فعالية نموذجى جانييه (المعدل) وڤان هايل فى اكتساب بعض جوانب التعلم وتنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـــــداد

د. صلاح عبد الحفيظ محمد عبد الدايم

أستاذ طرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة الزقازيق

المقدمة

تمثل الهندسة أحد الفروع الهامة فى علم الرياضيات وأحد مكوناته الأساسية وذلك لأنها تزود متعلميها بالمهارات الأساسية الضرورية للحياة العملية ، كما أنها تتضمن جوانب تعلم معرفية لازمة لفهم وتفسير جوانب التعلم المعرفية المتضمنة بفروع الرياضيات الأخرى ، كما أنها تتيح الفرصة لتنمية مهارتى الإدراك المكانى والاستكشاف ، وهاتان المهارتان أساسيتان لفهم محتوى الرياضيات والعلوم الأخرى ، كما أنها تستطيع أن تفيد كأداة لتقليد وتنفيذ المهارات التفكيرية العامة والقدرة على حل المشكلات (١: ٢٦ - ٣٤) (*) .

وتساعد دراسة الهندسة على توسيع قدرات التلاميذ العقلية وتنمية أساليب التفكير الاستدلالى والمنطقى للمواقف والمشكلات ، وتتيح الفرصة لعمل اكتشافات منظمة ومتتابعة تساعد على تمثيل وفهم العالم المحيط وتحليل المشكلات وحلها ، كما تطور الحس الفراغى من خلال عمل الإنشاءات الهندسية والقياس وتحويل الأشكال الهندسية ومقارنتها وفهم المصطلحات والرموز والتجريدات ورؤية الأشياء الطبيعية فى صورة هندسية (٢ : ١١٢ - ١١٥) .

وبالرغم مما سبق يؤكد بعض المتخصصين فى مجال تعليم الرياضيات على أن تدريس الهندسة بالمرحلة الإعدادية يواجه صعوبات متعددة ولا يحقق الأهداف التربوية المنشودة ، بالإضافة إلى عدم الاهتمام بالتفكير الهندسى ، وترجع هذه الصعوبات إلى عدة أسباب منها جفاف مادة الهندسة وعدم ارتباطها بحاجات التلاميذ وميولهم ، بالإضافة إلى اتباع طرق التدريس التقليدية (٣ : ٦٥) .

ويشير فان هايل Van Hiele (٤ : ٢١١) إلى أن أحد صعوبات تعلم الهندسة تعود فى جانب منها إلى المعلم حيث يقوم بشرح دروس أو موضوعات الهندسة

(*) يشير الرقم الأول لرقم المرجع فى قائمة المراجع . بينما يشير الرقم الثانى لرقم الصفحة .

بلغة قد لا يفهمها التلاميذ حيث يتحدث المعلم على مستوى معين ولكن التلاميذ يفكرون على مستوى أخر بمعنى أن اللغة (المصطلحات) المستخدمة فى تدريس الهندسة عامل هام للغاية فى تدريس الهندسة وهذا ما يسميه " فان هايل " الحاجز اللغوى " Language barrier " .

وقد أوضح البعض أن هناك أخطاء عديدة لدى التلاميذ فى فهم المفاهيم الهندسية مما يدل على أن تعلم التلاميذ للمفاهيم يتم على أساس كبير من الحفظ والاستظهار دون إدراك ماهية المفهوم الهندسى نفسه وأن التلاميذ يرددون ألفاظا تدل على المفاهيم وهم غير مدركين لماهية المفاهيم (٥ : ٣) .

وفى هذا الاتجاه كشفت دراسة " خضراوى " (٦) عن وجود أخطاء يقع فيها تلاميذ الصف الثالث الأساسى فى مجال أنشطة القياس والأنشطة الهندسية ، ومن هذه الأخطاء الخلط بين القطعة المستقيمة والمستقيم ، وبين المنحنى والخط المنكسر. وقد أرجعت الدراسة هذه الأخطاء لعدة عوامل منها عدم الاهتمام بكل من عملية الفهم والترابط داخل البناء الرياضى ، وكذا التدريبات غير الكافية .

وتبين نتائج دراسة " عزيز " (٧ : ١١٣ – ١٣٨) أن من بين صعوبات دراسة الهندسة بالصف الأول الإعدادى ما يتعلق بمفاهيم القطعة المستقيمة والشعاع والخط المستقيم ، والأشكال الهندسية المنتظمة . وبعض خواص المستطيل والمربع والمثلث .

وتوصل " صلاح الخراشى " (٨ : ٤٤ – ٤٧) فى دراسة حول فهم وسوء فهم بعض الأشكال الهندسية وخواصها بالمرحلة الإعدادية ، إلى عدة نتائج أهمها:-

- الخلط بين تعريف مفهوم الشكل الهندسى وخواصه الرياضية .
- الجمع بين تعريف مفهوم الشكل الهندسى وبعض خواصه الرياضية .
- عدم الوعى بالخواص المميزة لمفهوم الشكل الهندسى .
- ضعف إدراك علاقة الاحتواء بين مفاهيم الأشكال الهندسية المتشابهة .
- التداخل بين مفاهيم الأشكال الهندسية المتشابهة .

وكان من بين نتائج الدراسة التى قام بها " المركز القومى للبحوث التربوية " انخفاض مستوى تحصيل التلاميذ للمفاهيم والمهارات الرياضية ، وقلة استخدام المعلمين للوسائل التعليمية واستراتيجيات وطرق التدريس الحديثة داخل الفصول الدراسية (٩) .

هذا بالإضافة إلى أن هناك اهتمام كبير بمفاهيم الأشكال الهندسية وخواصها بالتعليم الإعدادى ، إذ يعنى فى كتاب الصف الأول الإعدادى بتوضيح الشكل الرباعى ، ومتوازى الأضلاع وحالاته الخاصة (المعين – المستطيل – المربع) ، وتطبيقات التوازى ، وبعض خواص المثلث وتطبيقاتها ويعالج كتاب الصف الثانى الإعدادى مساحة متوازى الأضلاع ومساحات بعض الأشكال الهندسية (معين – شبه المنحرف – المثلث – نظرية فيثاغورث) ، ويتناول كتاب الصف الثالث الإعدادى المربعات المنشأة على أضلاع المثلث ، والدائرة وتمثيلها وبعض خواصها .

وعليه فالأشكال الهندسية وخواصها وما تحويه من مفاهيم وخواص وعلاقات وتمارين هندسية هى مركز اهتمام ملموس فى رياضيات المرحلة الإعدادية ، تأسيسا على ما يرتبط بهذا الاهتمام من تحقيق أهداف تدريس الهندسة فى هذه المرحلة ، ومن ثم بناء قاعدة سليمة من المعرفة الهندسية لمواصلة دراسة الرياضيات فى المراحل التالية ، وفى هذا الخصوص دعت اللجنة القومية لمعلمى الرياضيات فى الولايات المتحدة الأمريكية (٨ : ٢٩)

"National council of teachers of mathematics(NCTM)"

إلى زيادة الاهتمام بالمفاهيم الهندسية والتعرف على بعض الأشكال الهندسية وفهم خواصها باعتبارها متطلب هام من متطلبات الثقافة الرياضية " Mathematics literacy " التى يحتاج إليها كل فرد فى عمله ، وفى حياته اليومية وبأنها تعد ضمن المهارات الرياضية الأساسية الهامة .

وأن عدم قدرة التلاميذ على فهم الأشكال الهندسية وخواصها وضعف استيعابهم للمفاهيم والخواص والعلاقات ، وانخفاض قدرتهم على حل المشكلات الهندسية وبرهنتها يرجع إلى طريقة التدريس التقليدية المستخدمة فى تدريس

الهندسة بما تتضمنه هذه الطريقة من شرح للمفهوم أو القواعد والعلاقات الهندسية دون ربط بالمفاهيم والعلاقات التى سبق للتلميذ تعلمها ودون استخدام الوسائل التعليمية ثم حل بعض التمارين المباشرة على هذا المفهوم أو القاعدة .

تأسيساً على ما سبق يجب ألا يقتصر دور معلم الرياضيات على نقل المعلومات والمفاهيم والتركيز على تحصيلها كهدف نهائى ، بل يجب أن يتخذ من هذه المعلومات والمفاهيم والمبادئ نقطة انطلاق تساعد التلاميذ على حل المشكلات الرياضية والحياتية وتطبيقها فى مجالات أخرى وتنمية القدرة على التفكير الهندسى (إدراك خصائص الأشكال الهندسية والعلاقات بينها ، حل المشكلات ، القدرة على البرهان ، ....) . حيث تحتل عملية التفكير مكانة هامة فى العمل المدرسى ، وتهدف المناهج الدراسية فى معظم دول العالم إلى تعلم الفرد طرق التفكير حتى تمكنه من التكيف مع المجتمع الذى يعيش فيه وحل المشكلات التى تواجهه فى الحياة سواء داخل المدرسة أو خارج أسوارها ، كما أكدت البحوث أن الفشل فى إثراء أو صقل مهارات التفكير يعتبر أساساً فى ظهور صعوبات التعلم(١٠ : ١٩) .

ولكى تحتل الهندسة مكانتها المناسبة فى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية . وتحقق الخبرات الهندسية أهدافها التربوية ، لابد من استخدام أساليب ونماذج تدريسية تتناسب وهذه الخبرات ، وجعلها شيقة فى تدريسها ودراستها نظرياً وعملياً بما يتمشى مع طبيعة التلاميذ وقدراتهم .

وفى الآونة الأخيرة تزايد الاهتمام بضرورة تطبيق نظريات للتعليم تتكامل مع نظريات التعلم حتى يمكن تحديد وتوصيف الإجراءات اللازمة لتنظيم مواد التعليم وتوجيه ممارسات المعلم فى المواقف التعليمية لتحقيق فاعلية أكبر للتدريس وبالتالى تعلم أفضل (١١ : ١٥٥) .

وأن استخدام نماذج تدريسية فعالة تساعد على تنمية التفكير الهندسى تعد من الاتجاهات الحديثة لتدريس الهندسة بمرحلة التعليم الأساسى (١٢ : ٢٩٣ – ٢٩٤) . فتنمية قدرة التلميذ على التفكير الهندسى من أهم أهداف تدريس الهندسة

، لذا يجب أن يسعى المعلمون لاستخدام نماذج تدريسية متعددة وأنشطة تعليمية مختلفة تحقق هذا الهدف (١٣ : ١١ – ١٨) .

وأوضح " وزلى Wesley " (١٤ : ٣٣٨) أن المعلمين الأكثر كفاءة وفاعلية يمتازون بـ :-

- تحديد الأهداف التعليمية فى بداية الدرس وإبلاغها للتلاميذ .
- إبراز النقاط الرئيسية فى الدرس .
- اختيار النماذج التدريسية المناسبة لكل درس .
- ربط الدرس الجديد بمعلومات التلاميذ وتعلمهم السابق .

وإزاء ذلك أشارت وثيقة المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) (١٥) إلى أن تعلم الهندسة من خلال نموذج " فان هايل " للتفكير الهندسى يساعد إدراك المفاهيم الهندسية ذات البعدين والثلاثة أبعاد ، وإدراك العلاقات بين خواص الأشكال الهندسية وذلك باستخدام أنشطة تعليمية وأداءات تدريسية تتفق ومستويات التفكير الهندسى .

وفى نفس الاتجاه يرى جانييه Gagnê (١٦ : ٢٤٤ – ٢٤٨) أن نموذجه التعليمى " Gagnê's Model of Instructional Design " يحقق مايلى :-

- يشمل النموذج العديد من النماذج مثل (نموذج سكنر ، نموذج روثكوف ، نموذج هيلدا تابا ، نموذج أوزابل ، نموذج برونر ، نموذج روجرز) بل تعتبر هذه النماذج جزءا منه ، ويلتقى معها فى نقطة أو أكثر ، ويسد جوانب النقص بها .
- ينطبق النموذج على مختلف المقدرات التعلمية وهى :-
  - المهارات العقلية Intellectual skills
  - الاستراتيجيات المعرفية Cognitive Strategies
  - المعلومات اللفظية Verbal Information
  - الاتجاهات Attitudes

• المهارات الحركية Motor Skills

- تنمية قدرة التلاميذ على التفكير أثناء تنظيم تعلمهم للمفاهيم والمبادئ والقواعد وحل المشكلات .
- يضم النموذج سلسلة كاملة ومترابطة من المراحل التعليمية القابلة للتطبيق والتى تنطبق مع السياق الطبيعى لمراحل التعلم .
- ينطبق على مختلف أنواع التعليم (الشفوى – المادة المكتوبة) ، كما ينطبق على مختلف البيئات التربوية .

وترتيباً على أهمية دراسة الهندسة فى تنمية أساليب التفكير ، وفهم الأشكال الهندسية وخواصها وما يواجه ذلك من صعوبات ، والدور الفعال الذى يمكن أن تلعبه النماذج التدريسية فى تعلم الهندسة والتغلب على صعوبات تعلمها وإكساب التلاميذ بعض جوانب التعلم وتنمية بعض أنماط التفكير .

قام كثير من الباحثين بتجريب تلك النماذج فى عملية التعليم والتعلم للعديد من المواد الدراسية بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة ، والتى يمكن تقسيمها إلى المحاور الآتية :-

(أولاً) :- دراسات اهتمت باستخدام النموذج التعليمى العام لجانييه – بعض أجزائه – وأثره فى التحصيل والتفكير :-

قام جانييه Gagnê (١٧) بتصميم برنامج لتعليم الهندسة غير القياسية متبعاً أسلوبه فى تحليل المهام ، وكانت النسبة التى حدث فيها انتقال للتعلم من مستوى إلى مستوى آخر أعلى فى الترتيب الهرمى حوالى (٩٥ %) مما يدل على فاعلية هذا الأسلوب فى التعلم .

وأشارت دراسة المفتى (١٨ : ٢٨٧) إلى فاعلية أسلوب تحليل المهمة عند جانييه كمدخل لتعليم الرياضيات . وفى دراسة أخرى للمفتى (١١ : ١٠٤) أكدت فاعلية استخدام أسلوب تحليل المهمة فى تنمية التحصيل الدراسى لموضوع الأسس والجذور لدى طلاب الصف الأول الثانوى .

وفى دراسة جريفث وآخـــرون Griffiths & et.al(١٩ : ٧٠٩ – ٧١٩) تبين فاعلية التعلم الهرمى للمفاهيم – عند جانييه – فى علاج التصـــورات الخاطئة لثلاثة مفاهيم عامة لدى المتعلمين .

ويرى عبيد (٢٠ : ١٢٩ – ١٣٠) أن تعلم المفهوم يجب أن يتم تكوينـــه بأمثلة إيجابية وأخرى سلبية حتى تتضح للمتعلم الخاصية المراد استخلاصها ثم يبـدأ فى صياغة التعريف . ويتفق فى هذا مع نموذج جانييه الاستقرائى فـــى تدريـــس المفاهيم المادية .

واســتخدم بعــض البــاحثين أمثــال مكنــى ولاركــنز وفــورد وديفـــيز (Mackinney & Larkins & Ford & Davis) (٢١ : ٦٦٣ – ٦٧٠) ومكنى وفورد ولاركنز وبيدفـــورد Mackinney & Larkins & Ford & Davis) (٢٢ : ٣٥ – ٣٩) جزءا من نموذج " جانييه " الاستقرائى فى تدريس المفاهيم اقتصر على الخطوات التالية :-

- تقديم مثال موجب على المفهوم والإشارة إلى أنه مثال على المفهوم .
- تقديم مجموعة من الأمثلة واللا أمثلة على المفهوم بالطريقة الاســتقرائية دون تقديم التعريف ، أو تقديم شرح يوضح لماذا هذا مثال ، وذلك ليس بمثال علـــى المفهوم ، وذلك لاستقراء الخصائص المميزة للمفـــهوم واســتخدامها كمعـــايير لتفسير الأسباب التى تجعل المثال مثالا واللامثال لا مثالا على المفهوم .
- عرض الأمثلة واللاأمثلة أزواجا متقابلة (مثال – لامثال) مع مراعاة التـــدرج فى مستوى الصعوبة من السهل إلى الصعب .

ويرى مكنى وزملاؤه أن هذه الخطوات تمثل نموذج " جانييه " تقريبا لتعليـم المفاهيم حسب الطريقة الاستقرائية ، ويبررون استخدامه بهذه الصورة لأن كثـــيرا من المربين قد أوصوا باستخدامه معدلا هكذا دون التقيد التام به وبخطواته .

وتوصل جودت سعادة وجمال اليوسف (٢٣ : ١٣٦ – ٢١٤) إلى فعاليـــة نموذج جانييه الاستقرائى فى تدريس بعض المفاهيم فى الصفوف الثانى والخامس الابتدائى والأول والثانى الإعدادى فى المواد الدراسية المختلفة (عربى – رياضيـــات

– اجتماعيات – علوم) ، وأن تدريس هذه الموضوعات طبقا لإجـــراءات نمـــوذج التعلم الهرمى يزيد من نتائج عملية التعلم أكثر من تدريسها بالطريقة المعتادة .

وأظهرت نتائج دراسة محمد حسن (٢٤ : ٤٧ – ٩٣) فعاليـــة نمـــوذج جانييه الاستقرائى فى إكساب تلاميذ الصف الخـــامس الابتدائـــى لمفـــاهيم الدائـــرة بصورة تفوق استخدام الطريقة التقليدية .

وأسفرت دراسة ثناء مليجى (٢٥ : ٤٤ – ٧٧) عن عدة نتائج أهمها :-

- فعالية نموذج جانييه للتعلم فى إكساب تلاميـــذ الصـــف الخـــامس الابتدائـــى للمفاهيم والمبادئ واستخدامها فى حل المشكلات .
- صدق نموذج جانييه للتعلم فى إكساب التلاميـــذ للمفـــاهيم والمبـــادئ وحـــل المشكلات وهذا يعنى أن التلاميذ الذين درسوا وفق إجراءات نمـــوذج جانييـــه للتعلم يتبعون فى تعلمهم للمفاهيم والمبـــادئ وحـــل المشـــكلات المســـتويات المتوقعة فى نموذج التعلم الهرمى . أى أن تعلم المفـــاهيم والمبـــادئ متطلـــب أساسى لتعلم حل المشكلات .

وتوصلت دراسة فلاين Flynn (٢٦ : ٥٣ – ٦٠) إلى أن نظرية جانييـــه للتعلم وأحداث التعليم عنده .

(Gagnê's Learning Theory and Events of Instruction) ساعدت فى زيادة فعالية التعلم التعاونى .

وأكدت دراسة كونيلى Connelly (٢٧ : ٧٦٦ – ٧٧٤) أهمية استخدام أحداث التعليم لجانييه وبرجز Gagnê & Briggs فى زيادة فعاليـــة اســـتخدام الفيديو التعليمى فى التدريس .

وتوصـــل عـــامر (٢٨ : ١٢٧ – ١٥٧) إلـــى فعاليـــة نمـــوذج جانييـــه الاستقرائى فى تدريس بعض المصطلحات والمـــهارات الجغرافيـــة لتلاميـــذ الرابـــع الابتدائى .

نستخلص من مجموع دراسات هذا المحور ما يلى :-

- أن معظم الدراسات السابقة ركزت على التحقق من فعالية نموذج التعلم الهرمى فى تنمية الجوانب المعرفية لدى التلاميذ ، وإكسابهم المفاهيم والمبادئ واستخدامها فى حل المشكلات .
- اهتمت بعض الدراسات باستخدام أجزاء من النموذج التعلمى لجانييه ، وانحصر أغلبها فى تطبيق نموذج جانييه الاستقرائى فى تدريس المفاهيم.

