تم تحديد الأخطاء التي يُتوقع حدوثها لدى الطلاب في الدرس في ضوء خبرة المعلم الشخصية في التدريس ، وتحليله لاحتياجات التلاميذ ، والتوصيات المنبثقة من الدراسات السابقة في هذا المجال .

د) اختبارات تقويم الخلفية السابقة :

يستخدم المعلم مجموعة اختبارات تحريرية أو شفوية تركز على التلاميذ الذين لديهم أخطاء في الخلفية المعرفية السابقة للتأكد من استيعابهم لها إستعداداً في عرض الدرس الجديد .

هـ) أنشطة علاجية للمتطلبات السابقة :

تم تصميم وتقديم أنشطة علاجية ملائمة لعلاج أخطاء التلاميذ في المتطلبات السابقة، كالواجبات المنزلية وتنوع أساليب العرض والحصص الإضافية لبعض الطلاب الذين يُتوقع حدوث أخطاء لديهم .

و) عرض الدرس الجديد :

يعرض المعلم للدرس الجديد ، مع الأخذ في الاعتبار الأخطاء المتوقعة حدوثها لدى تلاميذه ؛ لتجنب وقوعهم فيها . كما يتم تقديم أنشطة أساسية لجميع تلاميذه .

ز) اختبارات تشخيصية للدرس الجديد :

يضطلع المعلم بمهمة تصميم وتنفيذ اختبارات تشخيصية مقننة وقصيرة للدرس الجديد ؛ بغرض التيقن من استيعابهم لمضموناته .

ح) الأنشطة العلاجية للدرس الجديد :

تم تقديم مجموعة أنشطة علاجية في ضوء أخطاء التلاميذ المتوقعة ؛ بهدف معالجتها .

ط) أنشطة إثرائية للدرس الجديد :

تم تقديم مجموعة أنشطة إثرائية تتحدى عقول التلاميذ المتفوقين أو العاديين الذين لم يقفوا في أية أخطاء .

ي) الاستعداد للانتقال إلى الدرس التالي :

يهيئ المعلم تلاميذه للانتقال إلى الدرس التالي عن طريق الإشارة إلى مفاهيمه ومصطلحاته ، أو تكليف التلاميذ بحل بعض التمارين الهندسية المتعلقة به والتي لها علاقة بالدرس الحالي ، أو تجميع معلومات عنه من مصادر خارجية .

وعرضَ هذا الدليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس وعلم النفس لإبداء آرائهم حوله ، ومن خلال ما أبدوه من ملاحظات ، تم تعديله حتى أصبح في صورته النهائية<sup>(\*)</sup> .

#### ( ٥ ) كراسة الأنشطة في ضوء أسلوب التقييم التشخيصي :

في ضوء أسلوب التقييم التشخيصي ، وما يُفترض أن يؤديه التلميذ من أنشطة ، تم إعداد كراسة أنشطة له في الهندسة المقررة بحيث تضمنت بيانات شخصية عنه ، وعنوان كل درس ، وبعض الأنشطة التي يجب أن يؤديها التلميذ وفق كل إجراء من إجراءات أسلوب التقييم التشخيصي كالتفاعل أثناء تقديم الأنشطة العلاجية ، والمشاركة الإيجابية عند التعامل مع الأنشطة الإثرائية . بالإضافة إلى مجموعة تمارين متنوعة متطلبة الحل .

ثم عُرضت كراسة الأنشطة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس لإبداء آرائهم حولها ، ومن خلال ما أبدوه من ملاحظات تم تعديلها حتى أصبح في صورته النهائية<sup>(\*)</sup> .

#### ( ٦ ) الاختبار التحصيلي :

تم إعداد الاختبار التحصيلي بغرض قياس تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي لمقرر الهندسة بعد دراستهم لها وفقاً لمدخل حل المشكلات وأساليب التقييم التشخيصي ، وقد مرت مرحلة إعداد الاختبار بالخطوات التالية :

#### - الهدف من الاختبار :

استهدف الاختبار التحصيلي المُعد قياس تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي لجوانب التعلم المتضمنة بالهندسة المقررة عليهم .

#### - مفردات الاختبار :

تكوّن الاختبار التحصيلي المعد في صورته النهائية من ( ٣٠ ) مفردة بعضها من نوع الصواب والخطأ ( ١٨ مفردة ) ، والبعض الآخر من نوع الاختيار من متعدد ( ١٢ مفردة ) ، وقد رُوعي أن تشتمل مفرداته على محتوى الهندسة المقررة ككل .

(\*) أنظر ملحق ( ٥ )

(\*) أنظر ملحق ( ٦ )



### - الصورة المبدئية للاختبار :

تم عرض مفردات الاختبار بأنواعها المختلفة بعد صياغتها في صورة مبدئية علي مجموعة محكمين متخصصين في المناهج وطرائق التدريس ، وبعض موجهي ومعلمي رياضيات المرحلة الإعدادية بهدف التأكد من صحة المفردات علمياً ، ومصداقيتها في قياس مستوى التلاميذ من جانب ، ومن جانب آخر كمنط من أنماط صدق الاختبار ( صدق المحكمين ) وتم تعديل بعض مفردات الاختبار في ضوء توجيهاتهم.

### - التجربة الاستطلاعية :

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من التلاميذ قبل البدء في التجربة الأساسية ، وذلك لحساب معامل ثباته ، ومعاملات سهولة المفردات ، ومعاملات تمييزها .

### - تقنين الاختبار التحصيلي :

مرت عملية تقنين الاختبار التحصيلي بمجموعة الخطوات التالية :

#### ١) صدق الاختبار :

تم استخدام صدق المحكمين في هذا الصدد ، حيث وافقت مجموعة المحكمين على صدق الاختبار بعد تعديل بعض مفرداته ، ومن ثمَّ يمكن القول بأن الاختبار يتسم بالصدق .

#### ٢) حساب معاملات تمييز مفردات الاختبار :

تم حساب معاملات تمييز مفردات الاختبار الحالي ، وقد تراوحت هذه المعاملات بين (٠.٣٦ ، ٠.٩٨) ، أي أن الاختبار يتسم بدرجة مناسبة من التمييز .

#### ٣) حساب معاملات سهولة مفردات الاختبار :

تم حساب معاملات سهولة مفردات الاختبار ، حيث تراوحت تلك المعاملات بين (٠.٦١ ، ٠.٧٨) ، وتوضح هذه النتيجة أن هناك اتزان بين مفردات الاختبار من حيث السهولة أو الصعوبة .

#### ٤) حساب معامل ثبات الاختبار :

تم حساب ثبات الاختبار المُعد في الدراسة الحالية بطريقة كودر ريتشاردسون **Kuder Richardson** ( كحد أدنى للثبات ) ، ووُجد أن معامل الثبات (٠.٨٩) ويُعد ذلك المعامل مناسباً في ضوء طبيعة الدراسة وأهدافها .

وبالتالي تم الحصول على اختبار تحصيلي في الهندسة المقررة على الصف الأول الإعدادي يتسم بالثبات والصدق في صورته النهائية ، وعلى هذا الأساس تم تطبيقه (\*) .

(\*) أنظر ملحق (٧) .

## ( ٧ ) اختبار التفكير الهندسي :

من خلال الاطلاع على مجموعة متنوعة من الدراسات (\*\*) التي تناولت التفكير الرياضي عموماً والتفكير الهندسي على وجه الخصوص كأحد متغيراتها التابعة ، ومستويات التفكير الهندسي لفان هيل والتي تم عرضها في الإطار النظري للدراسة الحالية ، تم تصميم اختباراً للتفكير الهندسي وفق مستوى التعرف أو المستوى البصري بهدف قياس مدى حكم التلميذ على الأشكال الهندسية المتنوعة بناءً على صورها كما يراها بنفسه ، ومستوى التحليل من أجل معرفة خواص الأشكال الهندسية وفهم الاختلافات بينها من حيث خواصها ، ومستوى الترتيب بهدف تنظيم التلميذ للأشكال والعلاقات بصورة منطقية ، ومستوى الاستنتاج بغرض إدراك معنى الاستنتاجات ودور الفروض والنظريات في البرهان بما يمكن التلميذ من برهنة النظريات والتمارين الهندسية بوعي . وتم بناء هذا الاختبار طبقاً للخطوات التالية :

### - الهدف من الاختبار :

كان الهدف من اختبار التفكير الهندسي المُعد قياس مستوى تفكير تلاميذ الصف الأول الإعدادي الهندسي بعد دراستهم للمقرر من خلال مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي .

### - مفردات الاختبار :

تكوّن اختبار التفكير الهندسي من ( ٢٤ ) مفردة طبقاً لمستويات التفكير الهندسي في ضوء طبيعة الدراسة الحالية .

### - الصورة المبدئية للاختبار :

تم عرض مفردات الاختبار بمستوياتها المتنوعة بعد صياغتها في صورة مبدئية علي مجموعة محكمين متخصصين في المناهج وطرائق التدريس ، وعلم النفس ؛ بهدف التأكد من صحة المفردات علمياً ، ومصداقيتها في قياس مستوى التفكير الهندسي للتلاميذ من جانب ، ومن جانب آخر كمنط من أنماط صدق الاختبار ( صدق المحكمين ) ، وتم تعديل بعض مفردات الاختبار في ضوء توجيهاتهم .

### - تقنين اختبار التفكير الهندسي :

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من التلاميذ قبل البدء في التجربة الأساسية ، وذلك لحساب معامل ثباته بطريقة كودر ريتشاردسون Kuder Richardson ( كحد أدنى للثبات ) ، ووجد أن معامل الثبات ( ٠.٨٢ ) ويُعد ذلك المعامل مناسباً في ضوء طبيعة الدراسة وأهدافها . أي يمكن التسليم بثبات اختبار التفكير الهندسي الذي تم إعداده .

(\*\*) مثل دراسات :

(نصرالله محمد محمود، أحمد محود منصور، ١٩٩٤)، (فايزة أحمد محمد حمادة، ١٩٩٧)، (Van Hiel, 1999)، (عادل إبراهيم الباز، حمزة عبد الحكيم الرياشي، ٢٠٠٠)، (أشرف راشد على، ٢٠٠١) .

أما من حيث الصدق فقد تم الاعتماد على صدق المحكمين ، حيث وافقوا على صدق الاختبار بعد تعديل بعض مفرداته ، ومن ثمّ يمكن القول بأن الاختبار يتسم بالصدق . ثم تم الاعتماد عليه في صورته النهائية<sup>(\*)</sup> بعد تقنينه للكشف عن أحد المتغيرات التابعة للدراسة الحالية .

#### ( ٨ ) مقياس القلق الهندسي :

من أحد أهداف الدراسة الحالية تعرّف أثر المتغيرات المتغيرين المستقلين (مدخل حل المشكلات، وأسلوب التقويم التشخيصي) على خفض القلق الهندسي لدى التلاميذ ، لذلك تم بناء مقياس للقلق الهندسي في ضوء الإفادة من بعض الدراسات<sup>(\*)</sup> في هذا المجال . وتم بناء هذا المقياس وفقاً للخطوات التالية :

#### - الهدف من المقياس :

كان الهدف من المقياس المُعد قياس مستوى القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي بعد دراستهم للمقرر طبقاً لمدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي .

#### - الصورة المبدئية للمقياس :

تم عرض مفردات المقياس بعد صياغتها في صورتها المبدئية علي مجموعة محكمين متخصصين في المناهج وطرائق التدريس ، وعلم النفس بهدف التأكد من صحة المفردات علمياً ، ومصداقيتها في قياس مستوى القلق الهندسي للتلاميذ من جانب ، ومن جانب آخر كنمط من أنماط صدق المقياس ( صدق المحكمين ) ، وتم تعديل بعض مفردات المقياس ، وإعادة صياغة بعضها وحذف غير المناسب منها في ضوء توجيهاتهم ، حتى تم التوصل إلى الصورة النهائية للمقياس الذي تكوّن في صورته النهائية من ( ٢٠ ) مفردة ( ١١ مفردة إيجابية القلق ، ٩ مفردات سلبية القلق ) ، وكل مفردة لها خمسة مستويات ( موافق بشدة - موافق قليلاً - متردد - غير موافق قليلاً - غير موافق بشدة ) ، وتحددت درجاته ( ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١ ، ٠ ) للعبارة إيجابية القلق ، ( ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) للعبارة سلبية القلق.

#### - تقنين المقياس :

تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية نفسها قبل البدء في التجربة الأساسية ، وذلك لحساب معامل ثباته بطريقة كودر ريتشاردسون **Kuder Richardson** ( كحد أدنى للثبات ) ، ووُجد

(\*) أنظر ملحق ( ٨ )

(\*) مثل دراسات :

( حمزه الرياشي، عادل الباز، ٢٠٠٠ ) ، علي عبد الرحيم علي حسنين، ١٩٩٩ ) ،

( السيد شهده، ١٩٩٤ ) ، ( محمود محمد إمام، ٢٠٠١ ) .

أن معامل الثبات (٠.٨٤) ويُعد ذلك المعامل مناسباً في ضوء طبيعة الدراسة وأهدافها . أي يمكن التسليم بثبات مقياس القلق الهندسي الذي تم إعداده .

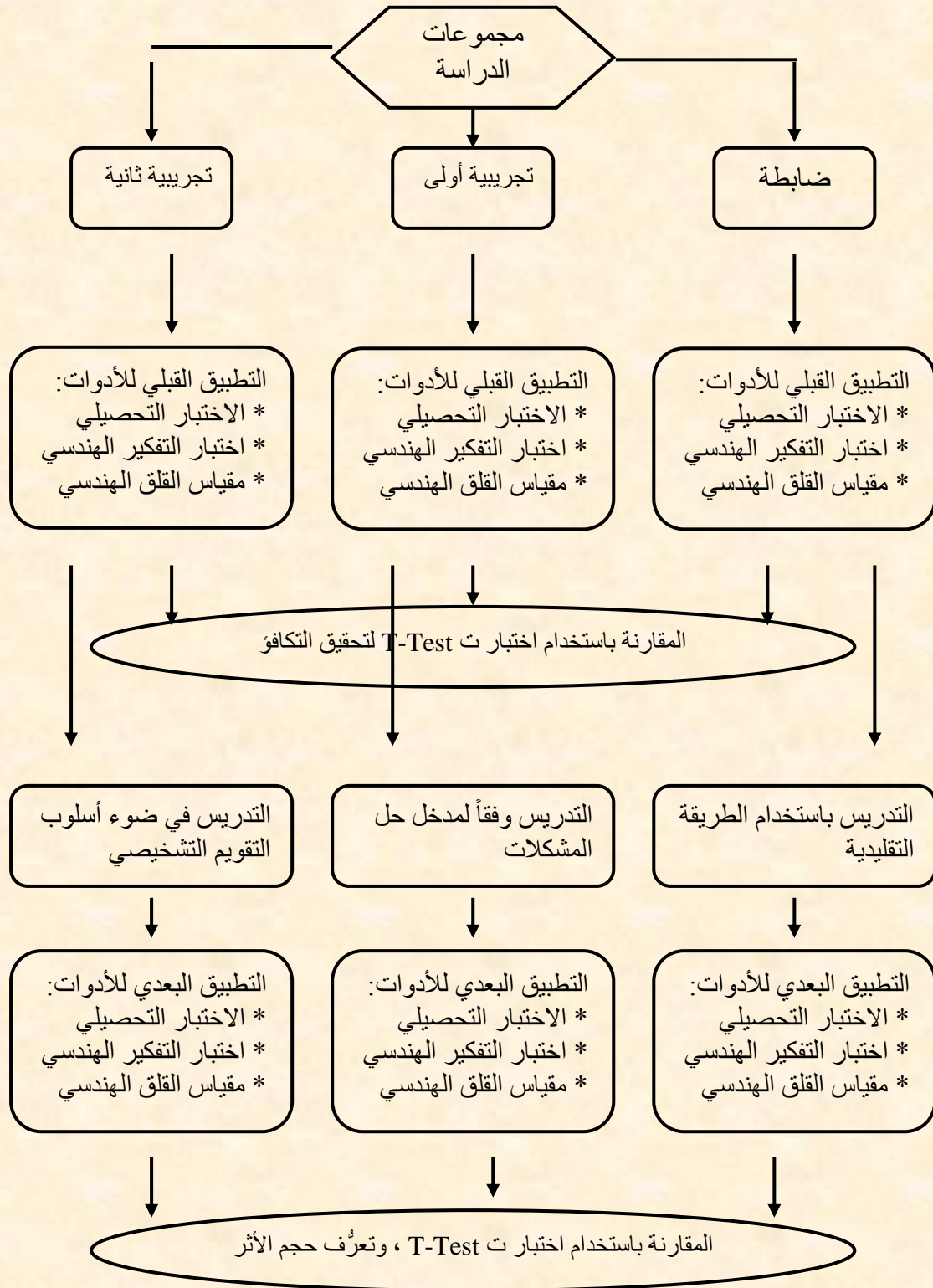
أما من حيث الصدق فقد تم الاعتماد على صدق المحكمين ، حيث وافقوا على صدق المقياس بعد تعديل بعض مفرداته ، ومن ثمَّ يمكن القول بأن المقياس يتسم بالصدق ، ولذلك تم الاعتماد عليه في صورته النهائية<sup>(\*)</sup> بعد تقنيه للكشف عن مدى انخفاض قلق التلاميذ الهندسي بعد دراستهم وفقاً لمدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي .

## ٢ - التجريب :

استخدمت الدراسة الحالية التصميم التجريبي القائم على نظام المجموعات الثلاثة إحداهما ضابطة بلغ عددها ( ٣٨ ) تلميذاً وتلميذة ، ومجموعتين تجريبيتين الأولى درست باستخدام مدخل حل المشكلات وبلغ عددها ( ٤٠ ) تلميذاً وتلميذة والثانية درست باستخدام أسلوب التقويم التشخيصي وبلغ عددها ( ٤٣ ) تلميذاً وتلميذة والشكل التالي يوضح الخطوات التي تم اتباعها في تطبيق تجربة الدراسة الحالية :

(\*) أنظر ملحق ( ٩ )





شكل ( ٢ ) : التصميم التجريبي للدراسة

وتم التحقق من تكافؤ المجموعات الثلاث في العمر الزمني ، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي، والتحصيل ، والتفكير الهندسي .

فمن حيث العمر الزمني فقد تم اختيار مجموعات الدراسة من تلاميذ وتلميذات الصف الأول الإعدادي وتراوح أعمارهم بين ١٢ - ١٣ سنة . مما يؤدي إلى تجانسهم في العمر الزمني . وينتمون جميعهم إلى مدينة واحدة ، ومنطقة اجتماعية واحدة ، مما يشير إلى تقارب المستوى الاقتصادي والاجتماعي .