مثل دراسة (مكنى وزملاؤه ، جودت سعادة ، محمد حسن ، محمود عامر) .

- اهتمت دراسة ثناء مليجى بتطبيق النموذج التعلمى لجانييه – وليس النموذج التعليمى – فى تدريس وحدة (المادة والطاقة) بمادة العلوم ، وارتبط أسلوب تدريسها للوحدة بالمفاهيم المشتقة من نموذج جانييه للتعلم الهرمى .
- تناولت بعض الدراسات فعالية أحداث التعليم لجانييه فى مواقف تعليمية مختلفة (التعليم التعاونى – الفيديو التعليمى) .

– تختلف الدراسة الحالية عن مجموع هذه الدراسات من حيث استخدامها للنموذج التعليمى لجانييه وزملائه (الواردة تفصيلاته فى كتاب أسس تخطيط التعليم principles of Instructional Design) فى التخطيط والإعداد وتدريس وحدة الشكل الرباعى بمقرر الهندسة لتلاميذ الصف الأول الإعدادى .

، بالإضافة إلى بعض الأنشطة التعليمية التى تتفق ومستويات التعلم عند جانييه ودراسة أثر استخدام هذا النموذج فى إكساب التلاميذ للمفاهيم والمبادئ وحل المشكلات الهندسية وتنمية مستويات التفكير الهندسى ، وهذا ما لم تتناوله أى من الدراسات السابقة – فى حدود علم الباحث – .

وقد أفاد الباحث من الدراسات السابقة بهذا المحور فى التخطيط والإعداد للدراسة الحالية فى ضوء نموذج التعلم الهرمى لجانييه ، وتحليل محتوى وحدة الشكل الرباعى ، وإعداد اختبار جوانب التعلم ، واختيار العينة ، وتحليل النتائج .

(ثانيا) :- دراسات اهتمت باستخدام نموذج فان هايل وأثره فى التحصيل والتفكير الهندسى :-

تعد الدراسات التى قام بها فان هايل Van Hiele وزوجته دينا فان هـايل Dina Van Hiele من أهم الأعمال فى مجال نمو التفكير الهندسى . حيث قدما نموذجـا لنمو التفكير الهندسى يتكون من خمسة مستويات هى :-

(١) المستوى التصورى : Visualization

(٢) المستوى التحليلى Analysis

(٣) المستوى شبه الاستدلالى Informal Deduction

(٤) المستوى الاستدلالى المجرد Formal Deduction

(٥) المستوى الاستدلالى المجرد الكامل Rigor Deduction

ويرى فان هايل أنه لا يمكن للمتعلم الأداء على نحو ملائم فى مستوى مـا من هذه المستويات قبل اكتسابه خبرات مناسبة من المستويات الأدنى منه .

وقد لاقى هذا النموذج إقبالا منقطع النظير فى الولايات المتحدة وفى أغلـب الدول الأوربية ، حيث أجريت البحوث وصممت المناهج لكى تتلاءم مـع مسـتويات التفكير الهندسى لفان هايل (٢٩ : ٥٨ – ٦٩) .

وقد تنوعت الدراسات التى قامت على أفكار " فان هاين " ، فتناول البعـض منها العلاقة بين التفكير الهندسى والتحصيل الدراسى والاتجاه لـدى الطـلاب فـى مراحل تعليمية مختلفة .

فأشارت دراسة يوسيسكن Usiskin (٣٠ : ٤٧) إلى وجـود علاقـة ارتباطيه موجبة بين مستويات التفكير الهندسى " لفـان هـايل " والتحصيـل فـى الهندسة لدى طلاب المرحلة الثانوية .

وتحقق عشوش أيضا (٣١ : ١١١) من أن مستوى التلاميذ فى التفكـير الهندسى له علاقة ارتباطيه موجبة بالتحصيل الدراسى فى الهندسة ، كما أن ارتفـاع مستوى الطلاب فى التفكير الهندسى رهين بارتفاع مستوى النمو المعرفى لديهم .

وفى دراسة سينك Senk (٣٢ : ٣٠٩ – ٣٢١) أظـهرت النتـائج أن فهم طلاب المرحلة الثانوية للأشكال الهندسية وخواصها والعلاقات بينها يساعد على تنمية القدرة على كتابة البرهان الهندسى .

وأوضحت دراسة ديـــنز Denis (٣٣ : ٨٥٦) أن مســـتويات التفكـــير الهندسى (طبقا لنموذج فان هايل) ذات طبيعة هرمية عبر مراحل النمو المعرفـــى للتلاميذ ، سواء فى مرحلة العمليات المحسومة أو فى مرحلة العمليات المجردة .

وعلى جانب آخر اهتم البعض بدراسة أثر استخدام نموذج " فان هايل " فـــى توجيه تدريس الهندسة لتنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم .

فتوصل كرولى Crowley (٣٤ : ١ – ١٦) إلـــى فعاليـــة اســـتخدام نموذج " فان هايل " فى تدريس الهندسة لتنمية مستويات التفكـــير الهندســـى لـــدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسى .

وأوضح ويلسون Willson (٣٥ : ٢٣٠) أن نمـــوذج " فـــان هـــايل " للتفكير الهندسى ينمى قدرة التلاميذ على رسم وتصنيف الأشكال الهندسية وتعرفـــهم عليها .

وأشارت وثيقة المجلس القومى لمعلمى الرياضيـــات بالولايـــات المتحـــدة الأمريكية (NCTM) إلى أن تعلم الهندسة باستخدام نموذج " فان هايل " للتفكـــير الهندسى يساعد على إدراك العلاقات بين خواص الأشكال الهندســـية ذات البعديـــن (متوازى الأضلاع ، المعين ، المستطيل ، المربع) وذات الثلاثة أبعاد (المكعـــب ، متوازى المستطيلات) (١٥) .

وأثبتت دراسة لاند Land (٣٦ : ٣٦٥٩) أن نمـــوذج " فـــان هـــايل " للتفكير الهندسى يناسب وصف العمليات المعرفيـــة فـــى دراســـة الـــدوال الأســـية واللوغاريتمية نفس صلاحيته فى الهندسة ، مما يوضح صلاحية نموذج فان هـــايل لتنمية التفكير الرياضى بصفة عامة .

وتصف دافى وهلداى Davey & Holliday (٣٧ : ٢٦ – ٢٩) خمس مهارات (التصور – المعلومات اللفظية – الرسم – المنطق – التطبيق)

تعد أساسا لفهم الهندسة بالمرحلة الابتدائية والإعداديـــة وتلائـــم اكتســـاب المستويات الثلاثة الأولى (التصور – التحليل – شبه الاستدلالى) من نموذج فـــان هايل للتفكير الهندسى .

وقدمت دراسة كراين Craine(٣٨ : ٣٠ – ٣٦) البناء الهرمى للأشكال الرباعية كمثال لتعلم المفهوم الهندسى وفق مستويات فان هايل للتفكير الهندسى واتبعت الدراسة المسلك التالى فى تدريس الأشكال الرباعية :-

* تصنيف الأشكال الرباعية (متوازى أضلاع – شبه منحرف – معين – مستطيل – مربع) .
* الخواص المشتركة بين الأشكال الرباعية خلال التنظيم الهرمى .
* الربط بين الجبر والهندسة .
* تعريف المفاهيم .
* البرهان .

وتوصلت فلوريس Flores (٣٩ : ١٥٢ – ١٥٧) إلى تنمية نظرية فيثاغورث فى ضوء مستويات فان هايل للتفكير الهندسى ، وذلك بتقديم بعض الأنشطة التى تناسب كل مستوى على النحو التالى .

- الأنشطة العملية أساسية لتنمية المستوى (صفر) .
- إعطاء ثلاث ترجمات مختلفة لبرهان إقليدس ، تناسب المستويات(١، ٢،٣)
- إعطاء بعض التعميمات للنظرية ، تناسب المستوى الثالث .
- اكتشاف علاقة نظرية فيثاغورث بالهندسات الأخرى . تناسب المستوى الرابع.

نتبين من مجموعة دراسات هذا المحور ، أنه بالرغم من الاهتمام المتزايد من جانب الدراسات الأجنبية بدراسة مستويات نموذج فان هايل للتفكير الهندسى سواء على مستوى مناهج الرياضيات ، أو مستويات التفكير الهندسى لدى التلاميذ ، وما جاءت به هذه الدراسات من نتائج إيجابية تخدم العملية التعليمية ، إلا أنها لم تنل نفس القدر من الاهتمام على مستوى الدراسات العربية . حيث لا توجد سوى دراسة حسن سلامة (٤٠ :٣٢٥ – ٣٥٩) التى اهتمت بدراسة مستويات فان هايل للتفكير الهندسى فى مناهج الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة (الإعدادية) بالمملكة العربية السعودية ، وخلصت الدراسة إلى ضرورة

إعادة النظر فى الموضوعات الهندسية المقررة على تلاميذ المرحلة الإعدادية بحيث تلائم مستويات التفكير الهندسى لتلاميذ هذه المرحلة .

ويتفق البحث الحالى مع الكثير من مجموعة هذه الدراسات مثل (دراسة كرولى Crowley ، دراسة كراين Craine ، ودراسة ويلسون Willson) فى استخدام نموذج فان هايل فى تدريس الهندسة لتنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم ، غير أنه يختلف عنها فى تقديم الأشكال الرباعية وبعض تطبيقات التوازى وخواص متوسطات المثلث باستخدام نموذجى فان هايل وجانييه لتلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وفى حدود علم الباحث لا توجد أى دراسة عربية تتناول استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الأول الإعدادى وفعالية ذلك فى تنمية تفكيرهم الهندسى وبعض نواتج التعلم لديهم .

وبالرغم من ذلك فقد أفادت دراسات هذا المحور فى إعطاء بعض المؤشرات عن كيفية استخدام نموذج فان هايل فى تدريس الهندسة ، وإلقاء الضوء على طبيعة التفكير الهندسى وكيفية تنميته وقياسه . وكذا الأساليب الإحصائية المناسبة فى معالجة البيانات .

(ثالثاً) :- دراسات اهتمت باستخدام طرق وأساليب ونماذج تدريسية متنوعة لتنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم .

شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً ملحوظاً بالتفكير الهندسى فى ميدان تعليم وتعلم الهندسة . حيث اهتمت العديد من الدراسات باستخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة لتنمية التفكير الهندسى (مستويات التفكير الهندسى لفان هايل) .

فتوصل إسماعيل (٤١ : ١٣٧ – ١٦٢) إلى فاعلية استخدام معمل الرياضيات فى تنمية التحصيل الدراسى وأداء المهارات العملية

ومستويات التفكير الهندسى (التعرف . التحليل) لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى .

وتحقق منصور (٤٢) من فاعلية الطريقة المعملية فى تنمية المهارات الهندسية ومستويات التفكير الهندسى (التعرف ، التحليل ، شبه الاستدلالى) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .

وتشير دراسة ياسمين (٥) إلى فعالية استخدام دائرة التعلم فى تدريس المفاهيم الهندسية ، وفعالية استخدام معمل الرياضيات فى تدريس المهارات الهندسية لتنمية مستويات التفكير الهندسى (التعرف ، التحليل) لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى .

وتبين دراسة داى Dye (٤٣ : ٤٥٤) فعالية استخدام أطفال الحضانة ورياض الأطفال لبعض أدوات الإنشاءات الهندسية المنتظمة فى تنمية تفكيرهم الهندسى بشأن الأشكال الهندسية ذات البعدين وذات الثلاثة أبعاد .

وقد تناول عبد السميع (٤٤ : ١ – ٥٣) ثلاثة نماذج تدريسية هى (الاستكشافى لبرونر – الألعاب التعليمية – الاستنتاجى لميرل وتنسون) لتدريس بعض المفاهيم الهندسية لتلاميذ الصف الثالث الابتدائى . وتوصل إلى فعالية النماذج الثلاثة فى تنمية التفكير الهندسى والميول نحو الرياضيات واكتساب المفاهيم الهندسية .

وفى المقابل أظهرت دراسة كورلى Corly (٤٥ : ٢٣٠١) تفوق الطريقة العادية على المواد الخاصة فى تنمية مستويات التفكير الهندسى لدى طلاب المرحلة الثانوية .

نستخلص من مجموعة هذه الدراسات أنها تؤكد على ضرورة تنمية التفكير الهندسى من خلال استخدام بعض طرق وأساليب التدريس مثل الطريقة المعملية ، دائرة التعلم ، الأنشطة التعليمية ، والإنشاءات الهندسية ، النموذج الاستكشافى لبرونر ، والنموذج الاستنتاجى لميرل

وتنسون ، وأساليب التدريس التى تعمل على زيادة مشاركة التلاميذ فى الموقف التعليمى ، ويختلف البحث الحالى عنها فى استخدام بعض النماذج التدريسية الأخرى (نموذج فان هايل ، النموذج التعليمى العام لجانييه) لتدريس الهندسة لتلاميذ الصف الأول الإعدادى وأثر ذلك فى تنمية مستويات تفكيرهم الهندسى وبعض نواتج التعلم لديهم ، وهذا ما لم تتناوله أى من الدراسات السابقة فى حدود علم الباحث .

غير أن البحث الحالى قد أفاد من مجموعة دراسات هذا المحور فى التعرف على طبيعة التفكير الهندسى وكيفية تنميته وقياسه .

واستنادا إلى كل ما سبق يتضح ما يلى :-

- تساعد دراسة الهندسة على تنمية أساليب التفكير المختلفة .
- أن وحدة الأشكال الرباعية وتطبيقات التوازى وخواص متوسطات المثلث المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادى تحتوى على مفاهيم ومبادئ وثيقة الصلة بالموضوعات التى تدرس بالمرحلة الإعدادية والمراحل التعليمية التالية وأن انخفاض مستوى التحصيل فيها يرجع إلى طريقة التدريس التقليدية المستخدمة .
- التداخل بين مفاهيم الأشكال الهندسية المتشابهة وخواصها ، وافتقار معظم التلاميذ لمستويات التفكير الهندسى .
- هناك حاجة لدراسة مستويات التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية والعمل على تنميتها من خلال مقررات الهندسة ، ونماذج التدريس التى تعمل على زيادة مشاركة التلاميذ فى العملية التعليمية .
- أبرزت بعض الدراسات الأثر الإيجابى لاستخدام بعض أجزاء النموذج التعليمى العام لجانييه (النموذج الاستقرائى) فى تنمية نواتج التعلم وعلاج التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم .
- أبرزت بعض الدراسات الأجنبية فقط الأثر الإيجابى لاستخدام نموذج " فان هايل " فى تنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم .

- لم يعثر الباحث – فى حدود علمه – على دراسة عربيـــة أو أجنبيـــة تتنـــاول نموذجى جانييه و فان هايل فى تدريس الهندسة بالمرحلة الإعداديـــة وأثرهمـــا على تنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم ، بالرغم من الاتساق الواضـــح بين هذين النموذجين وتدريس الهندسة فى المرحلة الإعدادية .

وتعتبر هذه الملاحظات مبررات كافية لإجراء الدراسة الحالي .

مشكلة البحث :-

من خلال قيام الباحث بالإشراف على مجموعات التربية العملية بالمرحلـــة الإعدادية لاحظ عدم استيعاب التلاميذ لمفاهيم الأشكال الرباعية والتداخل بين خواص الأشكال الهندسية المتشابهة وعدم تمكنهم من استخدام المفاهيم والقواعد فـــى حـــل المشكلات الهندسية والبرهنة على صحتها وللتعرف على أسباب ذلك قـــام البـــاحث بإجراء مقابلات مع بعض معلمـــى وموجـــهى الرياضيـــات بالمرحلـــة الإعداديـــة ، وملاحظة أداء التلاميذ أثناء حصص الهندسة وكانت النتائج كما يلى :-

- أشار معظم موجهى الرياضيات أن غالبية معلمى الرياضيات يستخدمون الطريقة التقليدية فى التدريس دون مشاركة فعاله من جانب التلاميذ فى تعلـــم المفـــاهيم والقواعد وخواص الأشكال الهندسية واستخدامها فى حل التمارين الهندسية .
- أشار بعض معلمى الرياضيات إلى افتقار التلاميذ للمتطلبات الأساسية (القبلية) اللازمة لاستيعاب الأشكال الهندسية وخواصها وتطبيقها فى حل التمارين .
- افتقاد معظم التلاميذ لمستويات التفكير الهندسى التى تمثل الهدف الرئيسى مـــن دراسة الهندسة – وهذا ما أكدته الدراسات السابقة – ويرجع ذلـــك إلـــى عـــدم استخدام أساليب ونماذج تدريسية ملائمة لتدريس الهندسة .

ومن ثم تبدو الحاجة إلى نماذج تدريسية فعاله تفيـــد فـــى التغلـــب علـــى صعوبات تعلم الهندسة ومشكلات تدريسها بالمرحلة الإعدادية . وتساعد فى تحديد وتوصيف إجراءات تنظيم مواد التعليم وتوجيه ممارسات المعلم فـــى المواقف التعليمية لتحقيق فاعلية أكبر للتدريس وتنمية مســـتويات التفكـــير

الهندسى وبعض نواتج التعلم لدى التلاميذ ، وهذا ما تنادى به الاتجاهات الحديثة فى تدريس الهندسة.

وتأسيسا على ما سبق تكمن مشكلة البحث الحالى فى تحديد مدى فعالية نموذجى جانييه (المعدل) و فان هايل فى تنمية مستويات التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

ويتطلب ذلك الإجابة عن التساؤلات التالية :-

(١) ما صورة وحدة الشكل الرباعى باستخدام نموذجى جانييه (المعدل) و فان هايل بما يعمل على تنمية التفكير الهندسى وبعض جوانب تعلم الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

(٢) ما فعالية استخدام نموذجى جانييه (المعدل) و فان هايل فى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لبعض جوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى ؟

(٣) ما فعالية استخدام نموذجى جانييه (المعدل) و فان هايل فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

(٤) ما أثر استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لبعض جوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى ؟

(٥) ما أثر استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تنمية التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

(٦) ما المردود التعليمى لنموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى اكتساب جوانب التعلم الهندسية وتنمية مستويات التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

حدود البحث :-

تحدد البحث بالمحددات التالية :-

(١) عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى من مدارس إدارة بلبيس التعليمية بمحافظة الشرقية .

(٢) وحدة الشكل الرباعى وما تشمله من موضوعات ضمن مقرر الهندسة للصف الأول الإعدادى .

(٣) نماذج التدريس :-

(أ)النموذج التعليمى العام لجانييه (المعدل) .

(ب) نموذج فان هايل للتفكير الهندسى .

(ج) طريقة التدريس العادية .

(٤) الاقتصار على جوانب التعلم الثلاثة العليا التى حددها جانييه بهرم مستويات المهارات العليا وهى :-

المفاهيم ، القواعد أو المبادئ ، حل المشكلات .

(٥) الاقتصار على مستويات التفكير الهندسى الأربعة الأولى التى حددها فان هايل وهى :- المستوى التصورى ، المستوى التحليلى ، المستوى شبه الاستدلالى ، المستوى الاستدلالى المجرد .

أهمية البحث :-

تتمثل أهمية البحث الحالى فيما يلى :-

(١) يتبنى البحث الحالى نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل باعتبارهما نماذج تدريسية يمكن تطبيقها فى تدريس الهندسة بالمرحلة الإعدادية .