ومن حيث تجانس المجموعتين في التحصيل الهندسي فقد تمت معالجة نتائجهم إحصائياً في الاختبار التحصيلي عند تطبيقه قبل البدء في التجربة ، وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالية :

جدول ( ٥ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبية الأولى، والضابطة عند تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>*</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	٠.٢٩	١٧.٤٩	٧.٣	٤٠	التجريبية الأولى
			٢١.٠٧	٧.٠٢	٤٣	الضابطة
درجة الاختبار ٣٠ درجة						

جدول ( ٦ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبية الثانية، والضابطة عند تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>*</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	١.٥٥	١٤.٨٥	٨.٤٧	٣٨	التجريبية الثانية
			٢١.٠٧	٧.٠٢	٤٣	الضابطة
درجة الاختبار ٣٠ درجة						

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥)

## جدول ( ٧ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبتين الأولى، والثانية عند تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	التباين	قيمة " ت "		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية <sup>*</sup>	
التجريبية الأولى	٤٠	٧.٣٠	١٧.٤٩	١.٢٩	١.٩٩	عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)
التجريبية الثانية	٣٨	٨.٤٧	١٤.٥٨			
درجة الاختبار ٣٠ درجة						

من الجداول السابقة اتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ أي من المجموعات الثلاثة في الاختبار التحصيلي ؛ نظراً لأن قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، والمجموعة الضابطة بلغت (٠.٢٩) كما هو موضح بالجدول (٥) ، وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة بلغت (١.٥٥) كما هو موضح بالجدول (٦) ، أيضاً قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية بلغت (١.٢٩) كما في جدول (٧) ، وهي جميعها أقل من قيمة (ت) الجدولية (١.٩٩) في جميع الحالات السابقة عند مستوى (٠.٠٥) كما هي موضحة بالجدول الثالث السابقة . ويبيّن ذلك تقارب درجات التلاميذ ، وتقارب المتوسطات الحسابية لتلك الدرجات ، مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاثة في التحصيل الدراسي .

أما من حيث التحقق من التكافؤ أو عدمه بين المجموعات الثلاثة في مستوى التفكير الهندسي، فقد تم معالجة نتائج التلاميذ في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الهندسي ، وكانت النتائج موضحة بالجدول التالية :

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥)

## جدول ( ٨ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبية الأولى،  
والضابطة عند تطبيق اختبار التفكير الهندسي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>(*)</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	٠.٠٧	٩.٧٨	٤.٩٠	٤٠	التجريبية الأولى
			١٢.٠٥	٤.٩٥	٤٣	الضابطة
درجة الاختبار ٢٤ درجة						

## جدول ( ٩ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية  
والضابطة عند تطبيق اختبار التفكير الهندسي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>(*)</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	٠.٦٩	٩.٧٧	٤٤.٤٥	٣٨	التجريبية الثانية
			١٢.٠٥	٤.٩٥	٤٣	الضابطة
درجة الاختبار ٢٤ درجة						

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥) .



## جدول ( ١٠ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين التجريبتين:

الأولى، والثانية عند تطبيق اختبار التفكير الهندسي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>*</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	٠.٦٤	٩.٧٨	٤.٩٠	٤٠	التجريبية الأولى
			٩.٧٧	٤.٤٥	٣٨	التجريبية الثانية
درجة الاختبار ٢٤ درجة						

توضح الجداول السابقة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ أيٍّ من المجموعات الثلاثة في اختبار التفكير الهندسي المُعد ، نظراً لأن قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة بلغت (٠.٠٧) كما هو موضح بالجدول (٨) ، وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة بلغت (٠.٦٩) كما هو موضح بالجدول (٩) ، أيضاً قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية بلغت (٠.٦٤) كما في جدول (١٠) ، وهي جميعها أقل من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (١.٩٩) عند مستوى (٠.٠٥) كما هي موضحة بالجدول الثالث السابقة . ويبيّن ذلك تقارب درجات التلاميذ ، وتقارب المتوسطات الحسابية لتلك الدرجات ، مما يدل على تكافؤ المجموعات الثلاثة في مستوى التفكير الهندسي التفكير الهندسي .

وتبيّن الجداول السابقة أيضاً انخفاض مستوى التفكير الهندسي لتلاميذ المجموعات الثلاثة ، حيث لم يزد المتوسط الحسابي لدرجات أيٍّ منهم في الاختبار عن (٤.٩٥) من المجموع الكلي وقدره (٢٠) درجة ، مما يؤكد انخفاض مستواهم في تلك القدرة العقلية ، وقد كان ذلك أحد مبررات القيام بالدراسة الحالية .

أما من حيث التحقق من تكافؤ المجموعات الثلاثة في مستوى القلق الهندسي ، فقد تم معالجة نتائج التلاميذ إحصائياً في التطبيق القبلي لمقياس القلق الهندسي ، وكانت النتائج موضحة بالجدول التالية :

## جدول ( ١١ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبية الأولى،  
والضابطة عند تطبيق مقياس القلق الهندسي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>(*)</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	١.٠١	٢٥٠.٠	٥٨.٥	٤٠	التجريبية الأولى
			٢٨٠.٦	٥٤.٩	٤٣	الضابطة
درجة المقياس ٨٠ درجة						

## جدول ( ١٢ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبية الثانية،  
والضابطة عند تطبيق مقياس القلق الهندسي قبلياً

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>(*)</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)	١.٩٩	٠.٢٩	٢٠٢.٧	٥٦.٠	٣٨	التجريبية الثانية
			٢٨٠.٦	٥٤.٩	٤٣	الضابطة
درجة المقياس ٨٠ درجة						

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥) .

## جدول ( ١٣ )

معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين: التجريبتين الأولى،  
والثانية عند تطبيق مقياس القلق الهندسي قليلاً

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	التباين	قيمة " ت "		الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية <sup>(*)</sup>	
التجريبية الأولى	٤٠	٥٨.٥	٢٥٠.٠	٠.٦٦	١.٩٩	عدم وجود دلالة إحصائية عند (٠.٠٥)
التجريبية الثانية	٣٨	٥٦.٠	٢٠٢.٧			
درجة المقياس ٨٠ درجة						

يتبين من الجداول السابقة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ أي من المجموعات الثلاثة في مقياس القلق الهندسي الذي تم إعداده في الدراسة الحالية ؛ نظراً لأن قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة بلغت (١.٠١) كما هو موضح بالجدول (١١) ، وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة بلغت (٠.٢٩) كما هو موضح بالجدول (١٢) ، كذلك قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية بلغت (٠.٦٦) كما في جدول (١٣) ، وهي جميعها أقل من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (١.٩٩) عند مستوى (٠.٠٥) كما هي موضحة بالجدول الثالث السابقة . ويبين ذلك تكافؤ المجموعات الثلاثة في مستوى القلق التفكير الهندسي .

وتشير الجداول السابقة أيضاً إلى ارتفاع مستوى القلق الهندسي لتلاميذ المجموعات الثلاث ، حيث لم يقل المتوسط الحسابي لدرجات أي منهم في المقياس عن (٥٤.٩) من المجموع الكلي وقدره (٨٠) درجة ، ومن ثمَّ وجب البحث عن المدخل والأساليب التي من المحتمل أن تؤدي إلى خفض القلق عند دراسة التلاميذ للهندسة المقررة عليهم بهدف تحسين أدائهم فيها ، ويُعد ذلك أحد الأهداف التي تحاول الدراسة الحالية تحقيقها .

وبعد التأكد من تكافؤ المجموعات الثلاث في تلك المتغيرات تم استخدام مدخل حل المشكلات في تدريس الهندسة للمجموعة التجريبية الأولى ، وأُستخدِم أسلوب التقييم التشخيصي في تدريسها لتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ، بينما المجموعة الضابطة تم تدريسها وفقاً للطريقة المعتادة ، وبعد الانتهاء من مرحلة التدريس للمجموعات الثلاثة تم رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً .

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥) .

### ٣ - معالجة نتائج التطبيق البعدي وتفسيرها :

\*\* للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الحالية والذي نصه " ما أثر مدخل حل المشكلات على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الهندسة المقررة عليهم ؟ " ، والتحقق من صحة الفرض الأول من فروضها والذي نص على " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ( التي درست باستخدام مدخل حل المشكلات ) ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة ( التي درست باستخدام الطريقة التقليدية ) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الأولى " ، تم إجراء المعالجة الإحصائية للاختبار التحصيلي بفرض المقارنة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة بعد الانتهاء من مرحلة التدريس لتعريف أثر مدخل حل المشكلات المستخدم على تنمية التحصيل الهندسي مقارنةً بالأسلوب التقليدي في التدريس كذلك تعرف حجم هذا الأثر<sup>(\*)</sup> (Darolhy, 1994) . وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

جدول ( ١٤ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

الدلالة الإحصائية	حجم الأثر	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
		المحسوبة	الجدولية <sup>(**)</sup>				
وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)	١.٣٥	١٢.٣٢	٢.٦٤	٩.٤٦	٢٤.٦٥	٤٠	التجريبية الأولى
				٥.٥٠	١٧.٢١	٤٣	الضابطة
درجة الاختبار ٣٠ درجة							

تشير نتائج الجدول السابق إلى أن قيمة (ت) المحسوبة (١٢.٣٢) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (١.٩٩) عند درجة حرية (٨١) . أي أن الفرق بين المتوسطين (٢٤.٦٥ ، ١٧.٢١) له دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على أن الفرق جوهري .

الفرق بين المتوسطين الحسابيين

(\*) تم استخدام المعادلة :

حجم الأثر =

الانحراف المعياري للمتوسط الأقل

(\*\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى ( ٠.٠١ ) .



ومن ثمّ أمكن التسليم بوجود فرق دال إحصائياً بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، والمجموعة الضابطة في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية الأولى . مما يؤكد أن استخدام مدخل حل المشكلات له أثر إيجابي على تحصيل التلاميذ لجوانب التعلم المتضمنة في الهندسة المقررة عليهم مقارنة بالطريقة التقليدية ، وتتفق تلك النتيجة مع نتائج بعض الدراسات مثل دراسة : نادي كمال عزيز (١٩٩٣) ، تيري Terry ، وباتريشيا Patricia (١٩٩٧) ، بيكر Baker ، وبيسيل Beisel (٢٠٠١) ، لوري Lowrie ، وكليمنتس Clements (٢٠٠١) ، جود وآخرون Good et al. ، (٢٠٠٢) ، والتي بيّنت أن لمدخل حل المشكلات أثر إيجابي على التحصيل في مواد متنوعة . وبذلك أمكن الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الحالية وتحقيق فرضها الأول .

ويشير الجدول أيضاً إلى وجود أثر قوي بلغ حجمه (١.٣٥) وهو أكبر من (٠.٨) ، ويُعزى ذلك الأثر إلى استخدام مدخل حل المشكلات في تدريس الهندسة .

ويمكن إرجاع تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى على المجموعة الضابطة في التحصيل إلى ما يتصف به مدخل حل المشكلات من فعالية التلاميذ خلال الموقف التعليمي المتضمن حل المشكلة ، وتفاعلهم الإيجابي مع المعلم ، وتعودهم على إيجاد عدداً متنوعاً من الحلول التي يتم اختبارها لإثبات صحة أحدها أو بعضها ، وبالتالي تم معالجة كثير من الصعوبات التي واجهتهم عند حل المشكلات الهندسية المتنوعة من خلال هذا المدخل .

\*\* أما للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة التالية ، والذي مؤداه " ما أثر أسلوب التقويم التشخيصي على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الهندسة المقررة عليهم ؟ " والتحقق من صحة الفرض الثاني من فروضها والذي نصه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ( التي درست باستخدام مدخل حل المشكلات ) ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة ( التي درست باستخدام الطريقة التقليدية ) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الأولى " ، تم معالجة الاختبار التحصيلي إحصائياً بهدف مقارنة درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية بدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة بعد تطبيقه بعدياً لمعرفة أثر استخدام أسلوب التقويم التشخيصي على تنمية التحصيل الهندسي مقارنةً بالأسلوب التقليدي في التدريس ، كذلك تعرّف حجم هذا الأثر . وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

## جدول ( ١٥ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية الثانية، والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	التباين	قيمة " ت "		حجم الأثر	الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية <sup>(*)</sup>		
التجريبية الثانية	٣٨	٢٥.٦١	٤.٧٩	١٦.٦١	٢.٦٤	١.٥٣	وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
الضابطة	٤٣	١٧.٢١	٥.٥٠				
درجة الاختبار ٣٠ درجة							

يتضح من الجدول السابق إلى أن قيمة (ت) المحسوبة (١٦.٦١) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢.٦٤) عند درجة حرية (٧٩) . أي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية الثانية . مما يؤكد أن استخدام أسلوب التقويم التشخيصي له أثر فعّال على تحصيل التلاميذ لمتضمنات الهندسة عن الطريقة التقليدية المستخدمة آنياً في تعليم وتعلم الهندسة ، وهذا الأثر يُعد قوياً ؛ نظراً لأن حجمه بلغ (١.٥٣) وهو أكبر من (٠.٨) . وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من : دراسة دراك وآخرون Drake et al (١٩٩٧) ، ودراسة جيم Jim (١٩٩٩) ، ودراسة كارفيو Carfio (٢٠٠١) ، ودراسة ميلر Miller (٢٠٠١) ، والتي بيّنت الأثر الإيجابي لأسلوب التقويم التشخيصي للارتفاع بمستوى تحصيل التلاميذ . ومن تم أمكن التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة الحالية والإجابة عن السؤال الثاني من أسئلتها .

وقد يرجع هذا الارتفاع في مستوى التحصيل إلى الأساليب العلاجية المتضمنة بهذا الأسلوب والتي تم استخدامها في معالجة الصعوبات التي واجهها التلاميذ عند دراستهم للهندسة بهذا الأسلوب ، وتغلبهم على أخطائهم عند حل التمارين .

**\*\***وللإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الحالية والذي نصه " ما أثر مدخل حل المشكلات على التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ " ، والتحقق من صحة الفرض الثالث من فروضها والذي مؤداه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى " ، تم إجراء المعالجة الإحصائية للاختبار التحصيلي

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠١) .

بغرض المقارنة بين درجات تلاميذ المجموعتين ؛ التجريبية الأولى والضابطة بعد الانتهاء من مرحلة التدريس لتعرّف أثر مدخل حل المشكلات على تنمية التفكير الهندسي مقارنةً بالطريقة التقليدية في التدريس ، ومعرفة حجم هذا الأثر . وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

جدول ( ١٦ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية الأولى، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	التباين	قيمة " ت "		حجم الأثر	الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية <sup>*</sup>		
التجريبية الأولى	٤٠	٢٠.٣٨	٥.٦٣	١٨.٤٣	٢.٦٤	٠.٩٣	وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
الضابطة	٤٣	٨.٠٢	١٣.٢٦				
درجة الاختبار ٢٤ درجة							

يبين الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (١٨.٤٣) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢.٦٤) عند درجة حرية (٨١) . ويُفسّر ذلك بوجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية الأولى . مما يوضح أن استخدام مدخل حل المشكلات له أثر إيجابي على تنمية التفكير الهندسي للتلاميذ عند دراستهم الهندسة مقارنةً بالطريقة التقليدية المستخدمة في تعليم وتعلّم الهندسة ، وهذا الأثر بحجم (٠.٩٣) أكبر من (٠.٨) مما يبيّن قوته . وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات مثل دراسة : أندروز **Androws** (١٩٩٩) ، وفان **Van** ، وبيير **Pierre** (١٩٩٩) ، وهيلي **Healy** ، وهويليس **Hoyles** (٢٠٠١) ، والتي بيّنت الأثر الإيجابي لبعض الأساليب غير التقليدية لتنمية التفكير الهندسي كالأشطة والألعاب التعليمية والأساليب العلاجية المتنوعة وحل المشكلات . وبالتالي تم تحقيق صحة الفرض الثالث من فروض الدراسة الحالية والإجابة عن السؤال الثالث من أسئلتها .

ويُعزى النمو في مستوى التفكير الهندسي لتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى إلى استخدام مدخل حل المشكلات الذي يحتوي على مجموعة خطوات لتنمية التفكير العلمي ، وما توفره من أساليب تفكير التلاميذ في المشكلات المتنوعة وفرض الفروض ، واختبار صحتها من خلال التجريب ، وأدى ذلك إلى علاج الكثير من أخطاء التلاميذ عند حل التمارين الهندسية في ضوء الطريقة التقليدية .

(\* ) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠١) .

\*\* أما للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة الحالية والذي نص على " ما أثر أسلوب التقييم التشخيصي على التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ " ، والتحقق من صحة الفرض الرابع من فروضها والذي مؤداه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية " ، تم إجراء المعالجة الإحصائية للاختبار التحصيلي بغرض المقارنة بين درجات تلاميذ المجموعتين ؛ التجريبية الثانية والضابطة بعد الانتهاء من مرحلة التدريس لمعرفة أثر أسلوب التقييم التشخيصي على تنمية التفكير الهندسي مقارنةً بالطريقة التقليدية في التدريس . وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

### جدول ( ١٧ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية الثانية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	التباين	قيمة " ت "		مستوى الدلالة
				المحسوبة	الجدولية*	
التجريبية الثانية	٣٨	٩.٥٣	٥.٤٥	٢.٦٤	٠.٠١	عدم وجود دلالة
الضابطة	٤٣	٨.٠٢	١٣.٢٦	٢.٢٤	٠.٠٥	إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ،
وتوجد هذه الدلالة عند مستوى (٠.٠٥)						
درجة الاختبار ٢٤ درجة						

يشير الجدول السابق إلى أن قيمة ( ت ) المحسوبة (٢.٢٤) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (١.٩٩) عند درجة حرية (٧٩) ومستوى (٠.٠٥) ، بينما (ت) الجدولية (٢.٦٤) أكبر من (ت) المحسوبة عند درجة حرية (٧٩) ومستوى دلالة (٠.٠١) . ومعنى ذلك عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) . مما يوضح أن استخدام أسلوب التقييم التشخيصي ليس له تأثير إيجابي قوي على مستوى التفكير الهندسي للتلاميذ عند دراستهم الهندسة مقارنةً بالطريقة التقليدية المستخدمة في تعليم وتعلم الهندسة ، بل أن أثره ضعيف حيث بلغ حجم هذا الأثر (٠.١١) وهو أقل من (٠.٨) .

(\* ) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥) ، ومستوى (٠.٠١) .



وقد يرجع ذلك إلى أن الأساليب العلاجية المستخدمة في هذا الأسلوب تفوق أساليب التفكير . لذلك يمكن الاعتماد على أسلوب التقويم التشخيصي في علاج الأخطاء والتغلب على صعوبات تعلم الهندسة بما يؤدي إلى نمو التحصيل أكثر من نمو التفكير الهندسي . وبالتالي تم رفض الفرض الرابع من فروض الدراسة الحالية ، ومن ثمَّ يصبح الفرض " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية . " ، ويمكن تغيير المنطوق اللفظي للفرض الرابع فيصبح " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الثانية . " ، وبالتالي فإن أثر أسلوب التقويم التشخيصي على التفكير الهندسي أثر ضعيف ، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة الحالية .