(٢) إعداد وحدة الشكل الرباعى وما تشمله من موضوعات فرعية باستخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل ، يكون نموذجا لبناء موضوعات هندسية أخرى على شاكلتها .

(٣) وضع مؤشرات كمية أو كيفية عن أهمية استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس الهندسة لتنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم .

(٤) قد يفيد البحث الحالى مؤلفى ومخططى مناهج الهندسة فى انتقاء النماذج التدريسية المناسبة لتنظيم محتوى مقرر الهندسة وتدريسها بالمرحلة الإعدادية .

(٥) تزويد معلمى وموجهى الرياضيات بأدوات مناسبة لقياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى والوقوف على مستوى تفكيرهم الهندسى مما يساعد على تطوير تدريس الهندسة بما يتلاءم والأهداف التربوية للمرحلة الإعدادية بوجه عام ومادة الرياضيات بوجه خاص ، وتوجيه ومساعدة التلاميذ فى ضوء مستوياتهم العقلية .

(٦) أنه من أولى الأبحاث فى البيئة العربية التى تهتم بدراسة فعالية استخدام النموذج التعليمى العام لجانييه (المعدل) ونموذج فان هايل للتفكير الهندسى فى تنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج تعلم الهندسة بالمرحلة الإعدادية .

فروض البحث :-

يهدف البحث الحالى التحقق من صحة الفروض التالية :-

(١) استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى يحقق مستوى مناسب من الفعالية فى كل من :-

(أ) جوانب التعلم الهندسية (ب) التفكير الهندسى .

(٢) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار جوانب

التعلم ككل ، ولكل جانب من الجوانب الثلاثة الرئيسية المكونة له (المفاهيم ، القواعد ، حل المشكلات) .

(٣) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار مستويات التفكير الهندسى ككل ، ولكل مستوى من المستويات الأربعة الرئيسية المكونة له(التصور ، التحليل ، شبه الاستدلال ، الاستدلال المجرد) .

(٤) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (كلا على حدة) فى التطبيق القبلى والبعدى لكل من :-

(أ) اختبار جوانب التعلم الهندسية. (ب) اختبار التفكير الهندسى.

(٥) لاستخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى مردود تعليمى مناسب على كل من :-

(أ) جوانب التعلم الهندسية. (ب) مستويات التفكير الهندسى.

مصطلحات البحث :-

(١) تعلم المفهوم :- Concept Learning (٤٦ : ٥٧ – ٦١) .

يشير جانييه إلى تعلم المفهوم بأنه قدرة الفرد على تمييز الخصائص أو الصفات المشتركة العامة بين مجموعة متنوعة من المثيرات لتصنيفها فى فئة أو صنف واحد ، بحيث يعطى الفرد استجابة واحدة لهذه المثيرات جميعها .

وبتعلم المفهوم يصبح الفرد قادرا على إعطاء السمات المميزة للمفهوم ، وإعطاء تعريف لفظى له بجميع هذه السمات وكذا تمييزه عن غيره من المفاهيم .

وتنقسم المفاهيم إلى :-

(أ) مفاهيم مادية Concrete Concepts

وهى تلك المفاهيم التى تدرك بالحواس ، والتى يتم تعلمها عن طريق المشاهدة والخبرة المباشرة أو غير المباشرة ، والتى يستخدم فى تدريسها الطرق الاستقرائية ومن أمثلة هذه المفاهيم : القطعة المستقيمة ، المربع ، المكعب ، ..... الخ .

(ب) مفاهيم مجردة : Defined Concepts

وهى المفاهيم الأكثر صعوبة وتجريدا من المفاهيم المادية ، ويتم تعلمها عن طريق الخبرات غير المباشرة أو البديلة التى تتطلب تقديم التعريف فى تدريسها بما يتمشى مع الطرق الاستنتاجية .

ومن أمثلة هذه المفاهيم : الخواص ، العلاقات ، ..... الخ .

(٣) تعلم المبدأ أو القاعدة :- Principle Learning (٤٦ : ٦١ – ٦٣) .

يعرف جانييه القاعدة على أنها علاقة ثابتة تربط بين مفهومين أو أكثر ، وبهذا فأنه لا يمكن تعلم قاعدة معينة قبل تعلم المفاهيم التى تدخلها هذه القاعدة فى علاقات تربط بينها .

ويتم تعلم القاعدة عن طريق الخبرات غير المباشرة أو البديلة ، التى تتطلب تقديم التعريف فى تدريسها بما يتمشى مع الطريقة الاستنتاجية .

ومن أمثلة القواعد : النظريات ، القوانين ، المساحات ، الحجوم ، ..... الخ .

(٣) تعلم حل المشكلات :- Problem solving Learning (٤٦ : ٦٣ –٦٦).

يرى جانييه أن تعلم حل المشكلات يتمثل فى قدرة المتعلم على استخدام المفاهيم والقواعد والتعليمات والخواص والعلاقات التى تعلمها . والتنسيق بينها للوصول إلى بعض الأهداف ، والمشبعة لتفكير المتعلم نفسه ، وعندما يصل المتعلم إلى حل المشكلة فإن شيئا جديدا يكون قد تعلمه .

وقد ينظر إلى حل المشكلة على أنها عملية يكتشف بها المتعلم مجموعة متآلفة من القواعد التى سبق تعلمها ، وتصلح فى تطبيقها للحصول على حل المشكلات الجديدة .

(٤) مستويات التعليم :- (٤٦ : ٥٧ – ٦٦)

(أ) مستوى تعليم المفهوم :-

فى هذا المستوى يكون المتعلم قادرا على :

* التعرف على العناصر الدالة على المفهوم من بين عدد من العبارات (تحديد الصفات المميزة للمفهوم) .
* تمييز المفهوم عن غيره من المفاهيم إذا أعطى أسم المفهوم .
* التعرف على الأمثلة أو اللاأمثلة الدالة على المفهوم .
* تبرير سبب اختيار المثال واستثناء اللامثال .
* إعطاء تعريف لفظى للمفهوم تتوفر به جميع الصفات المميزة للمفهوم .

(ب) مستوى تعليم المبدأ (القاعدة) :-

فى هذا المستوى يستطيع المتعلم :-

* استرجاع أو صياغة المفاهيم السابق تعلمها والمرتبطة بالقاعدة .
* التعرف على الصياغة اللفظية أو الشكلية أو الرمزية للقاعدة .
* التعرف على الأمثلة أو اللاأمثلة الدالة على القاعدة .
* تحديد الشروط اللازم توافرها حتى تكون القاعدة صحيحة .
* صياغة القاعدة لفظيا (بألفاظ المتعلم) وبالشكل ورمزيا .

(جـ) مستوى تعليم حل المشكلات :-

فى هذا المستوى يكون المتعلم قادرا على :-

* استرجاع المفاهيم والمبادئ المرتبطة بالمشكلة .
* توظيف المفاهيم والمبادئ والتنسيق بينها طبقا لإجراءات محددة تساعد فى حل المشكلة .
* تعميم حل المشكلة فى المواقف المشابهة .

(٥) التفكير الهندسى Geometric Thinking

هو شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلى الخاص بالهندسة والذى يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية متمثلة فى قدرة التلميذ على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة لتحقيق المستويات الأربعة الأولى من نموذج فان هايل للتفكير الهندسى ، (والموضحة لاحقا بالإطار النظرى للبحث) .

الإطار النظرى للبحث :

تكمن أهمية النموذج التدريسى فيما يقدمه لجوانب الموقف التعليمى الثلاثة المتمثلة فى (المعلم ، التلميذ ، المادة الدراسية) ، فبالنسبة للمعلم نجد أن النموذج التدريسى يعينه على الوصول إلى أهدافه بوضوح وتسلسل منطقى ، محرزا عن طريقه اقتصادا فى الجهد والوقت ، مما يجعله قادرا على الاحتفاظ بحيوية وطاقة ونشاط التلاميذ مما يسهم فى إتاحة الفرصة لاستغلال الوقت المتوفر أفضل استغلال . وأما أهميته بالنسبة للتلميذ فإنه يتيح له إمكانية متابعة المادة الدراسية بتدرج مريح ، كما يوفر له فرصة الانتقال المنظم من تعلم مفهوم إلى آخر أو من قاعدة إلى أخرى ، وخاصة إذا عرف النموذج الذى يتبعه المعلم فى تدريسه فيتحقق الاتصال الجيد بينه وبين المعلم ، وأما بالنسبة للمادة الدراسية فإن الهدف الأساسى من التعليم كما هو معروف ، نقل تلك المادة بمعلوماتها أو معارفها أو مهاراتها ومفاهيمها إلى التلاميذ ، بهدف تنمية شخصياتهم للإسهام فى التكيف مع المجتمع بتغيراته المتلاحقة وتنمية هذا المجتمع .

وقد بدأ علماء التربية وعلم النفس فى السنوات الأخيرة فقط تركيز بحوثهم ودراساتهم على النماذج التدريسية ، وكان من نتيجة هذه الأبحاث توافر معلومات كثيرة حول أساليب ونماذج التدريس الفعالة فى مختلف الموضوعات الدراسية ، وتحليل عملية التدريس وعناصرها وتفاعلها وتنظيمها (٢٨ : ١٣٢)

وسوف نتناول فى هذا الجزء النموذج التعليمى لجانييه ونموذج فان هـــايل وإجراءات وخطوات كلا منهما فى تنظيم المحتوى وتدريسه .

(*) النموذج التعليمى لجانييه Gagnê's Model of Instructional

لقد أثرى جانييه وزملاؤه .Gagnê & et. al العملية التعليميـــة بتقديـم نموذج للتدريس يقوم على الجمع بيـــن نظريتـــى المثـير والاســتجابة ، والإدراك والمعرفة ، وقد سمى نموذجه هذا بالنموذج التعليمى العام ، وفيه قدم تحليلا دقيقـــا لعملية التعليم الأساسية والعوامل المؤثرة فيها .

هذا ويتلخص النموذج التعليمى العام لجانييه وزملاؤه فى ثـــلاث خطـوات رئيسية هى (٤٦ : ١٢٥ – ٢٠٤) .

(١) وصف الأهداف :- Defining performance objectives

ينبغى صياغة الأهداف التعليمية أو المهمات التعليمية بصورة تفصيلية تزيل اللبس ، وتجنب سوء الفهم ، ويتحقق ذلك باستخدام الأفعال أو العبارات الســـلوكية المحددة التى تشير إلى ما يمكن ملاحظته مثل :

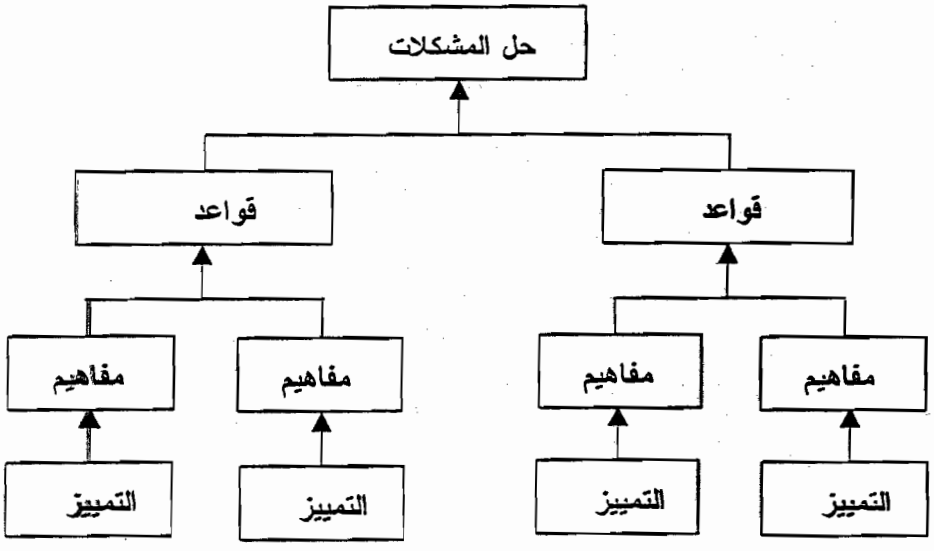
يعرف ، يميز ، يستنتج ، يستخدم ، يحلل ، يصف ، .....

(٢) تحليل التعلم أو المهام التعلمية : Analysis of the learning tasks

يعتبر تحديد أنواع المقدرات Capability اللازمة لتعلم الهدف عملا بـــالغ الأهمية ، ومن الضرورى كذلك تحليل المهارات الأساسية والمعلومات (المتطلبـــات الأساسية : Prerequisites) التى ينبغى إتقانها قبل البدء فى التعلـــم الجديـد. ويمكن النظر إلى هذه المتطلبات الأساسية باعتبارها أهدافا فرعية.

وبالنسبة للمهارات العقلية Intellectual skills فإنـــه مـن الممكـن ترتيبها فى تسلسل هرمى تؤدى تدريجيا خطوة خطوة نحو الهدف المنشود .

ويوضح الشكل التالى العلاقات الهرمية بين المهارات العقلية



(٣) أحداث التدريس :- The Events of Instruction

يرى جانييه وزملاؤه أن التعليم يحدث من خلال أحداث يقوم بها المعلم بقصد نقل التلميذ مما هو عليه قبل بدء عملية التدريس إلى تحقيق الأهداف السلوكية التى يرمى إليها الدرس ، وتتكون الأحداث من أقوال وأفعال تشكل الاتصال الذى يقوم به المعلم بقصد نقل التلميذ من حالة عقلية إلى أخرى .

ويصف جانييه الاتصال بين المدرس والتلميذ خلال الدرس بما أسماه " أحداث التدريس " ، وهذه الأحداث ليست ملزمة فى كل درس ، فقد يستخدم بعضها أو جميعها حسب الحاجة بما يتفق ومستوى النضج العقلى للتلميذ ، ويقرر المعلم ذلك عند إعداده لخطة الدرس .

وفيما يلى نقدم إيضاحا مختصرا لأحداث التدريس ، والشروط الخارجية التى يوفرها المعلم ، أو بمعنى آخر الخطوات والإجراءات التى تتطلبها عملية التعليم عموما .

(أ) جذب انتباه المتعلم: Gaining Attention

يمكن استخدام أشياء مثيرة ، أو إثارة بعض الأسئلة بقصد إثـــارة اهتمـــام التلميذ .

(بـ) إخبار المتعلم بالهدف من الدرس : –

Informing Learner of the objective

يجب أن يوضح المعلم الهدف المطلوب من التلميذ تحقيقه ، وهـذا يســاعد التلميذ على معرفة المفاهيم والقواعد المطلوب الإلمام بـــها وتوظيفـها فـى حـل المشكلات المتضمنة بالدرس ، كما يساعد المعلم على الالتزام بخط سير محدد لئـــلا يخرج عن الموضوع .

(جـ) استثارة القدرة على تذكر المتطلبات السابقة :

Stimulating Recall of prerequisites Learning

يعتبر التعليم الجيد بأنه وضع مفاهيم سبق تعلمها لبنـــاء مفـهوم جديـد ، ويستطيع المعلم مساعدة التلميذ على تذكر واستدعاء معارفه الســابقة ذات العلاقــة بالمفهوم الجديد ، وإذا كان التلاميذ تنقصهم المتطلبات الأساسية ، فعلى المعلـــم أن ينظم الشروط الخارجية لمساعدة التلاميذ على تعلمها ، باستخدام الخطوات (أحـداث التدريس) كلها أو بعضها حسب ما تقتضيه الحاجة .

(د) تقديم المواد المثيرة:– Presenting the Stimulus Material

يعرض المعلم الخصائص المميزة للمفهوم أو القــاعدة المــراد دراســتها . فيضع هذه الأقسام بشكل متسلسل ويستخدم استراتيجيات متعددة فى عرض كل قســم . وقد يكون شفويا أو مكتوبا .

(هـ) تقديم التوجيه التعلمى :– Providing Learning Guidance

إذا كان الأمر مثلا يتعلق بتعلم قاعدة معينة فيمكن تقديم بعض المقترحـــات التى تساعد على بناء القاعدة الجديدة من قواعد ومفاهيم فرعيـــة ســبق تعلمـــها .

ويتخذ التوجيه أو الإرشاد شكل عبارات إيجابية أو أسئلة أو إيضاحات مختلفة كالصور والأشكال والرسوم التوضيحية وما إلى ذلك .

(و) استخراج إتقان المتعلم للهدف :- Eliciting The performance

بعد أن يتقن المتعلم كيف يقوم بالمهارة العقلية عليه أن يوضح كيف يقوم بها وهذا يمثل قياس مدى إتقان المتعلم للمهارة .

ويمكن أن يقاس الإتقان أثناء تعامل الطالب مع المثير من خلال تطبيقه للمهارة فى تمارين مشابهة للمثير . وهذا القياس يجب أن يكون باستخدام اكثر من تمرين لأن الإجابة الصحيحة على التمرين الواحد قد تحدث عن طريق الصدفة أما إذا تعددت التمارين فإن هذا سيعطى مؤشرا أقوى لإتقان الدرس ، كما يجب التأكد من أن الأسئلة تقيس المهارة العقلية التى يريد المعلم قياسها .

(ز) تزويد المتعلمين بالتغذية الراجعة المناسبة لتصحيح الأداء :-

Providing Feedback about performance correctness

التغذية الراجعة هى إعطاء الطالب معلومات عن مدى صحة ما قام به من عمل وقد يعبر المعلم عن هذا أما كتابة أو شفويا أو بالإشارة .

وتلعب التغذية الراجعة الإيجابية تعزيزا قويا لعملية التعلم ، حيث أن معرفة المتعلم بأن استجابته صحيحة يعزز تعلمه ويدعمه .

(م) تقدير نسبة الأداء (تقدير الإتقان):- Assessing the Performance

يجب أن يعى المعلم مستوى الإتقان الذى حققه الطالب . فإذا أتقن الطالب هذا الهدف يتقدم إلى هدف أخر يليه ، أما إذا كانت قدرة الطالب غير مرضية فإن الأمر يتطلب منه مزيدا من التدريب إلى أن يجيد الهدف .

(ط) تعزيز الاحتفاظ والانتقال :- Enhancing Retention and transfer

يتم تعزيز الاحتفاظ بالمهارة من خلال إدراكها وإدراك خصائصها وعلاقتها

بالمهارات العقلية الأخرى ، كما يجب أن تراجع المهارة من حين لآخر بقصد ترسيخها . ويتم تعزيز انتقال تعلم المهارة إلى مجالات أخرى أو فى نفس المجال عن طريق تطبيقاتها فى هذه المجالات واستخدامها فى حل المشكلات .

السمات المميزة للنموذج التعليمى العام لجانييه : (١٦ : ٣٤٥ – ٣٤٦)

* ينطبق على مختلف المقدرات التعلمية ، وعلى جميع مجالا ت التعلم ، التى حددها جانييه بخمسة مجالات أو أنواع يصلح نموذجه فى تعليمها وتعلمها وهى:

- المهارات العقلية ، الإستراتيجيات المعرفية ، المعلومات اللفظية ، الاتجاهات ، والمهارات الحركية .

* يضم النموذج سلسلة كاملة ومترابطة من المراحل التعليمية التى تنطبق على السياق الطبيعى لمراحل التعلم .

* ينطبق النموذج على مختلف أنواع التعليم : التعليم الصفى الشفوى التعليم عن طريق المادة المكتوبة ... وغير ذلك من الوسائط .