\*\* وللإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة الدراسة الحالية والذي نصه " ما أثر مدخل حل المشكلات على القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ " ، والتحقق من صحة الفرض الخامس من فروضها والذي نص على " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة الضابطة " ، تم إجراء المعالجة الإحصائية لمقياس القلق الهندسي بغرض المقارنة بين درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية الأولى ، والضابطة بعد الانتهاء من مرحلة التدريس لمعرفة أثر مدخل حل المشكلات على خفض القلق الهندسي مقارنةً بالطريقة التقليدية في التدريس ، ومعرفة حجم هذا الأثر . وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

## جدول ( ١٨ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية الأولى، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	التباين	قيمة " ت "		حجم الأثر	الدلالة الإحصائية
				المحسوبة	الجدولية <sup>*</sup>		
التجريبية الأولى	٤٠	١٥.٦	٥٨.٩١	٣٨.٠١	٢.٦٥	٢.٣٦	وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
الضابطة	٤٣	٦٩.٤	٢٢.٧٧				
درجة الاختبار ٨٠ درجة							

تشير نتائج الجدول السابق أن قيمة (ت) الجدولية (٢.٦٥) أقل من قيمة (ت) المحسوبة (٣٨.٠١) عند درجة حرية (٨١) . أي أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة الضابطة . وبالتالي فإن استخدام مدخل حل المشكلات له أثر إيجابي على خفض القلق الهندسي للتلاميذ عند دراستهم الهندسة مقارنةً بالطريقة التقليدية المستخدمة في تعليم وتعلم الهندسة ، وهذا الأثر بحجم (٢.٣٦) أكبر من (٠.٨) مما يبيّن قوته . وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من : دراسة عادل الباز ، صلاح عبد الحفيظ (١٩٩٧) ، ودراسة حمزه الرياشي، وعادل الباز (٢٠٠٠) ، دراسة هسيوز وآخرون و Hsiu-zu et al (٢٠٠٠) ، ودراسة بريس Preis، وبجس Biggs (٢٠٠١) ، ودراسة سلون وآخرون Slon et al (٢٠٠٢) ، والتي بيّنت الأثر الإيجابي لبعض طرائق التدريس غير التقليدية في خفض القلق الهندسي ، ونظراً لكون مدخل حل المشكلات من الطرائق التدريسية غير التقليدية ، فإنه أدى إلى خفض القلق الهندسي ، ومن ثمّ فقد تمّ التسليم بصحة الفرض الخامس من فروض الدراسة الحالية ، والإجابة عن السؤال الخامس من أسئلتها ، أي أن مدخل حل المشكلات له تأثير إيجابي قوي في خفض القلق الهندسي .

ويرجع انخفاض القلق الهندسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى إلى استخدام مدخل حل المشكلات الذي يتخلله تفعيل دور التلميذ في التعلم ، والعمل المستمر في حل المشكلات الهندسية دون توتر أو خوف ، وعلاج الكثير من العقبات التي تعيق فهم التلميذ للمشكلة المطروحة للحل .

\*\* وعند الإجابة عن السؤال السادس من أسئلة الدراسة الحالية والذي مؤداه " ما أثر أسلوب التقييم التشخيصي على القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ؟ " ، والتحقق من صحة

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠١) .

الفرض السادس من فروضها والذي نصه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة الضابطة " ، تم معالجة نتائج مقياس القلق إحصائياً بغرض المقارنة بين درجات تلاميذ المجموعتين ؛ التجريبية الثانية والضابطة بعد الانتهاء من مرحلة التدريس لبيان أثر أسلوب التقويم التشخيصي على خفض القلق الهندسي مقارنةً بالطريقة التقليدية في التدريس ، ومعرفة حجم هذا الأثر . وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

### جدول ( ١٩ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين: التجريبية الثانية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي

الدلالة الإحصائية	حجم الأثر	قيمة " ت "		التباين	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
		المحسوبة	الجدولية <sup>(*)</sup>				
وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)	٢.١٥	٣٨.٦	٢.٦٥	٢.٥٥	٥.١٣	٣٨	التجريبية الثانية
				١.٤٢	١٧.٣٥	٤٣	الضابطة
درجة الاختبار ٨٠ درجة							

يوضح الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) ودرجة حرية (٧٩) لصالح المجموعة الضابطة ، نظراً لأن قيمة قيمة (ت) المحسوبة (٣٨.٦) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢.٦٥) عند هذا المستوى ، وبالتالي فإن استخدام أسلوب التقويم التشخيصي له أثر إيجابي على خفض القلق الهندسي للتلاميذ عند دراستهم الهندسة مقارنةً بالطريقة التقليدية المستخدمة ، وهذا الأثر بحجم (٢.١٥) أكبر من (٠.٨) مما يبيّن قوته . وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من : دراسة عادل الباز ، صلاح عبد الحفيظ (١٩٩٧) ، ودراسة حمزه الرياشي، وعادل الباز (٢٠٠٠) ، دراسة هسيوز وآخرون Hsiu-zu et al (٢٠٠٠) ، ودراسة بريس Preis، وبجس Biggs (٢٠٠١) ، ودراسة سلون وآخرون Slon et al (٢٠٠٢) ، والتي بيّنت الأثر الإيجابي لبعض طرائق التدريس غير التقليدية في خفض القلق الهندسي ، ونظراً لكون أسلوب التقويم التشخيصي من أساليب التدريس غير التقليدية فإنه أدى إلى خفض القلق الهندسي ، ومن ثمّ فقد تم التسليم بصحة الفرض السادس من فروض الدراسة

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠١) .

الحالية ، والإجابة عن السؤال السادس من أسئلتها ، وبالتالي فإن أسلوب التقييم التشخيصي له أثر إيجابي في خفض القلق الهندسي .

ويرجع انخفاض القلق الهندسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية إلى استخدام أسلوب التقييم التشخيصي الذي يتصف بتنوع الأنشطة والأساليب العلاجية التي تعالج أخطاء التلاميذ بما يؤدي إلى عدم توترهم عند دراستهم للهندسة ، لذلك يُعد أحد الأساليب التي من شأنها تخفيض حدة القلق الهندسي .

\*\* أما للتحقق من صحة الفرض السابع من فروض الدراسة الحالية والذي نصه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المُعد " ، تم معالجة نتائج التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي على مجموعتي الدراسة التجريبتين ، وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

#### جدول ( ٢٠ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين

التجريبتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

الدلالة الإحصائية	قيمة " ت "		التيابن	المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
	الجدولية <sup>(*)</sup>	المحسوبة				
عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥)	١.٩٩	١.٥٩	٩.٤٦	٢٤.٦٥	٤٠	التجريبية الأولى
			٤.٧٩	٢٥.٦١	٣٨	التجريبية الثانية
درجة الاختبار ٢٠ درجة						

يوضح الجدول السابق وجود فرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبتين ، ولكنه غير دال إحصائياً عند أي مستوى نظراً لأن قيمة (ت) الجدولية (١.٩٩) وهي أكبر من (ت) المحسوبة (١.٥٩) عند مستوى (٠.٠٥) . وبالتالي لا يوجد فرقاً جوهرياً بين تأثير كلاً من مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقييم التشخيصي من حيث تأثيرهما على التحصيل . ومن ثمّ يمكن التسليم بصحة الفرض السابع من فروض الدراسة الحالية .

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠٥) .



\*\* وللتأكد من صحة الفرض الثامن من فروض هذه الدراسة ، والذي مؤداه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي المُعد " ، تم معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين التجريبتين عند تطبيق اختبار التفكير الهندسي بعد الانتهاء من تجربة الدراسة ، وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

### جدول ( ٢١ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين

التجريبتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي

الدلالة الإحصائية	حجم الأثر	قيمة " ت "		المتوسط الحسابي	عدد التلاميذ	المجموعة
		المحسوبة	الجدولية <sup>(*)</sup>			
وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)	١.٩٩	٢٠.٣٦	٢.٦٤	٥.٦٣	٤٠	التجريبية الأولى
				٥.٤٥	٣٨	التجريبية الثانية
درجة الاختبار ٢٠ درجة						

يوضح الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبتين ، عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية الأولى ؛ نظراً لأن قيمة (ت) المحسوبة (٢٠.٣٦) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢.٦٤) عند هذا المستوى ، ويمكن تفسير ذلك بأن مدخل حل المشكلات وما يتضمنه من خطوات للتفكير وفق مراحل حل المشكلة والتجريب المستمر لإثبات صحة الفروض أدى إلى تنمية التفكير الهندسي أكثر من أسلوب التقييم التشخيصي الذي يركّز أكثر على علاج الأخطاء والتغلب على صعوبات التعلم . كما أن تأثير مدخل حل المشكلات له حجم أثر مقداره (١.٩٩) وبالتالي يُعد أثره قوياً على التفكير الهندسي مقارنةً بأسلوب التقييم التشخيصي . وبالتالي لم يتحقق الفرض الثامن من فروض الدراسة الحالية ، وتُغيّر صيغة هذا الفرض لتصبح " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي المُعد لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ."

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠١) .

أما للتأكد من صحة الفرض التاسع من فروض الدراسة الحالية والذي مؤداه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي المُعد " ، تم معالجة نتائج تلاميذ المجموعتين التجريبتين عند تطبيق مقياس القلق الهندسي الذي تم إعداده بعدياً ، وكانت نتائج تلك المعالجة موضحة بالجدول التالي :

### جدول ( ٢٢ )

دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبتين في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي

المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	قيمة " ت "		التباين	الدلالة الإحصائية
			المحسوبة	الجدولية <sup>(*)</sup>		
التجريبية الأولى	٤٠	١٥.٦	٥٨.٩١	٣.٠٩	٠.١٢	وجود دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)
التجريبية الثانية	٣٨	٢٠.٥٣	٤٠.٨٠	٢.٦٤	٠.١٢	
درجة الاختبار ٨٠ درجة						

تشير نتائج الجدول السابق إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبتين عند مستوى (٠.٠١) لصالح المجموعة التجريبية الثانية ؛ نظراً لأن قيمة (ت) المحسوبة (٣.٠٩) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢.٦٤) عند هذا المستوى ، ويمكن تفسير ذلك بأن مدخل حل المشكلات وما يتضمنه من التفاعل بين التلميذ والمعلم والنشاط الإيجابي في جميع مراحل حل المشكلة يؤدي إلى خفض القلق الهندسي لدى هؤلاء التلاميذ أكثر قليلاً من أسلوب التقويم التشخيصي نظراً لضآلة حجم الأثر حيث بلغ (٠.١٢) فقط ، ولذلك فإن أسلوب التقويم التشخيصي له أثر إيجابي على خفض القلق الهندسي لدى التلاميذ عند دراستهم للهندسة ولكن ليس بنفس أثر مدخل حل المشكلات ، ومن ثم لا يمكن قبول الفرض التاسع من فروض هذه الدراسة كما هو ، وبالتالي تصبح صياغته على الصورة " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي المُعد لصالح المجموعة التجريبية الأولى . "

(\*) تم الكشف في الجدول عن قيمة ت عند مستوى (٠.٠١) .

## ملخص نتائج الدراسة :

فيما يلي عرض ملخصاً لنتائج الدراسة الحالية :

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ( التي درست باستخدام مدخل حل المشكلات ) ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة ( التي درست باستخدام الطريقة التقليدية ) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الأولى ؛ أي أن لمدخل حل المشكلات تأثيراً إيجابياً وبحجم أثر (١.٣٥) على تحصيل التلاميذ عند دراسة مقرر الهندسة مقارنةً بالطريقة التقليدية .

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ( التي درست باستخدام أسلوب التقويم التشخيصي ) ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية الثانية . أيضاً لأسلوب التقويم التشخيصي تأثير إيجابي وبحجم أثر (١.٥٣) على تحصيل التلاميذ .

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية الأولى ، ومن ثمَّ فإنَّ مدخل حل المشكلات أدى إلى نمو التفكير الهندسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، وبحجم أثر (٠.٩٣) .

\*\* وجود فرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي وهذا الفرق ليس له دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، بينما له دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الثانية . ويوضح ذلك وجود أثر إيجابي لأسلوب التقويم التشخيصي على تنمية التفكير الهندسي ولكن بدرجة ضعيفة نظراً لأنَّ حجم هذا الأثر بلغ (٠.١١) .

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة الضابطة ، ومن ذلك يتضح أن لمدخل حل المشكلات أثر إيجابي وبحجم أثر (٢.٣٦) على خفض القلق في حل المشكلات الهندسية المتنوعة .

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي لصالح المجموعة الضابطة . أيضاً لأسلوب التقويم التشخيصي أثر إيجابي وبحجم أثر (٢.١٥) على خفض قلق التلميذ عند دراستهم لمقرر الهندسة .

\*\* لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠٥ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المُعد . ويشير ذلك إلى أن لكل من مدخل حل المشكلات ، وأسلوب التقويم التشخيصي أثراً إيجابياً على تنمية التحصيل بدرجة متقاربة .

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي المُعد لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ؛ أي أن مدخل حل المشكلات له تأثير أكبر من أسلوب التقويم التشخيصي في تنمية التفكير الهندسي ، ووضح ذلك حجم الأثر الذي بلغ (١.٩٩) .

\*\* يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ( ٠.٠١ ) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ، ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس القلق الهندسي المُعد لصالح المجموعة التجريبية الأولى . ومعنى ذلك أن لأسلوب التقويم التشخيصي أثراً إيجابياً على خفض القلق الهندسي لدى التلاميذ ولكن بدرجة أقل من مدخل حل المشكلات ، فقد بلغ حجم الأثر الناتج (٠.١٢) .

#### توصيات الدراسة :

في ضوء نتائج الدراسة يمكن التوصية بما يلي :

- نظراً لما وضحته الدراسة الحالية من تأثير إيجابي لمدخل حل المشكلات على التحصيل والتفكير الهندسي وخفض القلق ، فإنه يمكن التوصية بضرورة استخدام هذا المدخل في تدريس الهندسة بمراحل التعليم المختلفة لضمان نمو المتغيرات السابقة .

- وفي ضوء ما أظهرته نتائج الدراسة الحالية من التأثير الإيجابي لأسلوب التقويم التشخيصي على علاج الأخطاء والتغلب على صعوبات التعلم ، فإنه يوصى باستخدامه لتنمية التحصيل الدراسي في الهندسة خاصة مع التلاميذ بطيئي التعلم .

- ينبغي إعادة صياغة مقررات الرياضيات في ضوء مراحل حل المشكلات ، وتصميم دليل المعلم ، وأوراق عمل التلميذ وفق هذا المدخل لضمان نمو التفكير وخفض قلق التعلم .

- ضرورة إعادة صياغة مقررات الرياضيات وفقاً لإجراءات التقويم التشخيصي ، وبناء دليل المعلم وأوراق عمل التلميذ في ضوء هذا الأسلوب لعلاج الأخطاء بما يؤدي إلى الارتفاع بمستوى التحصيل وخفض قلق التعلم .



- تدريب معلمي رياضيات المرحلة الإعدادية على استخدام مراحل مدخل حل المشكلات ، وإجراءات أسلوب التقويم التشخيصي كبديلين لطريقة التعليم التقليدي المُستخدمة حالياً في معظم المدارس المصرية ؛ لتفعيل دور التلميذ خلال المواقف التعليمية ، وإبراز دوره إزاء حل المشكلات المتنوعة في الرياضيات .

- ضرورة توفير الإمكانيات الضرورية التي يتطلبها أسلوب التقويم التشخيصي من دعم فني ومادي لتفعيل دوره في تحسين تدريس الرياضيات ككونه طريقة تعليمية متكاملة وليس مجرد أسلوب لتقويم التلاميذ .

- ونتيجة لما بيّنته الدراسة من علاقات بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة ، وعند مواجهة ضعف في التحصيل يمكن استخدام أسلوب التقويم التشخيصي ، وعند وجود عقبات تحول دون نمو التفكير الهندسي يُستخدم مدخل حل المشكلات ، أما عند ارتفاع مستوى القلق يوصى باستخدام كل من النمطين مع التركيز على مدخل حل المشكلات .

#### دراسات مستقبلية مقترحة :

من خلال ما تم الحصول عليه من نتائج في ضوء الدراسة الحالية فإنه يمكن اقتراح مجموعة الدراسات التالية :

١ - فعّالية استخدام مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التدريسي في تدريس الرياضيات على التحصيل ونمو الاتجاه نحو الرياضيات في مرحلة التعليم الثانوي .

٢ - المقارنة بين استخدام مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي في التغلب على صعوبات تعلم الرياضيات بمراحل تعليمية مختلفة .

٣ - فعّالية استخدام مدخل حل المشكلات وأسلوب التقويم التشخيصي في تدريس رياضيات المرحلة الابتدائية على الوصول إلى مستوى التفوق الدراسي .

٤ - استخدام مدخل حل المشكلات كأسلوب لإثراء تعلم الموهوبين في الرياضيات بمراحل تعليمية مختلفة .

٥ - استخدام أسلوب التقويم التشخيصي كإجراء علاجي لظاهرة الفروق الفردية بمراحل تعليمية مختلفة .

## القيمة النظرية والتطبيقية والتربوية للدراسة :

بالإضافة إلى أهمية الدراسة والتي تم عرضها في بداية المشكلة ، فإنه يمكن عرض القيمة النظرية والتطبيقية والتربوية للدراسة الحالية فيما يلي :

\*\* قدمت الدراسة الحالية إطاراً نظرياً حول مدخل حل المشكلات ، وأساليب التقويم التشخيصي ، والتفكير الهندسي ، والقلق الهندسي ، مدعماً بمجموعة متنوعة من الدراسات السابقة في كل محور من المحاور السابقة ، والتي قد تفيد المهتمين بمجال طرائق تدريس الرياضيات عموماً وتدريس الهندسة خصوصاً .

\*\* ينادى الكثير من المهتمين بالعملية التعليمية التعلُّمية بأهمية تنمية التفكير بأنواعه المختلفة ، ومن بينها إنماء التفكير الهندسي كأحد القدرات العقلية التي تيسر حل المشكلات الهندسية المتنوعة ، لذلك فإنه من أحد تربويات الدراسة الحالية تنمية هذا النوع من التفكير من خلال أساليب تدريسية بديلة للطريقة التقليدية .

\*\* كشفت الدراسة الحالية عن أهمية الأساليب التدريسية غير التقليدية في الارتفاع بمستوى التحصيل في الهندسة ، ونمو التفكير فيها وخفض القلق عند حل مشكلاتها ، وبذلك يمكن إفادة المهتمين بالتعليم على مختلف مستوياتهم عند تخطيط مقررات الرياضيات وتدريسها بما يحقق الفعالية التعليمية التعلُّمية .