أهمية أستخدام النموذج التعليمى لجانييه فى التدريس (١٦ : ٣٤٦ – ٣٤٨):-

ترجع أهمية استخدام النموذج فى التدريس إلى تقديم مجموعة من المبادئ التربوية المستمدة من هذا النموذج والتى ينبغى مراعاتها أثناء التخطيط والتنفيذ لعملية التدريس ، والمتمثلة فيما يلى :-

* تشخيص المتطلبات السابقة لتعلم أى موضوع ، والتأكد من تحقيقها لدى التلاميذ قبل البدء فى تعلم الموضوع نفسه .

* تنظيم المادة الدراسية فى المنهج والكتاب المدرسى تنظيما منطقيا وذلك حتى تكون النتائج التعليمية متراكمة ومتسلسلة .

* الاهتمام بتنمية قدرات التلاميذ على التفكير فى أثناء تنظيم تعلمهم للمفاهيم والمبادئ والقواعد واستخدامها فى حل المشكلات ، بما يساعد على الانتقال الايجابى الأفقى والرأسى .

* الاهتمام بالفروق الفردية بين تلاميذ الصف الواحد .

* ضرورة التدريب على المهارة العقلية بعد تعلمها بطريقة تنمى التفكير ، وذلك باستخدامها فى مواقف جديدة .

* توفير التقويم المرحلى داخل الموضوع الواحد للتحقق من تعلم المقدرات الدنيا قبل الانتقال إلى المقدرات الأعلى .

يلاحظ على النموذج التعليمى لجانييه ، أن لكل نمط تعلمى (مفاهيم – قواعد – حل المشكلات) شروطا خاصة به ، ينبغى مراعاتها وضبطها من أجل فاعلية التعلم ، بالاضافة إلى أحداث التدريس التى ينبغى مراعاتها عند التخطيط والتنفيذ لعملية التدريس بما يتمشى مع مستوى النضج العقلى للمتعلم .

كما يلاحظ أيضا أن التعلم عند جانييه تعلم تراكمى . إذ يمكن أن يحدث التعلم عند أتقان المتعلم للأنماط التعلمية السابقة عليه فى السلم الهرمى .

فتعلم المفهوم يتطلب إتقان تعلم التمييز المتعدد والترابطات اللفظية ، وأن تعلم القاعدة أو التعميم يتوقف على مدى فهم المتعلم للمفاهيم التى تتضمنها القاعدة أو التعميم ، كما أن تعلم حل المشكلة يتوقف على مدى فهم المتعلم للمفاهيم والمبادئ والتنسيق فيما بينها لحل تلك المشكلة .

وحيث أوصى الكثير من المربين باستخدام النموذج التعليمى العام لجانييه بصورة معدلة ، دون التقيد التام بخطواته وإجراءاته ، فنجد أن مكنى وزملاءه (Machinney & et . al) لم يتقيدوا بنموذج جانييه لتعليم المفاهيم (٣٢ : ٣٦) ، كما أن جانييه نفسه ساق أمثله لدروس فى المواد الدراسية المختلفة لم تتقيد حرفيا بالنموذج التعليمى العام له ، وأن أحداث التدريس ليست ملزمة فى كل درس ، فقد يستخدم بعضها أو جميعها حسب الحاجة بما يتفق ومستوى النضج العقلى للتلميذ ، ويقرر المعلم ذلك عند إعداده لخطة الدرس .

وعليه تم استخدام النموذج التعليمى العام لجانييه فى تدريس وحدة الشكل الرباعى بمقرر الهندسة فى الصف الأول الإعدادى ، مع إجراء بعض التعديلات على خطوات وإجراءات تدريس المهارات العقلية المتضمنة بالوحدة (مفاهيم –

مبادئ – حل مشكلات) ، بما يتفق وطبيعة مادة الهندسة ومستوى النضج العقلى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى وخليفتهم فى مادة الهندسة وبحيث تتفق وخطوات النموذج التعليمى العام لجانييه .

وفيما يلى نقدم نماذج تدريس المفاهيم (المادية – المجردة) والمبادئ وحل المشكلات الهندسية ، والشروط الميسرة لتعلمها فى ضوء النموذج التعليمى العام لجانييه (بصورته المعدلة) .

(أولا) : نموذج جانييه الاستقرائى لتدريس المفاهيم المادية :-

(Concrete concepts)

يتلخص هذا النموذج فى الخطوات التالية :-

١-صياغة الأهداف التدريسية وإعلام التلاميذ بها قبل مباشرة عملية التدريس .

٢-تقديم مثال موجب أو أكثر على المفهوم بهدف اكتساب اسم المفهوم . حسب تعلم المثير والاستجابة الذى وصفه جانييه .

٣-عرض مجموعة من الأمثلة واللاأمثلة على المفهوم مع مراعاة :-

* تنوع الأمثلة واللاأمثلة بحيث تمثل أبعاد المفهوم وخصائصه الحرجة وتلك غير الحرجة .

* عرض الأمثلة واللاأمثلة أزواجا متقابلة (مثال – لامثال) وبترتيب متزامن أو متعاقب بوقت قصير جدا لتحقيق شرط التجاور أو التلازم .

* مراعاة التدرج فى صعوبة الأمثلة واللاأمثلة ، بحيث يعرض السهل منها أولا ثم الانتقال تدريجيا نحو الأصعب .

٤-الاشارة من جانب المعلم إلى المثال بأنه مثال على المفهوم ، وإلى اللامثال بأنه ليس مثالا عليه ، دون تقديم أى شرح أو توضيح منه يفسر لماذا هذا مثال . أو ذلك ليس بمثال على المفهوم . لأنه يفترض بالمتعلم أن يستقرئ الخصائص المميزة للمفهوم من أمثلته بنفسه دون أن يقدمها المعلم له جاهزة ، وعليه أن يستخدمها فى تقديم التبرير عند اختياره للمثال أو اللامثال فى مهمه التصنيف .

٥- قيام المتعلم بعد الانتهاء من مقابلة الأمثلة باللاأمثلة بكتابة الصفات المميزة للمفهوم ، وصياغة تعريف المفهوم (لفظيا ، شكليا ، رمزيا) .

٦- تقديم التعزيز المناسب بعد تلقى الاستجابة فورا ، وكذا التغذية الراجعة التصحيحية عند الضرورة .

(ثانيا) :- نموذج جانييه الاستنتاجى لتدريس المفاهيم المجردة Defined Contepts (٤٦ : ٥٩ - ٦١ ، ٢٣٥) ، (٢٣ : ١٥٤ - ١٥٧) : -

ويتلخص هذا النموذج فى الخطوات التالية :-

١-صياغة الأهداف التدريسية وإعلام التلاميذ بها قبل بدء عملية التدريس .

٢- تقديم تعريف المفهوم ، بحيث يتضمن اسم المفهوم ، وصفاته (خصائصه)

٣- مراجعة التلاميذ للمفاهيم الأساسية الواردة بالتعريف ، ويركز جانييه على أداء المتعلم المتمثل فى توضيح المفهوم وليس على ادائه المتمثل فى حفظ التعريف أو استدعائه .

٤- تقديم أمثلة ولا أمثلة على المفهوم . ومطالبة التلاميذ بتصنيفها إلى أمثلة تنتمى للمفهوم . ولا أمثلة غير منتمية له ، وذلك بعد التأكد من إتقان المتعلم للمفاهيم الأساسية السابقة له والواردة فى التعريف ، ويتم ذلك عن طريق طرح الأسئلة التى توضح المفهوم واستجابة المتعلم لها لفظيا ورمزيا وبالشكل ، وتزويده بالتعزيز المناسب مباشرة . وتقديم التغذية الراجعة التصحيحية عندما تقتضى الضرورة .

وفى هذه الطريقة يبرر المتعلم سبب اختياره للمثال على المفهوم بناء على الخصائص المحددة فى التعريف ومدى مطابقتها للخصائص المتوفرة فى المثال .

ويصف جانييه ثلاثة عناصر مهمة على المعلم مراعاتها عند تدريس المفهوم ، وهذه العناصر هى :-

(أ) الأداء :- Performance

وهو السلوك المتوقع أداءه من المتعلم بعد انتهائه من تعلم المفهوم حسب الأهداف التعليمية المحددة .

فعند تعلم مفهوم ما ، سيكون المتعلم قادرا على لفظ اسم المفهوم ، وتحديد الخصائص المميزة له ، وتمييز المثال من اللامثال ، وتصنيف الشواهد الجديدة إلى أمثلة منتمية ولا أمثله غير منتمية ، وصياغة المفهوم لفظيا ورمزيا وبالشكل .

(ب) الشروط الداخلية :- Internal Conditions

وهى الشروط الخاصة بالمتعلم نفسه ، وتتمثل فى الآتى :-

* تمكن المتعلم من التعلم السابق للمفهوم .
* توفر عنصر الدافعية لدى المتعلم واهتمامه بالتعلم .

(جـ) الشروط الخارجية :- External Conditions

وهى الشروط الخاصة بالبيئة التعليمية الخارجية ، وتتمثل فى الآتى :-

* اعلام المتعلم بالاهداف التدريسية المرجو تحقيقها قبل بدء عملية التعلم.
* تقديم المثيرات المتنوعة التى تستثير أداء التعلم السابق .
* تقديم مجموعة من الأمثلة واللاأمثلة على المفهوم ، بشكل متزامن أو متعاقب لتحقيق شرط التجاور أو التلازم .
* اتاحة الفرصة المناسبة لاظهار الاستجابة المطلوبة .
* تقديم التعزيز المناسب بعد حدوث الاستجابة مباشرة ، والتغذية الراجعة التصحيحية .

(ثالثا) :- نموذج جانييه لتدريس المبادئ (القواعد) Principles

(٤٦ : ٦١ – ٦٦) ، (٤٧ : ١٦٣) .

يمكن ايجاز التتابع التدريسى الملائم لتدريس المبادئ فى الخطوات التالية :-

١-صياغة الأهداف التدريسية وإعلام التلاميذ بها قبل مباشرة عملية التدريس.

٢- توجيه أسئلة للمتعلم لاستدعاء المفاهيم المتعلمه سابقا (المتطلبات الأساسية) التى تشكل القاعدة أو المبدأ .

٣- استخدام عبارات لفظية أو رموز (أمثله – أسئلة) تقود المتعلم لدمج سلاسل المفاهيم مع بعضها البعض وبالترتيب الملائم لتكوين القاعدة أو التعميم .

٤- يطلب المعلم من التلاميذ وصف واحدة أو أكثر من الحالات الكثيرة التى تنطبق عليها القاعدة وتكون مثالا عليه .

٥- مناقشة أمثلة تنطبق أو لا تنطبق على القاعدة فى محاولة لتوضيح القاعدة فى شكل أكثر تجسيدا .

٦- يطلب المعلم من تلاميذه عمل صياغة (لفظية ، بالشكل ، رمزية) للقاعدة.

٧- اتاحة الفرصة المناسبة لتطبيق القاعدة فى سياقات جديدة .

(رابعا) :- نموذج جانييه لتدريس حل المشكلات Problem Solving

(٤٦ : ٦٣ – ٦٦ ، ١٣٢ – ١٣٣) ، (٤٧ : ٢١٢– ٢١٥) . (٤٨ : ٥٩١) . (٢٣ : ١٤٧) .

يمكن تلخيص التتابع التدريسى الملائم لحل المشكلات الهندسية فيما يلى :-

١-إثارة انتباه التلاميذ حول بعض المشكلات الهندسية المرتبطة بموضوع الدرس.

٢- تشجيع التلاميذ على إعادة صياغة المشكلة لفظيا ، وتوضيحها بالأشكال وتمثيلها أو إنشاء نموذج يوضحها .

٣- تحديد المفاهيم والمبادئ التى سبق تعلمها ذات العلاقة بالمشكلة موضع الدراسة ، والتى يمكن أن تساعد فى حلها .

٤- إرشاد التلميذ وتوجيه تفكيره نحو الاتجاه الصحيح فى الحل .

٥-مساعدة التلاميذ على القيام ببعض الأنشطة التعليمية التى تساعد فى توظيف المفاهيم والقواعد والتنسيق بينها فى ضوء إجراءات محددة للوصول إلى حل المشكلة .

٦- مساعدة التلاميذ على المضى قدما فى الاستقراء والاستقصاء .

٧- مساعدة التلاميذ على حل المشكلة بأكثر من طريقة .

٨- تقديم التعزيز المناسب كلما انتقل التلميذ فى الحل من خطوة إلى أخرى ، وتقديم التغذية الراجعة التصحيحية كلما اقتضى الأمر ذلك .

ويتطلب هذا النوع من التعلم توفر شروطا خاصة بالمتعلم ، كقدرته على تذكر المبادئ واستدعائها ، وقدرته على استخدامها بشكل يؤدى للحل الصحيح . كما يتطلب شروطا خاصة بالموقف التعليمى ، كتوافر المحتوى التعليمى المناسب ، وإرشاد المتعلم وتوجيه تفكيره نحو الاتجاه الصحيح فى الحل ، وتزويد المتعلم بالتغذية الراجعة أو التعزيز المناسب كنما انتقل من خطوة إلى أخرى ، حتى يتوصل إلى الحل المطلوب .

***نموذج فان هايل للتفكير الهندسى**

Van Hiele's Model of Geometrical Thinking

يعتبر نموذج فان هايل من النماذج المتخصصة لتوجيه تدريس الهندسة ووسيلة لقياس التفكير الهندسى لدى التلاميذ .

ويتضمن نموذج فان هايل خمسة مستويات للتفكير الهندسى ، وهذه المستويات متسلسلة ومتتابعة حيث يعتمد كل مستوى على المستوى أو المستويات السابقة له ، وأن لكل مستوى لغته (مصطلحاته) والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له ، والانتقال من مستوى إلى مستوى أرقى منه لا يعتمد فقط على السن أو النمو البيولوجى بل يعتمد فى جزء كبير منه على مستويات التدريس ومستوى المادة الهندسية ذاتها .

ولكل مستوى من مستويات التفكير الهندسى مستوى من مستويات الأداء التدريسى المناسب له . ولذلك فهناك خمسة مستويات للأداء التدريسى طبقا للمستويات الخمسة للتفكير الهندسى .

وفيما يلى نقدم وصفا موجزا لمستويات التفكير الهندسى ومستويات الأداء التدريسى المناسبة لكل منها (٤ : ٢١١ – ٢٢٧) ، (٤٠ : ٣٢٥ – ٣٥٩) (٥٠ : ٢٥٠ – ٢٨٠) :-

١-(أ) مستوى التفكير : التصور Visualization

ينظر التلميذ فى هذا المستوى إلى المفاهيم الهندسية البسيطة (متوازى الأضلاع ، المستطيل المعين ، المربع ، المثلث ، ....) والعناصر الهندسية الأخرى (الخطوط ، الزوايا) فى صورة كلية محسوسة وليست عناصر لها خصائص جزئية ، فالمسائل التى يتناولها التلاميذ كلها بصرية بحته وليس هناك قوانين لإيجاد الحلول ، فمن خلال الشكل الكلى يستطيع التلميذ اكتشاف مبادئ العمل الهامة فى هذا المستوى ويتضمن هذا المستوى العديد من المستويات الفرعية (٤ : ٢١٥ – ٢١٧) .

(ب) مستوى الأداء التدريسى : الاستقصاء Inquiry

يستخدم المعلم فى هذا الجانب (الأسئلة الموجهة) كاستراتيجية تدريسية لتوضيح الملاحظات التى يراها التلاميذ ولفت انتباههم إلى المعلومات التى يرغب فى أن يكتشفوها .

فمثلا :- يسأل المعلم طلابه ما هو متوازى الأضلاع ؟ ما هو المستطيل ؟

وفى أى شئ يتفقون وفى أى شئ يختلفون ؟

كما قد يستخدم المعلم استراتيجية (المثال – اللامثال) فى هذه المرحلة فمثلا : يمسك المعلم فى يده مربع وفى اليد الأخرى مستطيل .

ويقول هذا مربع ولكن هذا (يقصد المستطيل) ليس مربعا .. وهكذا حتى يكتشف الطلاب بأنفسهم مفهوم المربع وبعض خواصه الكلية .. وهكذا مع بقية الأشكال الرباعية ؟

٣-(أ) مستوى التفكير : التحليل Analysis

يستطيع التلميذ فى هذا المستوى أن يحلل المفاهيم الهندسية إلى مكوناتها والعلاقات بين هذه المكونات ، ويمكنه التوصل عمليا إلى خصائص مجموعة معينة من الأشكال الهندسية واستخدام هذه الخصائص فى حل بعض المشكلات ويتضمن هذا المستوى بعض المستويات الفرعية (٤ : ٢١٧ – ٢٢٠)

(ب) مستوى الأداء التدريسى : العرض الموجه Directed Orientation

فى هذا المستوى ، يقوم المعلم بإعداد وتنظيم وترتيب المواد التعليمية ، ويمارس التلاميذ من خلالها اكتشاف المفاهيم والخواص الهندسية بأنفسهم وهنا قد يستخدم التلاميذ عمليات الطى ، الانتساخ ، أو السبورة المسمارية لإعداد ورسم الأشكال واكتشاف بعض خواصها مثل (التطابق ، التقاطع ، التعامد ، التصنيف ، التناظر ، .... إلخ) .

(٣) (أ) مستوى التفكير :- شبه الاستدلال Informal Deduction

فى هذا المستوى . يصيغ التلميذ التعريفات الهندسية ويستخدمها ويقدم براهين (أو تفسيرات) غير قياسية للخواص السابق اكتشافها وذلك باستخدام الرسوم والمواد والأدوات الهندسية ، ويستطيع التلميذ أن يتتبع بعض البراهين الهندسية التى تعتمد على أسلوب الاستنباط .

ويتضمن هذا المستوى عدة مستويات فرعية (٤ : ٢٢٠ – ٢٢٣) .

(ب) مستوى الأداء التدريسى : الوضوح Explicitation

فى هذا المستوى يكون دور المعلم هو التوجيه والإرشاد بأقل عدد ممكـــن من التعليمات . فمثلا قد يتناقش التلاميذ مع بعضهم البعض أو مع معلمهم حول مـــا هو الشكل الهندسى الذى له الخصائص التالية :.....

٤-(أ) مستوى التفكير : الاستدلال المجرد Formal Deduction

يتمكن تلاميذ هذا المستوى من فهم الاستدلال المنطقى المجـــرد ، وبرهنـــة بعض النظريات الهندسية فى إطار المسلمات – ويتوصل إلى العلاقات المتداخلة بيـــن مجموعة من النظريات ويتضمن هذا المستوى عدة مستويات فرعيـــة (٤ : ٢٢٤ – ٢٢٥) .

(ب) مستوى الأداء التدريسى : العرض الحر Free Orientation

يمارس تلاميذ هذا المستوى (الاكتشاف الحر) من خلال التعامل مع بعـض المهام الهندسية دون معرفة سابقة بالشكل الهندسى أو مساعدة المعلم .

مثال ذلك : يقول المعلم خذ ورقة مستطيلة الشكل وأطوها نصفين ثم أطو النصفيـــن إلى نصفين آخرين . وماهو تصورك للشكل الناتج إذا قصصت الركن العلوى بزاويـــة ٣٠° ؟ وماذا سيكون الشكل إذا قصصت هذا الركن بزاوية ٤٥° ؟

مثال آخر :- ما تصورك لشكل متوازى الأضلاع الموضح على السبورة المســـمارية إذا كانت إحدى زواياه قائمة ؟

ونقتصر هنا على المستويات الأربعة الأولى من مستويات نموذج فان هايل دون المستوى الخامس ، وذلك لطبيعة محتوى مادة الهندسة بالصف الأول الإعدادى ، فمعظم الهندسات فى المرحلة الإعدادية والثانوية تدرس على المستويات الأربعـــة الأولى ، وأن فان هايل نفسه اهتم بالمستويات الأربعة الأولى فقـــط ، كمـــا يبـــدو واضحا أنه لا يستطيع العمل فى المستوى الخامس إلا الطلاب الذين يتمتعون بقدرات عقلية وأساليب تفكير هندسى مرتفعة جدا (١٥) ، (٤٩) .