\*\* ركزت الدراسة الحالية على كيفية خفض القلق لدى التلاميذ عند دراستهم الهندسة بما يؤدي إلى جودة الأداء فيها ، ومن ثمّ تواكب هذه الدراسة - وما انبثق عنها من نتائج - الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات ، وتفعيل تعلُّمها .

\*\* تمخضت عن الدراسة الحالية مجموعة متنوعة من الأدوات كدليل المعلم وفقاً لمدخل حل المشكلات ، ووفقاً لأسلوب التقويم التشخيصي ، واختبار تحصيلي مقنن ، واختبار في التفكير الهندسي ، ومقياس للقلق الهندسي ، يمكن الاسترشاد بها عند تدريس الهندسة أو تقويم جوانب التعلم فيها ، أو قياس بعض القدرات العقلية الأخرى .

\*\* قدمت هذه الدراسة مجموعة متنوعة من التوصيات المنبثقة من نتائجها في مجال تربويات الرياضيات ، أيضاً مجموعة دراسات مستقبلية مقترحة يمكن تنفيذها في مجال تعليم وتعلم الرياضيات من منطلق نتائج الدراسة الحالية ، واستكمالاً لها .

## قائمة المراجع (\*)

### أولاً : المراجع العربية :

- (١) إبراهيم سالم الرواشدة، وآخرون . ( ٢٠٠١ ) . التقويم التشخيصي : استراتيجية تدريب وتقويم . رسالة المعلم، المجلد الأربعون، العدد الرابع، الأردن: وزارة التربية والتعليم .
- (٢) أحمد حسين اللقاني . ( ١٩٩٥ ) . تطوير مناهج التعليم . القاهرة: عالم الكتب .
- (٣) أحمد حسين اللقاني، على الجمل . ( ١٩٩٦ ) . معجم المصطلحات التربوية المعروفة في المناهج وطرق التدريس . ط ١ . القاهرة: عالم الكتب .
- (٤) أحمد محمد منصور . ( ١٩٩٦ ) . فعالية استخدام الطريقة المعملية في تنمية المهارات الهندسية ومستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية كما يحددها مقياس فان هایل . رسالة ماجستير . كلية التربية بقنا - جامعة جنوب الوادي .
- (٥) أشرف راشد علي . ( ٢٠٠١ ) . أثر استخدام استراتيجية التدريس المعملية في تدريس هندسة المرحلة الابتدائية على التحصيل والتفكير الاستدلالي والاتجاه نحو الهندسة . رسالة دكتوراه، كلية التربية - جامعة أسيوط .
- (٦) السيد شهده . ( ١٩٩٤ ، أغسطس ) . أثر استخدام خرائط المفاهيم في تدريس قوانين الغازات على قلق الطلاب وتحصيلهم . الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي السادس، الإسماعيلية .
- (٧) السيد مدين . ( ١٩٩١ ) . تنمية بعض القدرات العقلية اللازمة لحل المشكلات في الرياضيات لدى بعض طلاب الصف الأول الثانوي في ضوء إستراتيجية مقترحة . رسالة ماجستير، كلية التربية بكفر الشيخ - جامعة طنطا .
- (٨) جابر عبد الحميد جابر . ( ١٩٩٨ ) . التدريس الفعّال: الأسس النظرية - الاستراتيجيات والفاعلية . القاهرة: دار الفكر العربي .
- (٩) جودت سعادة . ( ١٩٨٩ ) . تدريس الجغرافيا بطريقة حل المشكلات . الأردن - جامعة مؤتة . المجلد الأول، العدد الأول .
- (١٠) حسن علي سلامة . ( ١٩٩٥ ) . طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق . ط ١ . القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع .

(\*) تم التوثيق في ضوء نظام ( APA Manual ( American Psychological Association Manual ) دليل الجمعية الأمريكية لعلم النفس

(١١) حمزه الرياشي، عادل الباز . (٢٠٠٠، يوليو) . استراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثالث، ٦٥-٢٠٧ .

(١٢) رزق أبو أصفر، إبراهيم الرواشدة، أحمد الثوابيه . (٢٠٠٠) . مرشد المعلم في التقويم التشخيصي . الأردن: المديرية العامة للامتحانات .

(١٣) رفعت محمد حسن المليجي . (١٩٨٣) . موقع الهندسة بين المهارات الأساسية للرياضيات . مجلة الرياضيات، العدد الثالث . ص ص ٢٦-٣٤ .

(١٤) صلاح الخراشي . (١٩٩٥، فبراير) . فهم - سوء فهم بعض الأشكال الهندسية وخواصها لدى طلاب الصف الثالث الثانوي ( دراسة في ضوء الاستقلال الإدراكي ) . دراسات في المناهج وطرق التدريس . الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس . العدد ٣٠، ٤٤-٤٧ .

(١٥) عادل الباز، صلاح عبد الحفيظ . (١٩٩٧، مايو) . التفاعل بين الأسلوب المعرفي لكل من المعلم والطالب وبعض إستراتيجيات تدريس المفاهيم وأثره على اكتساب المفاهيم الهندسية واختزال القلق الهندسي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي . مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد ٢٩، ٤٠٣-٤٩٤ .

(١٦) علي عبد الرحيم حسانين . (١٩٩٩، إبريل) . تجريب استراتيجيتي خرائط المفاهيم وخرائط الشكل V في تعليم الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي وخفض القلق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثاني .

(١٧) فاطمة حلمي . (١٩٩٥، مايو) . الدافعية الداخلية للدراسة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . مجلة كلية التربية - جامعة الزقازيق، العدد ٢٤ .

(١٨) فايز مراد مينا . (١٩٩٤) . قضايا في تعليم وتعلم الرياضيات مع إشارة خاصة للعالم العربي . ط ٢ . القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية .

(١٩) فايزه أحمد محمد حماده . (١٩٩٧) . برنامج مقترح لتنمية المهارات العملية في مقرر الهندسة بالصف الأول الإعدادي . رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أسيوط .

(٢٠) فايزة أحمد محمد حمادة . (٢٠٠٠) . أثر استخدام بعض إستراتيجيات التعلم للإتقان في تدريس القسمة للصف الخامس الابتدائي . رسالة دكتوراه، كلية التربية - جامعة أسيوط .

(٢١) فتحي عبد الرحمن جروان . (١٩٩٩) . تعليم التفكير - مفاهيم وتطبيقات . الامارات العربية المتحدة - العين: دار الكتاب الجامعي .



- (٢٢) فريدريك هـ. بيل . (١٩٨٦) . طرق تدريس الرياضيات . الجزء الأول . ترجمة: محمد أمين المفتي، ممدوح محمد سليمان . مراجعة: وليم عبيد . القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع .
- (٢٣) كمال زيتون . (١٩٩٣) . كيف نجعل أطفالنا علماء؟ . الرياض: دار النشر العربي .
- (٢٤) ماهر محمد أبو هلال . (١٩٩٢) . نموذج بنائي للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة للجنس وقلق الرياضيات على الاتجاه والتحصيل في الرياضيات . مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة، العدد الثاني، ٣٧-٥٣ .
- (٢٥) مجدي عزيز إبراهيم . (٢٠٠٢، ديسمبر) . منظومة تعليم الموهوبين في عصر التميز والإبداع - إلى أين ؟ . المؤتمر العلمي الخامس . تربية الموهوبين والمتفوقين المدخل إلى عصر التميز والإبداع . كلية التربية - جامعة أسيوط، ٢٣ - ٤٤ .
- (٢٦) محمد أمين المفتي . (١٩٩٥) . دور الرياضيات المدرسية في تنمية الإبداع - قراءات في تعليم الرياضيات . القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية .
- (٢٧) محمد عبد السميع حسن . (١٩٩٦، مايو) . فعالية تدريس المفاهيم الهندسية باستخدام النماذج الهندسية في تنمية التفكير الهندسي والميول نحو دراسة الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي . مجلة كلية التربية - جامعة الزقازيق . ملحق العدد ٢٦، ١ - ٥٣ .
- (٢٨) محمد محمد حسن . (١٩٩٥، مايو) . دراسة تجريبية لاختزال قلق التحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي باستخدام المنظمات المتقدمة . مجلة كلية التربية - جامعة الزقازيق، العدد ٢٣ .
- (٢٩) محمود أحمد شوق . (١٩٩٧) . الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات . ط ٢ . المملكة العربية السعودية - الرياض: دار المريخ للنشر .
- (٣٠) محمود محمد إمام . (٢٠٠٢) . مدى فعالية استخدام العلاج السلوكي المعرفي لخفض قلق الكمبيوتر لدى طلاب كلية التربية . رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أسيوط .
- (٣١) مكه عبد المنعم البنا . (١٩٩٤) . برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هيل . رسالة دكتوراه، كلية البنات - جامعة عين شمس .
- (٣٢) نادي كمال عزيز . (١٩٩٣، يناير) . تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام أسلوب حل المشكلات في المدرسة الابتدائية . مجلة كلية التربية بأسوان - جامعة أسيوط، العدد الرابع .
- (٣٣) نادية عبد العظيم . (١٩٩١) . الاحتياجات الفردية للتلاميذ وإتقان التعلم . الرياض: دار

المريخ .

(٣٤) نصر الله محمد محمود، أحمد محمد منصور . (١٩٩٤) . مقياس فان هيل لمستويات التفكير الهندسي . القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية .

(٣٥) وسام بخيت . (١٩٩٢) . بعض الصعوبات التي تواجه التلاميذ في المرحلة الإعدادية عند دراستهم لمقرر هندسة التحويلات ووضع خطة لعلاجها . رسالة ماجستير، كلية التربية بأسوان - جامعة أسيوط .

(٣٦) وليم عبید، محمد أمين المفتي، سمير إلیا القمص . (١٩٩٢) . تربويات الرياضيات . ط ٣ . القاهرة: دار أسامة للطبع .

(٣٧) وليم عبید . (١٩٩٨، ديسمبر) . رياضيات مجتمعية لمواجهة تحديات مستقبلية . مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الأول، ١-٨ .

(٣٨) ياسمين زيدان حسن . (١٩٩٨، أكتوبر) . فعالية برنامج علاجي لتدريس المفاهيم والمهارات الهندسية في تحسين المستوى التحصيلي والتفكير الهندسي لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي . مجلة تربويات الرياضيات . المجلد الأول . العدد الأول .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

(39) Adams, A ., D. (1998) . Students, beliefs , attitudes, and conceptional change in traditional and constructivstic high school physics classroom . DIS. ABS.INT., 58(8), 30-69 .

(40) Addington, S., Clemens, H., Howe, R., Saul, M. (2000, Oct) . Four reactions to principles and standards for school mathematics. Notices of the AMS, 47(9), 1072-1079 .

(41) Andrews, A., G. (1999, Feb) . Solving geometric problems by using unit blocks . Teaching Children Mathematics, 5(6), 318-323 .

(42) Baker, J., D. & Beisel, R., W. (2001, Jan) . An experimental in three approaches to teaching average to elementary school children . Journal of School Sience and Mathematics, 101(1), 23-31 .

(43) Bessant, K., C. (1995, Jul) . Factors associated with types of mathematics anxiety in college Students . Journal for Research in Mathematics Education, 26(4), 327-345 .

(45) Caldwell, F., W. (1993, Nov) . Laboratory activities in teaching prp. Paper Presented at the Annual Conference of the American Mathematical Association of Two-Year Colleges, Boston, MA.

(46) Capraro, M., M., Capraro, R., M. & Henson, R., K. (2001) . Measurement error of scores on the mathematics anxiety rating scale across

studies . ERIC Document Reproduction Service, (Abstract), ED452207 .

(47) Carifio, J., Jackson, I. & Dagostino, L. (2001, Feb) . Effects of diagnostic and prescriptive comments on the revising behaviors of community college students . Community College Journal of Research and Practice, 25(2), 109-122 .

(48) Clements, D., H., Battista, M., T., Sarma, J. & Swaminathan, S. (1997, Nov) . Development of students' special thinking in a unit on geometric motions and area . The Elementary School Journal, 98(2), 171-186 .

(49) Corly, T., L. (1991, Jan) . Students level of thinking as related to achievement in geometry . DIS. ABS. INT., 51(A), 2031-2052 .

(50) Darolhy, L., G. (1994) . Handbook of research on science teaching and learning . New York: McMillan Publishing Company .

(51) Dobbs, D., E. (2001, Jan) . Analytic methods in investigative geometry . Mathematics Teacher, 94, Issue 1, 28-30 .

(52) Douglas, E., C. & Lind, J., S. (1992) . Teaching and learning elementary and middle school mathematics . 2<sup>nd</sup> ED. New York: Macmillan Publishing Company .

(53) Drake, D., D., Cheryl, J. & Michelle, C. (1997, Feb) . Acute improvement in alertness and cognition following methylphenidate in ADHD predicts chronic improvement . Journal of J. Neuropsychiatry Clin, 9(3), 141-142 .

(54) Dye, J., G. (1991, August) . The effect of kindergarten children's regular polygonal construction material on their thinking about two and three - dimensional geometric figures . DIS. ABS. INT., 52(A), 450-473 .

(55) Fisher, B., I. (1996, Jul) . The relationship between anxiety and problem-solving skills in children with and without learning disabilities . Journal of Learning Disabilities, 29(4) .

(56) Fletcher, J., M., Foorman, B., R. & Boudousquie, A. (2002, Feb) . Assessment of reading and learning disabilities: A Research-based intervention-oriented approach . Journal of School Psychology, 40(1), 27-63.

(57) Gierl, M., J. & Bisanz, J. (1995, Win) . Anxieties and attitudes Related to mathematics in grades 3 and 6 . Journal of Experimental Education, 63(2), 139-158 .

(58) Giordano, G. (1990, Fall) . Strategies that help learning-disabled students solve verbal mathematical problems . Preventing School Failure, 35(1), 24-28 .

(59) Good, J., M., Halpin, G. & Halpin, G. (2002, April) . Enhancing and evaluating mathematical and scientific problem-solving skills of African American college freshmen . Equity & Excellence in Education, 35(1), 50-58.



(60) Healy, L. & Hoyles, C. (2001) . Software tools for geometrical problem solving: Potentials and pitfalls . International Journal of Computers for Mathematical Learning, 6(3), 235-56 .

(61) Hsiu-Zu H., Deniz., S., Amy., G., L., Jules, M., Z., Sehee, H., Yukari, O., Sou-Yung, C., Yasuo, N., & Chang-Pei, W. (2000, May) . The effective and cognitive dimensions of math anxiety: A Cross-National study . ( Abstract), Journal for Research in Mathematical Education, 31, Issue 3, 362 - 379 .

(62) Janet, M., S. & Karen B., H. (2001, March) . And then there was Luke: The geometric thinking of a young mathematician . (Abstract), Mathematics Teacher, 7, Issue 7 .

(63) Jegede, O., J., et al . (1990, Dec) . The Effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology . Journal of Research in Science Teaching, 27(10), 951-960 .

(64) Jim, M. (1999) . Building a facet-Based, diagnostic assessment system for improving science and mathematics learning in classrooms . (Abstract), Retrieved Dec 11, 2002 from <http://www.talariainc.com/facet/K-12.htm> .

(65) Lawson, D. (1997, Nov) . From caterpillar to butterfly a mathematics teacher's struggle to grow professionally . Teaching Children Mathematics, 4(3)

(66) Lowrie, T. & Clements, M. (2001, Fall-Win) . Visual and non-visual process in general 6 students' mathematical problem solving . Journal of Research in Childhood Education, 16(1), 77-93 .

(67) Luiselli, J., Campbell, S., Cannon, B., DiPietro, E., Ellis, J., Taras, M. & Lifter, K. (2001, Oct) . Assessment instruments used in the education and treatment of persons with autism: Brief report of a survey of national service centers . Research in Developmental Disabilities, 22(5), 389-398 .

(68) Michael, T., B. (2002, Feb) . Learning geometry in a dynamic computer environment . (Abstract), Teaching Children Mathematics, 8, Issue 6 .

(69) Miller, W., M. (2001) . Using test lets to identify cognitive domains measured by a kindergarten diagnostic assessment . ERIC Document Reproduction Service, (Abstract), ED456129 .

(70) Montague, M., & Applegate, B. (1993) .Mathematical problem solving characteristics of middle school students with learning disabilities . Journal of Special Education, 27(2), 175-201 .

(71) Murr, K., A. (2001, spr) . Math anxiety and how it affects high school students . Ohio Journal of School Mathematics, 43, 43-47 .



(72) Preis, C. & Biggs, B., T. (2001, May) . Can instructors help learners overcome math anxiety? . ATEA Journal, 28(4), 6-10.

(73) Primi, R. (2002) . Complexity of geometric inductive reasoning tasks: Contribution to the understanding of fluid intelligence . Intelligence, 30(1), 41-70 .

(74) Robert, K., G. & Richard, J., S. (2003, Jan) . Creating and using guided discovery lessons . Mathematics Teacher, 96, Issue 1, 6-10 .

(75) Sharp, J., M. & Heimer, C. (2002, Dec) . What happens to geometry on a sphere? . ( Abstract), Mathematics Teaching in The Middle School, 8, Issue 4, 182 .

(76) Sloan, T., Daane, C., J. & Giesen, J. (2002, Feb) . Mathematics anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers? . School Science and Mathematics, 102(2), 84-87 .

(77) Strutchens, M., E., Kimberly, A., H. & Martin, W., G. (2001, March) . Assessing geometric and measurement understanding using manipulative . Teaching children mathematics, 6, Issue 7 .

(78) Swindal, D., N. (2000, Dec) . Learning geometry and a new language . ( Abstract), Teaching children mathematics, 7, Issue 4, 246 .

(79) Taylor, J., A. & Mohr, J. (2001, Fall) . Mathematics for math anxious students studying at a distance . Journal of Developmental Education, 25(1), 30-38 .

(80) Terry, W. & Patricia, S. (1997) . Deeping the analysis: Assessment of a problem centered mathematics program . Journal for Research in Mathematics Education, 28(2) .

(81) Van Hiel & Pierre, M. (1999, Feb) . Developing geometric thinking through activities that begin with play . Teaching Children Mathematics, 5(6), 310-316 .

(82) Vinson, B., M. (2001, Win) . A comparison of preservice teachers' mathematics anxiety before and after a methods class emphasizing manipulatives . Early Childhood Education Journal, 29(2), 89-94.

(83) Warrington, M., A. (1997, May) . How children think about division with fraction . Mathematics Teaching in the Middle School, 2(6), 390-394 .

(84) Wohlhuter, K. (1998) . Geometry classroom Pictures: What is developing ? . The Mathematics Teacher, 91(2), 606-609 .

(85) Xin, M. (1999) . A Meta-Analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics . ( Abstract), Journal for Research in Mathematical Education, 30, Issue 5, 520 - 540 .