ولما كانت الدراسة الحالية يتم تطبيقها بالصف الأول الإعدادى ، لذا فسوف تقتصر الدراسة على المستويات الأربعة الأولى فقط من مستويات نموذج فان هايل للتفكير الهندسى .

من العرض السابق لنموذج فان هايل ، نستخلص أن استخدام النموذج فى تدريس الهندسة قد يحقق الأهداف التالية :-

* التغلب على بعض مشكلات تدريس الهندسة .
* إدراك المفاهيم الهندسية .
* إدراك العلاقات بين خواص الأشكال الهندسية .
* القدرة على البرهنة المنطقية .
* حل المشكلات الهندسية .

هذا وقد لاقى نموذج فان هايل إقبالا منقطع النظير فى الولايات المتحدة الأمريكية ومعظم الدول الأوربية ، حيث أجريت البحوث وصممت المناهج لكى تتلاءم مع مستويات التفكير الهندسى لفان هايل .

وبالرغم من ذلك لا توجد دراسات عربية - فى حدود علم الباحث - تناولت أثر استخدام الأداءات التدريسية التى حددها فان هايل فى تنمية التفكير الهندسى ونواتج التعلم ، والبحث الحالى يعتبر المحاولة الأولى فى هذا المجال حيث من بين أهدافه التعرف على أثر استخدام نموذج فان هايل - الأداءات التدريسية - فى تنمية التفكير الهندسى وبعض نواتج التعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

تأسيسا على العرض السابق لنموذجى جانييه وفان هايل يكون قد أمكن تحديد ما يلى :-

* جوانب التعلم الهندسية (المهارات العقلية) : مفاهيم - قواعد - حل مشكلات
* مستويات تعلم المفاهيم والقواعد وحل المشكلات الهندسية عند جانييه .
* نماذج تعليم المفاهيم المادية والمجردة و المبادئ وحل المشكلات فى ضوء النموذج التعليمى العام لجانييه .

* مستويات التفكير الهندسى فى ضوء نموذج فان هايل ، ومجموعة السلوكيات اللازمة لتحقيق كل مستوى (الموضحة لاحقا فى إعداد اختبار التفكير الهندسى) .
* مجموعة الأداءات التدريسية التى تتناسب ومستويات التفكير الهندسى فى ضوء نموذج فان هايل .

إجراءات البحث :-

(أولا) تحليل محتوى وحدة الشكل الرباعى المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادى لاستخراج جوانب التعلم (مفاهيم ، مبادئ وعلاقات ، حل مشكلات) المتضمنة بالوحدة .

وقد التزم الباحث بالتعريفات الإجرائية التى سبق تحديدها لكل جانب من جوانب التعلم عند القيام بعملية التحليل ، وبعد الانتهاء من عملية التحليل تم حساب ثبات وصدق التحليل كالآتى :-

(أ) ثبات التحليل :-

تم التوصل إلى ثبات التحليل وفق ما يلى :-

- قيام الباحث بالتحليل .
- قيام أحد الزملاء (أستاذ مساعد طرق تدريس رياضيات) بالتحليل ملتزما بالتعريفات المحددة لكل جانب من جوانب التعلم وقد توصل إلى نفس النتائج التى توصل إليها الباحث تقريبا ، حيث بلغت نسبة الاتفاق بين التحليلين (٩٥ %) . مما يدل على ثبات عملية التحليل .

(ب) صدق التحليل :-

تم عرض نتائج تحليل المحتوى على مجموعة من المحكمين (أربعة من معلمى الرياضيات بالتعليم الإعدادى ، موجهان – اثنان من أعضاء هيئة التدريس تخصص طرق تدريس رياضيات) .

وقد أشاروا جميعا إلى صدق التحليل وشموليته .

وفيما يلى جدول يوضح عدد المفاهيم والمبادئ وحل المشكلات التـــى تـــم التوصل إليها موزعة على الموضوعات الفرعية لوحدة الشكل الرباعى .

جدول (١)

يبين عدد المفاهيم والمبادئ والعلاقات والمشكلات

المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى

م	جوانب التعلم / موضوعات الوحدة	المفاهيم	المبادئ	حل المشكلات	المجموع
١	متوازى الأضلاع	١	٣	١	٥
٢	متواز الأضلاع فـــى حالاته الخاصة	٥	٤	٣	١٢
٣	بعـــض تطبيقـــات التوازى	١	١	٢	٤
٤	متوسطات المثلث	٣	٤	٥	١٢
المجموع		١٠	١٢	١١	٣٣

(ثانيا) إعداد النماذج التدريبية :-

(أ) إعداد وحدة الشكل الرباعى باستخدام النموذج التعليمى العـام لجانييه (المعدل):-

لإعداد وحدة الشكل الرباعى فى ضوء النمـوذج التعليمـى العـام لجانييـه اتبعـت الخطوات التالية :-

١-تحديد أهداف الوحدة . وكانت الأهداف العامة للوحدة كما يلى :-

- اكتساب جوانب التعلم (مفاهيم . مبادئ . حل المشكلات) المتضمنة بالوحدة.
- ممارسة التلاميذ لأساليب الاستقراء والاستنباط وحل المشكلات .
- إكساب التلاميذ لمستويات التفكير الهندسى .

وترجمة هذه الأهداف العامة إلى مجموعة من الأهداف الإجرائية التى تخص كل درس من دروس الوحدة .

٢-تحليل محتوى الوحدة لاستخراج جوانب التعلم المتضمنة بها(كما فى البند أولا) وعمل تخطيط لموضوعات الوحدة طبقا لنموذج جانييه.

٣- الاستعانة بمحتوى الكتاب المدرسى فى إعداد وتصميم وحدة الشكل الرباعى طبقا لنموذج جانييه .

٤-تدريس وحدة الشكل الرباعى طبقا لإجراءات النموذج التعليمى العام لجانييه (الموضح بالاطار النظرى للبحث) حيث تم :-

(أ)تدريس المفاهيم المادية باستخدام النموذج الاستقرائى .

(ب) تدريس المفاهيم المجردة والمبادئ والعلاقات باستخدام النموذج الاستنتاجى .

(ج) تدريس حل المشكلات وفق نموذج حل المشكلات .

٥-الاستعانة بأحداث التدريس The events of Instrructions والوسائل والمواد التعليمية والأنشطة التى حددها جانييه فى توجيه تدريس وحدة الشكل الرباعى (التى سبق توضيحها بالإطار النظرى للبحث) .

٦- تقويم أداء التلاميذ :-

تم استخدام التقويم الأولى منذ بداية الحصة للتعرف على المتطلبات السابقة التى يجيدها التلاميذ وتلك التى تحتاج إلى مزيد من الإيضاح والتركيز ، كما استخدم التقويم المرحلى (البنائى) أثناء الحصة للتعرف على مدى اكتساب التلاميذ لجوانب التعلم المتضمنة بالوحدة وتقديم التغذية الراجعة المناسبة وكذا التعرف على اكتساب السلوكيات المحققة لمستويات التفكير الهندسى ، كما تم استخدام التقويم النهائى والمتمثل فى تطبيق أدوات البحث وهى : اختبار جوانب التعلم ، واختبار مستويات التفكير الهندسى(ملحق رقم٣ ، ٤)

(ب)إعداد وحدة الشكل الرباعي باستخدام نموذج فان هايل للتفكير الهندسي :

تم إعداد وحدة الشكل الرباعي فى ضوء نموذج فان هايل على النحو التالى:-

١-تحديد الأهداف العامة للوحدة ، وكانت كما يلى :

- اكساب التلاميذ لجوانب التعلم (المفاهيم ، المبادئ ، حل المشكلات) المتضمنة بالوحدة .
- ممارسة التلاميذ لأنواع الاكتشاف بدرجات مختلفة (اكتشاف موجه ، اكتشاف بدرجة متوسطة من التوجيه ، اكتشاف بأقل درجة ممكنة من التوجيه ، اكتشاف حر بأقل تعليمات ممكنة) .
- إدراك المفاهيم والعلاقات بين خواص الأشكال الهندسية .
- القدرة على البرهنة المنطقية(غير شكلية – شكلية) وحل المشكلات الهندسية .

٢- تحليل محتوى وحدة الشكل الرباعى فى ضوء مستويات التفكير الهندسى لتحديد مجموعة السلوكيات اللازمة لتحديد مستويات التفكير الهندسى والتى سيرد ذكرها لاحقا عند إعداد اختبار التفكير الهندسى .

٣- الاستعانة بمحتوى الكتاب المدرسى فى اعداد وتصميم وحدة الشكل الرباعى طبقا لنموذج فان هايل للتفكير الهندسى .

٤-تدريس موضوعات الوحدة طبقا للأداءات التدريسية المناسبة لمستويات التفكير الهندسى المتضمنة بنموذج فان هايل للتفكير الهندسى (التى سبق ذكرها بالإطار النظرى للبحث) .

٥- استخدام الوسائل والمواد التعليمية والأنشطة المناسبة لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسى .

٦- تقويم أداء التلاميذ :-

تم تقويم أداء التلاميذ من خلال أنواع التقويم الثلاثة المبدئى والمرحلى والنهائى فالتقويم المبدئى يتم من خلال أسئلة التمهيد ، والتقويم المرحلى يتم أثناء سير الدرس والأسئلة والمناقشة التى تدور بين المعلم وتلاميذ ومن

خلاله يمارس التلاميذ مستويات التفكير الهندسى وجوانب التعلم المتضمنة بالوحدة .

أما التقويم النهائى فيتمثل فى تطبيق أدوات البحث وهى : اختبار جوانب التعلم ، واختبار مستويات التفكير الهندسى (ملحق رقم ٣ ، ٤) .

ضبط الوحدة :-

بعد اختيار موضوع الوحدة ، وتحديد أهدافها ، وصياغتها فى ضوء نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل ، اتبعت الإجراءات التالية فى ضبطها :-

١-إعداد الوحدة وصياغتها :-

وقد روعى فى ذلك الأسس والإجراءات الخاصة بكل نموذج من النماذج المقترحة ، ومراعاة ملائمة الوسائل والمواد والأنشطة التعليمية مع المحتوى وأداءات التدريس داخل كل نموذج .

٢- عرض الصورة المبدئية للوحدة المعدة فى ضوء نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل على مجموعة من المحكمين لتعرف أرائهم حول ملائمة النماذج التدريسية والوسائل والمواد والأنشطة التعليمية والتقويم المرتبطة باكتساب جوانب التعلم وتنمية مستويات التفكير الهندسى لدى التلاميذ .

وقد ارتأى المحكمون أن الوحدة قد التزمت بالنماذج التدريسية المعدة فى ضوئها ، وأنها مناسبة لمستوى التلاميذ ولمحتوى الوحدة وأهدافها .

٣- بعد إجراء التعديلات المناسبة على الوحدة ، أخذت الوحدة شكلها النهائى (ملحق رقم ١ ، ٢) .

وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن التساؤل الأول من أسئلة البحث .

(ثالثا) : أدوات البحث :

يستخدم فى البحث الحالى عدة أدوات منها ، اختبار جوانب التعلم فى وحدة الشكل الرباعى ، واختبار مستويات التفكير الهندسى ، وفيما يلى بيان لخطوات بناء هذه الأدوات :-

(أ) اختبار جوانب التعلم فى وحدة الشكل الرباعى :-

اتبعت الإجراءات التالية لإعداد اختبار جوانب التعلم بالوحدة المختارة :-

١- يهدف هذا الاختبار إلى تحديد مستويات تعلم تلاميذ الصف الأول الإعدادى للمفاهيم والقواعد والعلاقات وحل المشكلات المتضمنة فى وحدة الشكل الرباعى ، التى سبق تحديدها من خلال تحليل محتوى وحدة الشكل الرباعى الموضحة بالبند (أولا) .

٢- تم وضع مجموعة من الأسئلة فى صورة اختيار من متعدد فى كل من مستوى المفاهيم (١٠ أسئلة) ، مستوى المبادئ والعلاقات (١٢ سؤال) ، وفى صورة المقال فى مستوى حل المشكلات (١١ سؤال) .

٣- للتحقق من مدى ملاءمة المفردات وشمولها للأهداف المحددة لوحدة الشكل الرباعى عرض الاختبار بصورته المبدئية على مجموعة من المتخصصين فى الميدان وموجهى الرياضيات وبعض المعلمين ، وتم عمل التعديلات استنادا إلى آرائهم وتوجيهاتهم ، وأصبح عدد بنود الاختبار فى كل مستوى كالأتى :-

مستوى المفاهيم : ١٠ أسئلة .

مستوى المبادئ : ١٠ أسئلة .

مستوى حل المشكلات : ١٠ أسئلة .

٤- طبق الاختبار بعد ذلك على عينة استطلاعية قوامها (٤٢) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادى لحساب معامل الثبات وتقدير الزمن اللازم للإجابة على أسئلته . وباستخدام معادلة كيودر – ريتشاردسون (٢١) – Kuder Richardson 21 وجد أن معامل الثبات (٠,٨١) وهو معامل ثابت مناسب . وبلغ الزمن المناسب لتطبيقه (١٠٥) دقيقة .

٥- بالإضافة إلى صدق المحكمين ، تم حساب صدق مفردات الاختبار بإيجاد التجانس الداخلى عن طريق إيجاد معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار بالنسبة لدرجات تلاميذ العينة الاستطلاعية ، وقد وجدت جميعها دالة إحصائيا ، مما يشير إلى صدق مفردات الاختبار .

ومن ثم أصبح اختبار جوانب التعلم فى صورته النهائية (ملحق ٣) صالحا للتحقق من فروض البحث الحالى .

(ب) اختبار مستويات التفكير الهندسى :

اتبعت الإجراءات التالية لإعداد اختبار مستويات التفكير الهندسى .

١-يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى أداء التلاميذ فى مستويات التفكير الهندسى .

٢- استرشد الباحث فى تصميم وبناء هذا الاختبار ببعض البحوث والدراسات السابقة والتى اهتمت فى أحد جوانبها بقياس مستويات التفكير الهندسى ، ومنها على سبيل المثال : (ابراهيم عشوش ، ١٩٩٦) ، (Crowley , 1989) ، (Willson , 1990) ، (Usiskin , 1982) ، (أحمد منصور ، ١٩٩٦) ، (حسن سلامة ، ١٩٩٠) ،(محمد ربيع حسنى ، ١٩٩٨) ، (ياسيمن زيدان ، ١٩٩٨) ، (حسن سلامة ، ١٩٩٥)، (Craine , 1993) ، (نصر الله محمود ، أحمد منصور ، ١٩٩٤) .

٣- تم تحديد مستويات التفكير الهندسى وصياغة العبارات المناسبة لقياسها فى ضوء مستويات التفكير الهندسى لفان هايل (الموضحة بالإطار النظرى للبحث) ، وقد أقتصر على المستويات الأربعة الأولى لمستويات التفكير الهندسى بنموذج فان هيل .

٤- تحديد مجموعة السلوكيات اللازمة لتحقيق كل مستوى من مستويات التفكير الهندسى فى ضوء التعريف الإجرائى لمستويات التفكير الهندسى (الموضحة بالإطار النظرى للبحث) ، وتحليل محتوى وحدة الشكل الرباعى المقررة على

تلاميذ الصف الأول الإعدادى (الموضح بالبند أولا) ، وجاءت هذه السلوكيات على النحو التالى :

(أ) مجموعة السلوكيات اللازمة لتحقيق مستوى التصور :-

* التعرف على الأشكال الرباعية متوازية الأضلاع المتقابلة .
* تكوين بعض الأشكال الهندسية من أشكال هندسية معطاة .
* تحديد بعض الأشكال الهندسية من خلال الأشكال الهندسية المتداخلة .
* حل بعض المشكلات الهندسية البسيطة باستخدام الفك والتركيب .
* تحديد بعض العناصر الهندسية داخل بعض الأشكال المتداخلة مثل (الخطوط المتوازية ، المربعات ، المثلثات ، المتوسطات ، .. الخ) .

(ب) مجموعة السلوكيات اللازمة لتحقيق مستوى التحليل :-

* تحديد العلاقات والخصائص بين عناصر الأشكال الرباعية (متوازى الأضلاع ، المعين ، المستطيل ، المربع) .
* استخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية .
* مقارنة الأشكال الهندسية طبقا للخواص المشتركة بينها .
* وصف مجموعات من الأشكال بخاصية واحدة .
* اكتشاف خصائص بعض الأشكال غير المعروفة لديهم .
* حل بعض المشكلات الهندسية باستخدام بعض المعلومات والخصائص المعروفة .
* استخدام الروابط المنطقية بشكل صحيح (إذا كان ..... فإن) .

(جـ) مجموعة السلوكيات اللازمة لتحقيق المستوى شبه الاستدلالى :

* صياغة واستخدام بعض التعاريف لمجموعات من الأشكال الهندسية .
* إثبات صحة القواعد أو النظريات ببراهين غير شكلية ، باستخدام بعض المواد والأدوات الهندسية .

* ترتيب مجموعة من الخصائص فى شكل شجرى .
* تكملة برهان استنتاجى لمشكلة هندسية .
* التعرف على الجمل الرياضية ومعكوسها .
* استخدام استراتيجيات مقبولة لإثبات صحة بعض المشكلات .

(د) مجموعة السلوكيات اللازمة لتحقيق المستوى الاستدلالى المجرد :

* التعرف على خصائص التعريف المجرد .
* إيجاد بعض التعاريف المكافئة لتعريف معين .
* إثبات نظريات أو علاقات تم التعرف عليها فى المستوى شبه الاستدلالى .
* إثبات صحة معكوس نظرية معروفة .
* برهنة بعض النظريات الهندسية .
* التوصل إلى العلاقات المتداخلة بين مجموعة من النظريات .

٥- تم صياغة (٤٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد ؛ التكملة ، المزاوجة ، الصواب والخطأ ، والمقال بحيث تشمل جميع السلوكيات اللازمة لتحقيق كل مستوى من مستويات التفكير الهندسى ، بواقع (١٠) مفردات لكل مستوى .
ثم تم عرضها بصورتها المبدئية على مجموعة من المتخصصين فى الميدان وموجهى ومعلمى الرياضيات والتلاميذ بالتعليم الإعدادى ، وتم عمل بعض التعديلات فى ضوء آرائهم وتوجيهاتهم ، وأصبح عدد مفردات الاختبار (٣٦) مفردة بواقع (٩) مفردات لكل مستوى .

٦-طبق الاختبار بعد ذلك على عينة استطلاعية قوامها (٤٢) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادى لحساب معامل الثبات وتقدير الزمن اللازم للإجابة على أسئلته ، وباستخدام معامل ألفا Alpha coefficient (٥١ : ٩٨-٩٩) لإيجاد قيمة الثبات لاختبار التفكير الهندسى ككل ، ولكل مستوى من مستوياته الأربعة على حدة ، جاءت معاملات الثبات على النحو التالى :

جدول (٣)

يوضح معاملات الثبات لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي على حدة وللاختبار ككل

مستويات التفكير الهندسي	معامل الثبات
التصور	٠,٧٤
التحليل	٠,٨٢
شبه الاستدلالى	٠,٨٠
الاستدلالى المجرد	٠,٨٤
الاختبار ككل	٠,٨٢

وهى قيم مقبولة للثبات . وبلغ الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (١٢٥) دقيقة .

٧- صدق الاختبار :-

تراوحت معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار بين (٠,٥٥ . ٠,٨٨) وهى جميعها معاملات دالة إحصائيا عند مستويات لا تقل عن (٠,٠٥) ، مما يشير إلى صدق مفردات الاختبار .

٨- تحديد معاملات السهولة :-

حسبت معاملات السهولة لمفردات الاختبار طبقا للقانون :

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{ص}}{\text{ص + خ}}$$

حيث ص : عدد الإجابات الصحيحة .

، خ : عدد الإجابات الخاطئة .

وتراوحت القيم بين (٠,٢٢ . ٠.٨٥) ، مما يشير إلى مناسبة سهولة مفردات الاختبار .

٩- معاملات تمييز المفردات :

تم حساب معاملات تمييز مفردات الاختبار باستخدام القانون :

$$م = \frac{ص_{ع} - ص_{د}}{ن \times ٢٧\ \%} \times ١٠٠ \qquad (ن = ٤٢)$$

حيث م : معامل التمييز .

، $ص_{ع}$ = عدد الإجابات الصحيحة فى أعلى ٢٧ % ن .

، $ص_{د}$: عدد الإجابات الصحيحة فى أقل ٢٧ % ن .

وتراوحت معاملات التمييز بين (٠,٣٢ ، ٠,٨٣) ، مما يشير إلى أن مفردات الاختبار مميزة تمييزا جيدا .

وبذلك أصبح الاختبار جاهزا لقياس مستويات التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وفى صورته النهائية مكون من (٣٦) مفردة موزعة بالتساوى على مستويات التفكير الهندسى الأربعة ، ودرجته العظمى (٩٠) درجة ، وزمن تطبيقه (١٢٥) دقيقة ، ومعامل ثباته (٠,٨٢) ، ومعاملات صدقه تراوحت بين (٠,٥٥ ، ٠,٨٨) ، بالإضافة إلى صدق المحكمين (ملحق رقم ٤) .

(رابعا) : اختيار العينة :

تم اختيار عينة البحث الأساسية من مدرسة الإعدادية القديمة ببلبيس . وبلغ عدد التلاميذ (١٢٠) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادى موزعين على ثلاثة فصول بكل فصل منها (٤٠) تلميذا . وذلك بعد استبعاد التلاميذ الباقين للإعادة والمتخلفين عن أحد الاختبارات ، وتثبيت المتغيرات المرتبطة بالسن والمستوى الاقتصادى والاجتماعى ، وقد طبق اختبار جوانب التعلم واختبار التفكير الهندسى قبليا على أفراد العينة ، وأسفر ذلك عن النتائج التى يوضحها الجدول التالى :

جدول (٣)

نتائج تحليل التباين لدراسة الفروق بين متوسطات مجموعات البحث الثلاث فى التطبيق القبلى لاختبارى جوانب التعلم والتفكير الهندسى

الاختبار	مصدرالتباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)
اختبار جوانب التعلم	بين المجموعات	٢	٢٨,٤	١٤,٢	١,١٢
	داخل المجموعات	١١٧	١٤٨٨,٤	١٢,٧٢	
اختبار التفكير الهندسى	بين المجموعات	٢	٨٠,٦٨	٤٠,٣٤	١,٣٢
	داخل المجموعات	١١٧	٣٥٧٦,٤	٣٠,٥٧	

يتبين من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فيما يتعلق بجوانب التعلم والتفكير الهندسى قبليا . حيث أن قيم (ف) غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) .
مما يشير إلى تكافؤ مجموعات البحث وقت بدء التجربة .

(خامسا): تجربة البحث :-

تم اختيار ثلاثة من معلمى الرياضيات بالتعليم الإعدادى والحاصلين على نفس المؤهل الدراسى ، ممن لهم نفس عدد سنوات الخبرة فى التدريس . وتم عقد عدة لقاءات معهم حيث تم خلالها تدريب أحدهم على التدريس للمجموعة الأولى وفق النموذج التعليمى العام لجانييه وتزويده بدليل المعلم الخاص به . بينما تم تدريب المعلم الثانى على كيفية التدريس للمجموعة الثانية وفق نموذج فان هايل وتزويده بدليل المعلم الخاص به . أما المعلم الثالث فلم يتلق أى توجيه حيث يقوم بالتدريس للمجموعة الثالثة وفق طريقته التى اعتاد عليها .

وبعد أن اطمأن الباحث إلى وضوح فكرة كل نموذج لدى المعلم المختص بدأت تجربة البحث وتابع الباحث تنفيذها .

(سادسا): نتائج البحث :-

فيما يلى سيتم عرض النتائج التى تم التوصل إليها ومناقشتها فى ضوء فروض البحث :

الفرض الأول :-

وينص هذا الفرض على أن " استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى يحقق مستوى مناسب من الفعالية فى كل من جوانب التعلم والتفكير الهندسى "

وللتحقق من مدى صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك (٥٢ : ٤٧٢ – ٤٧٣) فى ضوء درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار جوانب التعلم واختبار مستويات التفكير الهندسى .

(أ) نتائج اختبار جوانب التعلم :-

فيما يتعلق بمدى فعالية استخدام نموذجى جانييه وفان هايل لتدريس وحدة الشكل الرباعى فى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لجوانب التعلم الهندسية . ويتضح ذلك من الجدول التالى :-

جدول (٤)

يوضح الفعالية ونسبة الكسب المعدل لبلاك لنموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى اكتساب جوانب التعلم

المجموعة	النهاية العظمى للاختبار	المتوسط		الفعالية	نسبة الكسب المعدل لبلاك
		القبلى	البعدى		
التجريبية الأولى	٦٠	٥,٧٦	٤٩,٣٣	٠,٨	١,٥٣
التجريبية الثانية	٦٠	٥,٣٢	٤٧.٤٧	٠,٧٧	١,٤٧

يتبين من الجدول السابق أن نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما فعالية فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى ، حيث بلغت الفعالية (٠,٨ – ٠,٧٧) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب فى اختبار جوانب التعلم بمكوناته الثلاثة ككل ، وهذه القيم مرتفعة وتقترب من الواحد الصحيح

كما يتضح من الجدول أن نسبة الكسب المعدل لبلاك كانت (١,٥٣ – ١,٤٧) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب ، وهى قيم مناسبة وتقع فى المدى الذى حدده بلاك من (١ : ٢) كما أنها أكبر من الحد الفاصل (١,٢) .

(ب) نتائج اختبار مستويات التفكير الهندسى :-

جدول (٥)

يوضح الفعالية ونسبة الكسب المعدل لبلاك لنموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى التفكير الهندسى

المجموعة	النهاية العظمى للاختبار	المتوسط		الفعالية	نسبة الكسب المعدل لبلاك
		القبلى	البعدى		
التجريبية الأولى	٩٠	٨,٤	٧٠,٥٢	٠.٧٦	١,٤٥
التجريبية الثانية	٩٠	٧,٢	٦٩,٤	٠,٧٥	١,٤٤

يتبين من الجدول السابق أن نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما فاعلية عالية فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى لتنمية التفكير الهندسى ، حيث بلغت الفعالية (٠,٧٦ – ٠,٧٥) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب فى اختبار التفكير الهندسى بمستوياته الأربعة ككل .

وهذه القيم مرتفعة وتقترب من الواحد الصحيح ، مما يشير إلى أن النموذجين لهما فعالية عالية فى تنمية التفكير الهندسى .

كما يتضح من الجدول أيضا أن نسبة الكسب المعدل لبلاك كانت (١,٤٥ – ١,٤٤) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب ، وهى قيم مناسبة وتقع فى المدى الذى حدده بلاك . كما أنها أكبر من الحد الفاصل (١.٢).

ومن ثم فقد أظهرت النتائج أنه يمكن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى بما يحقق فعالية عالية فى اكتساب جوانب التعلم وتنمية التفكير الهندسى .

وبذلك تقبل صحة الفرض الأول من فروض البحث الحالى

الفرض الثانى :-

وينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار جوانب التعلم ككل ، ولكل جانب من الجوانب الثلاثة الرئيسية المكونة له " . وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدم تحليل التباين كما استخدمت معادلة ت للمقارنة بين المتوسطات (٥٣ : ٣١٦ – ٣٢٤ ، ٣٦١ – ٣٦٨) .

(أ) نتائج اختبار المفاهيم الهندسية :-

جدول (٦)

نتائج تحليل التباين لدرجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث لاختبار المفاهيم الهندسية

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٠٥,٢	١٠٢,٦	٦,٠٥	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	١٩٨٦,٠	١٦,٩٧		
المجموع الكلى	١١٩	٢١٩١,٢			

يشير الجدول السابق إلى أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسطات درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) كما هو موضح بالجدول التالى :

جدول (٧)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم الهندسية .

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	٨,٩٢	٦,٠٣	٨,٦٧	٦,٠٣	٨,٩٢	٨,٦٧
ع	٣,٨٩	٤,٣٥	٣,٩٥	٤,٣٥	٣,٨٩	٣,٩٥
ت	٣,١١		٢,٨١		٠,٢٨	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة حيث بلغت قيمتا (ت) (٣,١١ ، ٢,٨١) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى التى درست باستخدام نموذج جانييه (المعدل) والثانية التى درست باستخدام نموذج فان هايل ، مما يدل على أن استخدم النموذجين (جانييه المعدل ، وفان هايل) لهما فعالية فى اكتساب التلاميذ للمفاهيم الهندسية بشكل أفضل من الطريقة العادية .
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى اختبار المفاهيم الهندسية ، حيث بلغت قيمة (ت) (٠,٢٨) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) .

وهذا يدل على أن استخدام النموذج التعليمى العام لجانييه يسهم فى اكتساب التلاميذ للمفاهيم الهندسية على نفس النحو الذى يسهم به نموذج فان هايل وإن كانت المتوسطات ترجح النموذج التعليمى العام لجانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا .

(ب) نتائج اختبار القواعد (الخواص والعلاقات الهندسية) :-

جدول (٨)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث فى اختبار القواعد الهندسية

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٢٠,٤	١١٠,٢	٦,٥٢	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	١٩٧٧,٦	١٦,٩		
المجموع الكلى	١١٩	٢١٩٨,٠			

يشير الجدول السابق إلى أن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسطات درجات التلاميذ فى المجموعات الثلاث فى اختبار القواعد الهندسية .

ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار(ت) كما هو موضح بالجدول التالى :

جدول (٩)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار القواعد الهندسية

البيان / المجموعات	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	٨,٤١	٥,٤٢	٨,١٦	٥.٤٢	٨,٤١	٨,١٦
ع	٤,١	٤,٢٢	٣,٨٥	٤.٢٢	٤,١	٣,٨٥
ت	٣,١٨		٢,٩٨		٠,٢٨	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والتى درست باستخدام نموذج جانييه (المعدل) والثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة العادية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (٣,١٨ ، ٢,٩٨) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه وفان هايل لهما فعالية فى اكتساب التلاميذ للقواعد الهندسية بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى اختبار القواعد الهندسية ، حيث بلغت قيمة (ت) (٠,٢٨) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يدل على أن استخدام نموذج جانييه يسهم فى اكتساب التلاميذ للقواعد الهندسية بنفس القدر الذى يسهم به نموذج فان هايل ، وإن كانت المتوسطات ترجح النموذج التعليمى العام لجانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا .

(جـ) نتائج اختبار حل المشكلات والبراهين الهندسية :-

جدول (١٠)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار حل المشكلات الهندسية

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٧١١٥,٦	٣٥٥٧,٨	١١٣,٦٧	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	٣٦٦٢	٣١,٣		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث فى اختبار حل المشكلات والبراهين الهندسية .

ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) كما هو موضح بالجدول التالى

جدول (١١)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار حل المشكلات الهندسية

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	٣٢,٠	١٥,٤٥	٣٠,٦٤	١٥,٤٥	٣٢,٠	٣٠,٦٤
ع	٥,٩٤	٤,٩٨	٥,٦١	٤,٩٨	٥,٩٤	٥,٦١
ت	١٣,٣٥		١٢,٦٦		١,٠٤	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والتى درست باستخدام النموذج التعليمى العام لجانييه والثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطة والتى درست بالطريقة العادية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (١٣,٣٥، ١٢,٦٦) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لهما فعالية فى تنمية القدرة على حل المشكلات بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى اختبار حل المشكلات الهندسية ، حيث بلغت قيمة (ت) (١,٠٤) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يدل على أن استخدام نموذج جانييه يسهم فى تنمية القدرة على حل المشكلات بنفس القدر الذى يسهم به نموذج فان هايل ، وإن كانت المتوسطات ترجح نموذج جانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا .

(د) نتائج اختبار جوانب التعلم (نواتج التعلم) مجتمعة :-

جدول (١٣)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار جوانب التعلم مجتمعة

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	١٢٣٩٦	٦١٩٨	١٥٢,٩٦	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	٤٧٤١,٢	٤٠,٥٢		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث فى اختبار جوانب التعلم ككل ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) كما هو موضح بالجدول التالى :

جدول (١٣)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار جوانب التعلم ككل

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	٤٩,٣٣	٢٦.٩	٤٧,٤٧	٢٦,٩	٤٩,٣٣	٤٧,٤٧
ع	٦,٣٨	٥.١٤	٦,٩٣	٥,١٤	٦,٣٨	٦,٩٣
ت	١٦,٤٩		١٤.٩١		١,٢٢	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠.٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والتى درست باستخدام النموذج التعليمى العام لجانييه والثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطة والتى درست بالطريقة العادية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (١٦,٤٩، ١٤,٩١) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه وفان هايل لهما فعالية فى اكتساب جوانب التعلم بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى اختبار جوانب التعلم ككل ، حيث بلغت قيمة (ت) (١,٢٢) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه وفان هايل لهما نفس الأثر تقريبا فى اكتساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى لجوانب التعلم ككل المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى ، وإن كانت المتوسطات ترجح نموذج جانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا .

ومن ثم فقد أظهرت النتائج أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى قد أدى إلى اكتساب جوانب التعلم ككل ، واكتساب كل جانب من الجوانب الثلاثة الرئيسية على حدة (مفاهيم ، مبادئ . حل مشكلات) بشكل أفضل من الطريقة العادية ، فى حين أن نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما نفس الأثر تقريبا فى اكتساب جوانب التعلم ككل ، واكتساب كل جانب من الجوانب الرئيسية على حدة.

وبذلك يرفض الفرض الصفرى الثانى من فروض هذه الدراسة ويقبل الفرضين البديلين وهما :

* " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين (كلا على حده) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار جوانب التعلم ككل . ولكل جانب من الجوانب الثلاثة الرئيسية المكونة له " .

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى التطبيق البعدى لاختبار جوانب التعلم ككل ، ولكل جانب من الجوانب الثلاثة الرئيسية المكونة له " .

الفرض الثالث :-

وينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار مستويات التفكير الهندسى ككل ، ولكل مستوى من المستويات الأربعة الرئيسية المكونة له " ولتحقق من صحة هذا الفرض استخدم تحليل التباين واختبار (ت) للمقارنة بين المتوسطات .

(أ) نتائج اختبار المستوى التصورى :-

جدول (١٤)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار المستوى التصورى

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٥٦.٨	١٢٨.٤	٣٩,٥١	دالة عند مستوى ٠.٠١
داخل المجموعات	١١٧	٣٨٠.٨	٣.٢٥		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار مستوى التصور (التعرف) ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) لتوضيح نتائجه بالجدول التالى :

جدول (١٥)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار مستوى التصور

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	١٨,١	١٥,٣	١٨,٦٤	١٥,٣	١٨,١	١٨,٦٤
ع	١,٩٧	١,٨	١,٥٥	١,٨	١,٩٧	١,٥٥
ت	٦,٦٧		٩,٠٣		١,٣٥	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والتى درست باستخدام النموذج التعليمى العام لجانييه والثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطة والتى درست بالطريقة العادية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (٦,٦٧ ، ٩,٠٣) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى لهما فعالية فى تنمية مستوى التصور (التعرف) بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى اختبار مستوى التصور . حيث بلغت قيمة (ت) (١,٣٥) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يدل على أن استخدام

نموذجى جانييه وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لهما نفس القدر تقريبا من الفعالية فى تنمية مستوى التصور لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وإن كانت المتوسطات ترجح نموذج فان هايل إلا أنها غير دالة إحصائيا .

(ب) نتائج اختبار المستوى التحليلى :-

جدول (١٦)

نتائج تحليل التباين بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار مستوى التحليل

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	١٢٤٢,٨	٦٢١,٤	١٤٤,٥١	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	٥٠٢,٨	٤,٣		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث فى اختبار مستوى التحليل، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) الموضحة نتائجه بالجدول التالى :

جدول (١٧)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار مستوى التحليل

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	١٦,٣٤	٩,٧	١٦,٧	٩,٧	١٦,٣٤	١٦,٧
ع	٢,٠٣	٢,٢١	١,٨٩	٢,٢١	٢,٠٣	١,٨٩
ت	١٣.٨٣		١٤,٨٩		٠,٨	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والتى درست باستخدام النموذج التعليمى العام لجانييه والثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطة والتى درست بالطريقة العادية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (١٣,٨٣، ١٤,٨٩) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لهما فعالية فى تنمية القدرة على تحليل المفاهيم إلى مكوناتها والربط بينها وإيجاد العلاقات بين هذه المكونات والتوصل إلى خواص الأشكال الهندسية واستخدامها فى حل المشكلات بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى اختبار المستوى التحليلى ، حيث بلغت قيمة (ت) (٠,٨) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يدل على أن استخدام نموذج جانييه يسهم فى تنمية القدرة التحليلية على النحو الذى يسهم به نموذج فان هايل ، وإن كانت المتوسطات ترجح نموذج فان هايل إلا أنها غير دالة إحصائيا .

(جـ) نتائج اختبار المستوى شبه الاستدلالى :-

جدول (١٨)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار المستوى شبه الاستدلالى

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٧١٨,٤	١٣٥٩,٢	٢٤٣,٥٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	٦٥٣,٢	٥,٥٨		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار المستوى شبه الاستدلالى . ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) الموضحة نتائجه بالجدول التالى :

جدول (١٩)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار المستوى شبه الاستدلالى

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	١٨,٧٨	٨,٢٥	١٧,٨٥	٨,٢٥	١٨,٧٨	١٧,٨٥
ع	٢,٤	٢,٤٣	٢,١٩	٢,٤٣	٢,٤	٢,١٩
ت	١٩,١٥		١٨.٤٦		١,٧٩	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة تفوقا ملحوظا فى القدرة على الاستدلال والبراهين غير القياسية للخواص الهندسية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (١٩,١٥، ١٨,٤٦) وهما دالتان إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما فعالية فى تنمية القدرة على الاستدلال (الاستنباط) بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى ومتوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية ، حيث بلغت قيمة (ت) (١,٧٩) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، وهذا يدل على عدم الأفضلية لنموذج عن آخر . وإن كانت المتوسطات ترجح النموذج التعليمى لجانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا.

(د) نتائج اختبار المستوى الاستدلالى المجرد :-

جدول (٣٠)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار المستوى الاستدلالى المجرد

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٩٧٦	١٤٨٨	٢٤٥,٥٤	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	٧٠٩,٢	٦,٠٦		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث فى اختبار المستوى الاستدلالى المجرد ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) الموضحة نتائجه بالجدول التالى :-

جدول (٣١)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار المستوى الاستدلالى المجرد .

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	١٧,٣	٦,٢٥	١٦,٢٥	٦,٢٥	١٧,٣	١٦,٢٥
ع	٢,٥	٢,٥٦	٢,٢٢	٢,٥٦	٢,٥	٢,٢٢
ت	١٩,٣٩		١٨,٨٢		١,٩٤	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :-

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة تفوقا ملحوظا فى القدرة على الاستدلال المنطقى المجرد والبرهنة الهندسية ، حيث بلغت قيمتا (ت) (١٩,٣٩، ١٨,٨٢) وهما دالتان عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما فعالية فى تنمية القدرة على الاستدلال المنطقى المجرد والبرهنة الهندسية بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى اختبار المستوى الاستدلالى المجرد ، حيث بلغت قيمة (ت) (١,٩٤) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، وهذا يدل على عدم الأفضلية لنموذج عن الآخر فى تنمية القدرة على الاستدلال المنطقى المجرد ، وإن كانت المتوسطات ترجح النموذج التعليمى لجانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا .

(هـ) نتائج اختبار مستويات التفكير الهندسى مجتمعة :-

جدول (٣٣)

نتائج تحليل التباين للفروق بين درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث فى اختبار التفكير الهندسى

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات (التباين)	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٥٠٠٨,٤	١٢٥٠٤,٢	٢٦٩,٩٥	دالة عند مستوى ٠,٠١
داخل المجموعات	١١٧	٥٤١٩,٦	٤٦,٣٢		
المجموع الكلى	١١٩				

يشير الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى مجموعات البحث الثلاث فى اختبار مستويات التفكير الهندسى ككل ، ولمعرفة اتجاه الفروق استخدم اختبار (ت) الموضحة نتائجه بالجدول التالى

جدول (٣٣)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (مثنى مثنى) فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الهندسى

المجموعات / البيان	التجريبية الأولى	الضابطة	التجريبية الثانية	الضابطة	التجريبية الأولى	التجريبية الثانية
م	٧٠,٥٢	٣٩,٥	٦٩,٤	٣٩,٥	٧٠,٥٢	٦٩,٤
ع	٦,٨٢	٧,٣٢	٥,٩٥	٧,٣٢	٦,٨٢	٥,٩٥
ت	١٩,٣٨		١٩,٨		٠,٧٧	
مستوى الدلالة	دالة عند ٠,٠١		دالة عند ٠,٠١		غير دالة عند ٠,٠٥	

يتبين من الجدول السابق ما يلى :-

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة تفوقا ملحوظا فى القدرة على التفكير الهندسى . حيث بلغت قيمتا

(ت) (١٩,٣٨، ١٩,٨) وهما دالتان عند مستوى (٠,٠١) لصالح درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب مما يدل على أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما فعالية فى تنمية القدرة علي التفكير الهندسى بشكل أفضل من الطريقة العادية .

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى اختبار التفكير الهندسى ككل ، حيث بلغت قيمة (ت) (٠,٧٧) وهى غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، وهذا يدل على عدم الأفضلية لنموذج عن الآخر فى تنمية القدرة على التفكير الهندسى ، وإن كانت المتوسطات ترجح النموذج التعليمى لجانييه إلا أنها غير دالة إحصائيا .

ومن ثم فقد أظهرت النتائج أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى قد أدى إلى تنمية مستويات التفكير الهندسى ككل ، وتنمية كل مستوى من المستويات الأربعة الرئيسية على حدة (التصور ، التحليل ، شبه الاستدلال ، الاستدلال المجرد) بشكل أفضل من الطريقة العادية . فى حين أن نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما نفس الأثر تقريبا فى تنمية مستويات التفكير الهندسى مجتمعة ، وتنمية كل مستوى من المستويات الأربعة الرئيسية على حدة (التصور ، التحليل ، شبه الاستدلال ، الاستدلال المجرد) .

وبذلك يرفض الفرض الصفرى الثالث من فروض هذه الدراسة ويقبل الفرضين البديلين وهما :-

* " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين (كلا على حدة) ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مستويات التفكير الهندسى ككل ، ولكل مستوى من المستويات الأربعة الرئيسية المكونة له " .

* " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى التطبيق البعدى لاختبار مستويات التفكير الهندسى ككل ، ولكل مستوى من المستويات الأربعة الرئيسية المكونة له " .

الفرض الرابع :-

وينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (كلا على حدة) فى التطبيقين القبلى والبعدى لكل من :-

(أ) اختبار جوانب التعلم الهندسية (ب) اختبار التفكير الهندسى

وللتحقق من صحة هذا الفرض بشقيه (أ) ، (ب) استخدم اختبار (ت) للمقارنة بين المتوسطات .

(أ) نتائج اختبار جوانب التعلم :-

جدول (٣٤)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين المتوسطين القبلى والبعدى لدرجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (كلا على حدة) فى اختبار جوانب التعلم

المجموعة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعيارى	مجـ ح^{2} ف	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	القبلى	٥,٧٦	٣,٦	٢٢٣١,٤	٣٦,٤٣	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	البعدى	٤٩,٣٣	٦,٣٨			
التجريبية الثانية	القبلى	٥,٣٢	٤,٣	٢٥٤٠.٣	٣٢,٩٤	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	البعدى	٤٧,٤٧	٦,٩٣			
الضابطة	القبلى	٤,٥٨	٢,٤	١٣٣٢,٥٤	٢٤,١٥	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	البعدى	٢٦,٩	٥,١٤			

يتبين من الجدول السابق ما يلى :-

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار جوانب التعلم ، حيث بلغت قيمة (ت) (٣٦,٤٣) وهى قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدى .
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار جوانب التعلم ، حيث بلغت قيمة (ت) (٣٢,٩٤) وهى قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدى.

ومن ثم يتضح أنه يمكن رفع مستوى أداء تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى جوانب التعلم الهندسية المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى عن طريق استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل .

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتى درست بالطريقة العادية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار جوانب التعلم ، حيث بلغت قيمة (ت) (٢٤,١٥) وهى قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدى ، وهى نتيجة متوقعة نتيجة تعلم التلاميذ لبعض المفاهيم والخصائص والعلاقات والبراهين والمشكلات الهندسية التى لم يسبق لهم دراستها . غير أن المتوسط الحسابى يشير إلى تدنى درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى لاختبار جوانب التعلم . مما يؤكد الحاجة إلى أساليب ونماذج تدريسية فعالة يمكنها الإسهام بفعالية فى اكتساب جوانب التعلم الهندسية .

ومن ثم يرفض الفرض الصفرى الرابع فى الشق (أ) ، ويقبل الفرض البديل الموجه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (كلا على حدة) فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار جوانب التعلم الهندسية ، لصالح التطبيق البعدى**".

(ب) نتائج اختبار التفكير الهندسي :-

جدول (٣٥)

يوضح قيم (ت) لدلالة الفروق بين المتوسطين القبلى والبعدى لدرجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث (كلا على حدة) فى اختبار التفكير الهندسى

المجموعة	لتطبيق	لمتوسط	الانحراف المعيارى	مجـ ح^{2} ف	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	القبلى	٨،٤	٥,٤	١١٦٥٩,٧	٢٢,٧٥	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	البعدى	٧٠,٥٢	٦,٨٢			
التجريبية الثانية	القبلى	٧,٢	٤.٨	١٣١٥٩,٩	٢١,٤٢	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	البعدى	٦٩,٤	٥,٩٥			
الضابطة	القبلى	٩,٢	٦,١	٥٩٥٠٥,٨	٤,٩١	دالة عند مستوى (٠,٠١)
	البعدى	٣٩,٥	٧,٣٢			

يتبين من الجدول السابق ما يلى :

- أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والتى درست باستخدام نموذج جانييه (المعدل) فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير الهندسى . حيث بلغت قيمة (ت) (٢٢.٧٥) وهى قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدى . مما يدل على فعالية نموذج جانييه (المعدل) فى تنمية التفكير الهندسى .

ولا ترجع هذه النتائج لعامل الصدفة . وإنما لكون أن هذا النموذج يوفر للمتعلم فرصا متعددة ومتنوعة لممارسة استقراء المفاهيم والخواص الهندسية . واستنتاج بعض العلاقات وحل بعض المشكلات الهندسية باستخدام المفاهيم والخواص والعلاقات التى سبق استنتاجها والبرهنة على بعض النظريات الهندسية . وهذه جميعها تعتبر مكونات رئيسية للتفكير الهندسى .

- أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة الثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل فى التطبيقين القبلى والبعدى

لاختبار التفكير الهندسى ، حيث بلغت قيمة (ت) (٢١,٤٢) ، وهـــى قيمـــة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدى ، ممـــا يؤكـــد فعالية هذا النموذج فى تنمية التفكير الهندسى .

ويرجع ذلك لكون أن هذا النموذج يتيح الفرصة أمـــام التلاميـــذ لممارســـة السلوكيات اللازمة لتحقيق مستويات التفكير الهندسى .

- أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجـــات تلاميـــذ المجموعـــة الضابطة والتى درست بالطريقة العادية فى التطبيقين القبلى والبعـــدى لاختبـــار التفكير الهندسى ، حيث بلغت قيمة (ت) (٤,٩١) وهـــى قيمـــة ذات دلالـــة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) لصالح التطبيق البعدى ، مما يـــدل علـــى أن الطريقة العادية تحدث تغيرا فى التفكير الهندسى لدى التلاميـــذ ، وهـــو تغـــير متوقع نتيجة تعلم التلاميذ لبعض المفاهيم والخواص والعلاقات الهندسية التى لم يسبق لهم دراستها ، غير أن المتوسط الحسابى لدرجات التلاميذ فـــى التطبيـــق البعدى لاختبار التفكير الهندسى يشير إلى تدنى مستواهم فى التفكير الهندســـى ، مما يدعم الحاجة إلى استخدام أساليب ونماذج تدريسية فعالة لتنميـــة التفكـــير الهندسى .

ومن ثم يرفض الفرض الصفرى الرابع فى الشـــق (ب) . ويقبـــل الفـــرض البديـــل الموجه " **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث (كـــلا علـــى حـــدة) فـــى التطبيقيـــن القبلـــى والبعـــدى لاختبـــار التفكـــير الهندسى ، لصالح التطبيق البعدى** " .

الفرض الخامس :-

وينص هذا الفرض على أنه " لاستخدام نموذجى جانييه (المعـــدل) وفـــان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى مردود تعليمـــى مناسب على كل من :

(أ) جوانب التعلم الهندسية مجتمعة ، وكل جانب من الجوانب الثلاثـــة الرئيســـية على حدة (المفاهيم ، القواعد ، حل المشكلات) .

(ب) مستويات التفكير الهندسى مجتمعة ،وكل مستوى من المستويات الرئيسية الأربعة المكونة للتفكير الهندسى على حدة (التصور ، التحليل ، شبه الاستدلالى ، الاستدلالى المجرد) .

وللتحقق من صحة هذا الفرض بشقيه (أ) ، (ب) استخدمت المعادلة التالية لحساب نسبة المردود التعليمى :-

$$\text{نسبة المردود التعليمى} = \frac{\text{س} - \text{ص}}{\text{ص}} \times ١٠٠$$

حيث س : متوسط المجموعة التجريبية .

ص : متوسط المجموعة الضابطة .

(أ) نتائج اختبار جوانب التعلم :-

جدول (٣٦)

يوضح نسبة المردود التعليمى العائد إلى استخدام نموذج جانييه وفان هايل على جوانب التعلم (مفاهيم ، قواعد ، حل مشكلات) كلاً على حدة وكلها مجتمعة

المجموعة	ن	المتوسطات				المردود التعليمى (%)			
		مفاهيم	قواعد	حل مشكلات	جوانب التعلم ككل	مفاهيم	قواعد	حل مشكلات	جوانب التعلم ككل
التجريبية الأولى	٤٠	٨,٩٢	٨,٤١	٣٢,٠٠	٤٩,٣٣	٤٧,٩٢	٥٥,١٧	١٠٧	٨٣,٣٨
الضابطة	٤٠	٦,٠٣	٥,٤٢	١٥,٤٥	٢٦,٩				
التجريبية الثانية	٤٠	٨,٦٧	٨,١٦	٣٠,٦٤	٤٧,٤٧	٤٣,٧٨	٥٠,٥٥	٩٨,٣٢	٧٦,٤٧
الضابطة	٤٠	٦,٠٣	٥,٤٢	١٥,٤٥	٢٦,٩				
التجربة الأولى	٤٠	٨,٩٢	٨,٤١	٣٢,٠٠	٤٩,٣٣	٢,٨٨	٣,٠٦	٤,٤٤	٣,٩٢
التجريبية الثانية	٤٠	٨,٦٧	٨,١٦	٣٠,٦٤	٤٧,٤٧				

يتضح من الجدول السابق أن استخدام نموذجى جانييه (المعـــدل) وفـــان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعـــدادى كـــان لـــهما مردود تعليمى مناسب يتمثل فى الزيادة التى تحققـــت لجوانـــب التعلـــم المتضمنـــة بالوحدة .

فكانت هذه الزيـــادة(٤٧,٩٢ % ، ٥٥,١٧ % ، ١٠٧ % ، ٨٣,٣٨ %) فى اكتساب المفاهيم والقواعد وحل المشكلات كلاً على حدة وكلها مجتمعـــة علـــى الترتيب لصالح المجموعة التجريبية الأولى عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة ، كما كانت هذه الزيـــادة (٤٣,٧٨ % ، ٥٠,٥٥ % ، ٩٨,٣٢ % ، ٧٦,٤٧ %) فـــى اكتساب المفاهيم والقواعد وحل المشكلات كلاً على حدة وكلها مجتمعة على الـــترتيب لصالح المجموعة التجريبية الثانية عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة .

وجاءت هذه الزيادة ضئيلة(٢,٨٨% ، ٣,٠٦ % ، ٤,٤٤ % ، ٣,٩٢ %) فى اكتساب المفاهيم والقواعد وحل المشكلات كلاً على حدة وكلها مجتمعـــة علـــى الترتيب ، لصالح المجموعة التجريبية الأولى عند مقارنتها بالمجموعـــة التجريبيـــة الثانية .

ومن ثم أظهرت النتائج أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هـــايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لهما مردود تعليمى مرتفع علـــى جوانـــب التعلـــم الهندسية عند مقارنتهما بالطريقة العادية .

وبذلك تقبل صحة الفرض الخامس من فروض الدراســـة فـــى شـــقه الأول الخاص بجوانب التعلم .

(ب) نتائج اختبار مستويات التفكير الهندسى :-

جدول (٣٧)

يوضح نسبة المردود التعليمى العائد إلى استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل على مستويات التفكير الهندسى كلاً على حدة وكلها مجتمعة

المجموعة	ن	المتوسطات					المردود التعليمي (%)				
		التصور	التخيل	شبه الاستدلال	الاستدلال المجرد	التفكير الهندسي ككل	التصور	التخيل	شبه الاستدلال	الاستدلال المجرد	التفكير الهندسي ككل
التجريبية الأولى	٤٠	١٨,٩	١٦,٣٤	١٨,٧٨	١٧,٣	٧٠,٥٢	١٨,٣	٦٨,٤٥	١٢٨	١٢٧	٧٨,٥٣
الضابطة	٤٠	١٥,٣	٩,٧	٨,٢٥	٦,٢٥	٣٩,٥					
التجريبية الثانية	٤٠	١٨,٦٤	١٦,٧	١٧,٨٥	١٦,٢٥	٦٩,٤	٢١,٨٣	٧٢,١٦	١١٦	١٦٠	٧٥,٧
الضابطة	٤٠	١٥,٣	٩,٧	٨,٢٥	٦,٢٥	٣٩,٥					
التجريبية الأولى	٤٠	١٨,٩	١٦,٣٤	١٨,٧٨	١٧,٣	٧٠,٥٢	٣	٢,٢	٥,٢	٦,٥	١,٦
التجريبية الثانية	٤٠	١٨,٦٤	١٦,٧	١٧,٨٥	١٦,٢٥	٦٩,٤					

يتضح من الجدول السابق أن استخدام نموذج جانييه (المعدل) وفقا هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى كان لها مردود تعليمى مناسب يتمثل فى الزيادة التى تحققت لمستويات التفكير الهندسى كلا على حدة وككلها مجتمعة .

فكانت هذه الزيادة(١٨,٣ % ، ٦٨,٤٥ % ، ١٢٨ % ، ١٢٧ % ، ٧٨,٥٣ %) فى تنمية مستويات التفكير الهندسى كلا على حدة وككلها مجتمعة على الترتيب لصالح المجموعة التجريبية الأولى التى درست باستخدام نموذج جانييه (المعدل) عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة التى درست بالطريقة العادية .

كما كانت هذه الزيادة (٢١,٨٣% ، ٧٢,١٦ % ، ١١٦ % ، ١٦٠ % ، ٧٥,٧ %) فى مستويات التفكير الهندسى كلا على حدة وككلها مجتمعة على الترتيب لصالح المجموعة التجريبية الثانية التى درست باستخدام نموذج فان هايل عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة .

وجاءت هذه الزيادة ضئيلة عند مقارنة المجموعتين التجريبيتين ببعضهما البعض فكانت الزيادة (٣ % ، ٢,٢ %) لصالح المجموعة التجريبية الثانية عند مقارنتها بالمجموعة التجريبية الأولى فى مستويى (التصور ، التحليل) على الترتيب ، وجاءت هذه الزيادة (٥,٢ % ، ٦,٥ % ، ١,٦ %) لصالح المجموعة التجريبية الأولى عند مقارنتها بالمجموعة التجريبية الثانية فى مستويى (شبه الاستدلال ، الاستدلال المجرد) والتفكير الهندسى ككل على الترتيب .

ومن ثم فقد أظهرت النتائج أن استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى كان لهما مردود تعليمى مناسب على مستويات التفكير الهندسى كلا على حدة وكلها مجتمعة .

وبذلك تقبل صحة الفرض الخامس من فروض الدراسة فى شقة الثانى الخاص بمستويات التفكير الهندسى .

(سابعا) : مناقشة النتائج وتفسيرها :-

اهتمت الدراسة الحالية بتقصى أثر استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى على كل من جوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى ، ومستويات التفكير الهندسى .

وفيما يلى نعرض النتائج التى تم التوصل إليها ومناقشتها طبقا لكل متغير تابع على حدة :-

(١) النتائج التى تتعلق باكتساب جوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى :-

أشارت نتائج الدراسة إلى ما يلى :-

* فعالية استخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى لتنمية اكتساب جوانب التعلم المتضمنة

بالوحدة ، حيث بلغت قيمة الفعالية (٠,٨ ، ٠,٧٧) بالنسبة للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

وهاتان القيمتان قريبتان من الواحد الصحيح ، مما يدل على أن نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل لهما فعالية عالية فى اكتساب جوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى .

* نسبة الكسب المعدل لبلاك كانت (١,٥٣ ، ١,٤٧) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب ، وهى قيم مناسبة تقع فى المدى الذى حدده بلاك (من ١ : ٢) وأكبر من الحد الفاصل (١,٢) .

مما يدل على فعالية النموذجين فى اكتساب جوانب التعلم المتضمنة بوحدة الشكل الرباعى .

* تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة فى اكتساب جوانب التعلم كلا على حدة وكلها مجتمعة . ففى جانب المفاهيم بلغت قيمتى (ت) (٣,١١ ، ٢,٨١) ، وفى جانب القواعد والخواص الهندسية بلغت قيمتى (ت) (٣,١٨ ، ٢,٩٨) ، وفى جانب حل المشكلات بلغت قيمتى (ت) (١٣,٣٥ ، ١٢,٦٦) وفى جوانب التعلم ككل بلغت قيمتى (ت) (١٦,٤٩ ، ١٤,٩١) لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب عند مقارنتهما بالمجموعة الضابطة . وهذه القيم جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) .

* لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى اختبار جوانب التعلم كلا على حدة وكلها مجتمعة ، وإن كانت المتوسطات ترجح المجموعة التجريبية الأولى والتى درست باستخدام نموذج جانييه (المعدل) على المجموعة التجريبية الثانية والتى درست باستخدام نموذج فان هايل ، إلا أن الفروق جميعها غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) .

وهذا يدل على أن استخدام نموذج فان هايل يسهم فى اكتساب جوانب التعلم ككل وكلا منها على حدة بنفس القدر تقريبا الذى يسهم به نموذج جانييه (المعدل) ، ولا توجد أفضلية لنموذج عن الأخر فى اكتساب جوانب التعلم.

* كان لاستخدام نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل فى تدريس وحدة الشكل الرباعى لتلاميذ الصف الأول الإعدادى مردود تعليمى مناسب يتمثل فى الزيادة التى تحققت لجوانب التعلم الهندسية ككل ولكل منها على حدة .

وقد جاءت هذه الزيادات على النحو التالى :-

فى جانب المفاهيم (٤٧,٩٢ % ، ٤٣,٧٨ %) ، وفى جانب القواعد (٥٥,١٧ % ، ٥٠,٥٥ %) ، وفى جانب حل المشكلات (١٠٧ % ، ٩٨,٣٢ %) ، وفى جوانب التعلم ككل (٨٣,٣٨ % ، ٧٦,٤٧ %) لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب عند مقارنتهما بالمجموعة الضابطة .

* وفيما يتعلق بتفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى على تلاميذ المجموعة الضابطة فلا ترجع هذه النتائج لعامل الصدفة وإنما لكون النموذج التعليمى العام لجانييه (المعدل) يوفر للمتعلم فرصا متعددة ومتنوعة لممارسة أنواع النشاط المختلفة من حيث استقراء المفاهيم والخواص الهندسية مستعينا بالوسائل الحسية وشبه الحسية والأمثلة واللاأمثلة والتدريب الاستجوابى واستنتاج بعض القواعد والنظريات واستخدامها فى حل المشكلات والبراهين الهندسية .

كما يضم النموذج سلسلة كاملة ومترابطة من المراحل التعليمية التى تتفق والسياق الطبيعى لمراحل التعلم .

علاوة على ما يوفره هذا النموذج من تحقيق التعزيز والتغذية الرجعية المناسبة لتصحيح الأداء فى الموضع والتوقيت المناسبين . وتوفير التقويم الأولى والمرحلى داخل الموضوع الواحد للتحقق من تعلم المقدرات الأدنى قبل الانتقال إلى المقدرات الأعلى .

كما يقدم هذا النموذج استراتيجيات مناسبة لحل المشكلات الهندسية تقوم على إثارة انتباه المتعلم حول بعض المشكلات الهندسية المرتبطة بموضوع الوحدة

وإعادة صياغتها واستخدام الأشكال والرسوم فى توضيحـــها ، وتحديـد المفـاهيم والقواعد والخواص الهندسية التى سبق تعلمـــها وذات علاقـة بحـل المشـكلة ، ومساعدة التلاميذ على القيام ببعض الأنشـطة التعليميـة (تحليـل المشـكلة إلـى عناصرها – تحديد المفاهيم والقواعد المرتبطة بالمشـكلة – اسـتخدام الاسـتقراء والاستقصاء فى حل المشكلة) وتزويد المتعلـم بالتغذيـة التصحيحيـة والتعزيـز المناسب فى مختلف مراحل حل المشكلة .

* أما فيما يتعلق بتفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التى درست وحدة الشكل الرباعى باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطـة فـى جوانـب التعلم ككل وكل جانب منها على حدة فإن ذلك يرجع لكون هذا النموذج يتيح للمتعلـم ممارسة أنواع الاكتشاف المختلفة (اكتشاف موجه بدرجة عالية من التوجيـهات " أسئلة موجهة " ، اكتشاف بدرجة متوسطة من التوجيه ، اكتشاف بدرجة منخفضـة من التوجيه ، واكتشاف بأقل درجة ممكنة من التعليمات) ، علاوة علـى ممارسـة التلاميذ لبعض الأنشطة التعليمية المرتبطة باكتساب جوانب التعلم مثل :-

- التوصل لخصائص الأشكال الهندسية .
- اكتساب المفاهيم والعلاقات باستخدام الأمثلة واللأمثلة الحسية وشبه الحسية .
- ممارسة نشاط حل المشكلات الهندسية باستخدام المفـاهيم والخصـائص التـى سبق تعلمها .

هذا بالإضافة إلى ما يبذله المتعلم من الانتباه والتركيز حيـث يوضـع فـى مواقف تقتضى منه القيام بأنشطة وعمليات تساعد على اكتسـاب جوانـب التعلـم المختلفة وما وفره هذا النموذج للمتعلم من دراسة المحتوى بفهم وذلـك بممارسـة الأنشطة والسلوكيات التى ساعدت فى استيعاب المفاهيم والقواعد واستخدامها فـى حل المشكلات الهندسية .

وكل هذا فى مقابل الطريقة العادية التـى اعتـاد تلاميذهـا علـى الحفـظ والاستظهار.

والنتائج السابقة تتفق مع ما يراه المتخصصون من أن استخدام الأساليب والنماذج التدريسية التى تقوم على أساس مشاركة التلاميذ وتوجيه مسارات تفكيرهم الوجهة الصحيحة عن طريق الأسئلة الموجهة والأمثلة واللاأمثلة وممارسة ألوان النشاط المختلفة باستخدام المواد التعليمية بترتيب وتنظيم ذكى معد قبل التدريس ، يساعد على اكتساب جوانب التعلم المختلفة .

(٣) النتائج التى تتعلق بتنمية مستويات التفكير الهندسى :-

أشارت النتائج التى تم التوصل إليها والخاصة بمستويات التفكير الهندسى إلى ما يلى :-

* لنموذجى جاتييه (المعدل) وفان هايل فعالية عالية فى تنمية مستويات التفكير الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، حيث بلغت الفعالية (٠,٧٦ . ٠,٧٥) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب .

وهاتان القيمتان قريبتان من الواحد الصحيح ، مما يدل على أن نموذجى جاتييه (المعدل) وفان هايل لهما فعالية عالية فى تنمية التفكير الهندسى.

* بلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك (١,٤٥ ، ١,٤٤) للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب ، وهى قيم مناسبة تقع فى المدى الذى حدده بلاك (من ١ : ٢) وأكبر من الحد الفاصل (١,٢) ، مما يدل على فعالية النموذجين فى تنمية التفكير الهندسى .

* تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة فى مستويات التفكير الهندسى ككل وفى كل مستوى على حدة . ففى المستوى التصورى بلغت قيمتى (ت) (٦,٦٧ ، ٩,٠٣) ، وفى المستوى التحليلى بلغت قيمتى (ت) (١٣,٨٣ ، ١٤,٨٩) ، وفى المستوى شبه الاستدلالى بلغت قيمتى (ت) (١٩,١٥ . ١٨,٤٦) . وفى المستوى الاستدلالى المجرد بلغت قيمتى (ت) (١٩,٣٩ ، ١٨,٨٢) ، وفى مستويات التفكير الهندسى ككل بلغت

قيمتى (ت) (١٩,٣٨ ، ١٩,٨) ، لصالح تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب ، وهذه القيم جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) .

* لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية فى اختبار مستويات التفكير الهندسى ككل وفى كل مستوى على حدة ، وإن كانت المتوسطات ترجح المجموعة التجريبية الثانية على المجموعة التجريبية الأولى فى مستويى (التصور ، التحليل) إلا أنها غير دالة عند مستوى (٠,٠٥) ، وترجح المتوسطات المجموعة التجريبية الأولى على المجموعة التجريبية الثانية فى مستويى (شبه الاستدلال ، الاستدلال المجرد) والاختبار ككل إلا أنها غير دالة عند مستوى (٠,٠٥) .

وهذا يدل على أن استخدام النموذج التعليمى العام لجانييه (المعدل) يسهم فى تنمية مستويات التفكير الهندسى بنفس القدر الذى يسهم به نموذج فان هايل ، ولا توجد أفضلية لنموذج عن الآخر فى تنمية مستويات التفكير الهندسى .

* يتميز نموذجى جانييه (المعدل) وفان هايل بتحقيق مردود تعليمى مناسب يتمثل فى الزيادة التى تحققت لمستويات التفكير الهندسى كلا على حدة وكلها مجتمعة ، وقد جاءت هذه الزيادات على النحو التالى :-

فى مستوى التصور (١٨,٣ % ، ٢١,٨٣ %) ،وفى مستوى التحليل (٦٨,٤٥ % ، ٧٢,١٦ %)، وفى مستوى شبه الاستدلال (١٢٨ % ، ١١٦ %) ، وفى مستوى الاستدلال المجرد (١٧٧ % ، ١٦٠ %) ، وفى مستويات التفكير الهندسى مجتمعة (٧٨,٥٣ % ، ٧٥,٧ %) لصالح المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على الترتيب مقارنة بالمجموعة الضابطة .

* وفيما يتعلق بتفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى التى درست باستخدام نموذج جانييه (المعدل) على تلاميذ المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة العادية ، فيرجع ذلك لكون هذا النموذج يوفر للمتعلم فرصا متعددة ومتنوعة لممارسة ألوان النشاط المختلفة المتمثلة فى استقراء المفاهيم واستنتاج الخواص والعلاقات الهندسية وحل بعض المشكلات والبرهنة على صحتها باستخدام المفاهيم

والعلاقات المتوفرة لدى المتعلم من خلال استراتيجيات مناسبة (كاستخدام الأشكال والرسوم ، إعادة الصياغة ، تحديد المفاهيم والقواعد ذات العلاقة بالمشكلة ، الاستقراء والاستقصاء ، ..... الخ) .

وهذه جميعها تمثل عناصر رئيسية لمستويات التفكير الهندسى المختلفة .

* أما فيما يتعلق بتفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التى درست باستخدام نموذج فان هايل على تلاميذ المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة العادية ، فيرجع ذلك لكون هذا النموذج يتيح الفرصة للمتعلم لممارسة السلوكيات اللازمة لتحقيق مستويات التفكير الهندسى (التى سبق ذكرها عند الإعداد لاختبار التفكير الهندسى) ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة الأجنبية التى تحققت من فعالية نموذج فان هايل فى تنمية بعض مستويات التفكير الهندسى مثل دراسة فلوريس Flores (١٩٩٣) ، دافى Davey (١٩٩٢) ، وكرايـن Craine (١٩٩٣) وغيرها .

(ثامنا) : توصيات البحث ومقترحاته :-

(أ) التوصيات :-

فى ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يوصى الباحث بما يلى :

١-الاهتمام بالنماذج التدريسية المستخدمة فى البحث الحالى وإعادة صياغة بعض دروس الهندسة بما يتفق وخطوات كل نموذج .

٢-عقد دورات تدريبية لمعلمى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بهدف رفع كفاءتهم فى استخدام نموذجى جانييه وفان هايل وكيفية التدريس من خلالهما ، وكيفية اشتراك التلاميذ فى تنفيذ الأنشطة الخاصة بكل درس وبكل جانب من جوانب التعلم ومستويات التفكير الهندسى .

٣-تزويد المعلم بالمراجع والمصادر التى تتناول النماذج التدريسية وكيفية تنفيذها داخل الفصل .

٤-إعداد أدلة للموجهين والمعلمين فى مجال تدريس الرياضيات ، لبيان كيفية تنفيذ هذه النماذج التدريسية فى المواقف التعليمية كسبيل لتنمية مستويات التفكير الهندسى واكتساب جوانب التعلم المختلفة ، مع ضرورة التأكيد على نشاط المتعلم وفعاليته فى العملية التعليمية .

٥-تدريب الطلاب المعلمين بكليات التربية على كيفية استخدام النماذج التدريسية بالبحث الحالى وكذا النماذج التى ثبت فعاليتها ، من خلال مقررات طرق تدريس الرياضيات والتربية العملية .

٦-ضرورة الاهتمام بمستويات التفكير الهندسى فى تدريس الهندسة فى المرحلة الإعدادية واستخدام أساليب ونماذج تدريسية غير نمطية لتنميته ، باعتباره أحد أهم أهداف تدريس الهندسة بالمرحلة الإعدادية .

٧-الاهتمام بتوفير الإمكانات المتاحة من وسائل ومواد تعليمية ونماذج رياضية لتوضيح وتفسير المفاهيم والخواص والعلاقات الهندسية وتقريبها لأذهان التلاميذ .

٨-الاهتمام بتقديم التغذية الرجعية التصحيحية المناسبة ، واستخدام التعزيز الفورى أو التعزيز المرجأ ، وأساليب التقويم المختلفة (الأولى ، المرحلى ، النهائى) لتعديل مسارات تعلم التلاميذ وتوجيههم نحو إتقان جوانب التعلم الهندسية .

٩-الاهتمام بإقناع القائمين على العملية التعليمية بضرورة تجريب نماذج تدريسية ثبت فعاليتها داخل الفصول الدراسية ، وعدم الاعتماد على الطريقة العادية فى تدريس الهندسة .

(ب) المقترحات :-

فى ضوء دراسة مشكلة البحث الحالى وما توصل إليه من نتائج يقترح الباحث إجراء ما يلى من بحوث مستقبلية :-

١-أثر استخدام نموذجى جانييه وفان هايل فى تدريس الهندسة للتلاميذ منخفضى التحصيل بالمرحلة الإعدادية .

٢-إعداد برنامج مقترح لتدريب معلمى الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على استخدام نموذجى جانييه وفان هايل فى تدريس الهندسة .

٣-بحث أثر التفاعل بين نموذجى جانييه وفان هايل والأسلوب المعرفى لكل من المعلم والطالب على بعض المتغيرات التابعة كالتفكير الهندسى والميل نحو الهندسة .

٤-إعداد نموذج تعليمي مقترح قائم على الجمع بين نموذج جانييه ونموذج فان هايل ودراسة أثره على تنمية التفكير الهندسى وخفض القلق الهندسى لتلاميذ المرحلة الإعدادية .

٥-دراسة لأثر استخدام نموذجى جانييه وفان هايل على متغيرات تابعة أخرى مثل : التفكير الابداعى ، بقاء وانتقال أثر التعلم ، القلق الهندسى ، الميول نحو الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٦-دراسة مقارنة بين نموذج نموذجى جانييه وفان هايل وبعض النماذج التدريسية الأخرى من حيث أثر كل منها على تنمية مستويات التفكير الهندسى واكتساب جوانب التعلم الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٧-إعداد دراسة مماثلة للدراسة الحالية على موضوعات هندسية أخرى بالمرحلة الإعدادية .

قائمة المراجع :-

(١) رفعت محمد المليجى : " موقع الهندسة بين المهارات الأساسية للرياضيات "
مجلة الرياضيات ، تصدرها رابطة مدرسى الرياضيات بـــ ج . م . ع ، العدد الثالث ، ١٩٨٣م .

(2) National council of teachers of Mathematics

" Curriculum and evaluation standards for school Mathematics " The council : Reston , Va.,1989.

(٣) يحيى هندام : " تدريس الهندسة النظرية ومقومات البرهان المنطقي " دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٨٢ .

(٤) حسن على سلامة : " طرق تدريس الرياضات بين النظرية والتطبيق " ط ١ ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩٥ .

(٥) ياسمين زيدان حسن : " فعالية برنامج علاجى لتدريس المفاهيم والمهارات الهندسية فى تحسين المستوى التحصيلى والتفكير الهندسى لتلاميذ الصف الثالث الابتدائى " مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد الأول ، العدد الأول : أكتوبر ١٩٩٨م .

(٦) زين العابدين شحاته خضراوى : " تقويم أخطاء تلاميذ الصف الثالث من التعليم الأساسى فى مقرر الرياضيات " ماجستير غير منشورة ، كلية التربية بسوهاج ، جامعة أسيوط . ١٩٨٤ .

(٧) نادى كمال عزيز : " دراسة تقويمية لكتب الهندسة بالحلقة الثانية بالتعليم الأساسى والكشف عن الصعوبات التى تواجه التلاميذ عند دراسة مقرر الصف السابع وأسبابها ، دراسة ميدانية " مجلة كلية التربية بأسوان ، ع٣ ، مارس ١٩٨٩م .

(٨) صلاح الخراشى : " فهم – سوء فهم بعض الأشكال الهندسية وخواصها لدى طلاب الصف الثالث الثانوى (دراسة فى ضوء الاستقلال الادراكى) " دراسات فى المناهج وطرق التدريس ، ع٣٠ ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس . القاهرة ، فبراير ١٩٩٥ .

(٩) المركز القومى للبحوث التربوية : " مشروع تطوير منهجية عربية لتقييم مستويات التحصيل فى مستوى الصف الرابع الابتدائى من مرحلة التعليم الأساسى فى مادتى الرياضيات والعلوم المتكاملة " دراسة غير منشورة ، المركز القومى للبحوث التربوية ، القاهرة ، ١٩٩٧ .

(١٠) المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية : " التدريس لتكوين المهارات العليا للتفكير " سلسلة الكتب المترجمة (٢) ، القاهرة ، ١٩٩٦ .

(١١) محمد أمين المفتى " قراءات فى تعليم الرياضيات " الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٥م .

(١٢) أحمد أبو العباس ، محمد العطرونى : " تدريس الرياضات المعـــاصرة بالمرحلـــة الابتدائية " دار القلم ، الكويت ١٩٨٦ .

(13) Hoffer , A. , "Geometry in more Than proof " Mathematics Teacher , No. 74, 1983.

(14) Wesley, E . , " Teaching social studies in elementary school " prentic hall co., New Jersey, 1995.

(15) Geddes , D. , " geometry in the Middle Grades Curriculum and evaluation standards for school Mathematics Addenda series, grades 5- 8 " National council of teachers of Mathematics, Inc., Reston, Va.,1992 .

(١٦) إسحاق أحمد فرحان وآخران : " تعليم المنهاج التربوى – أنماط تعليمية معاصرة" ط١ ، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ١٩٨٤م .

(17) Gagnê , R.M. , " The conditions of Learning "3rd , ed. , Holt Rinehart & winston , Inc., 1977.

(١٨) محمد أمين المفتى : " استخدام أسلوب تحليل المهمة كمدخل لتعليم الرياضيـــات " أعمال وتوصيات مؤتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة ، أكاديميـــة البحـــث العلمى والتكنولوجى ، القاهرة ، ديسمبر ١٩٨٠م .

(19) Griffith , A. k., et. al. , " Remediation of students: Specific Misconceptions Relating to Three sciene Cocepts " Journal of Research in science Teaching , vol. 25 , No. 9 , 1988.

(١٩) وليم عبيد : " تربويات الرياضيات " ط٣ ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٢ .

(21) Mackinney , W. , et. al. " The effectiveness of three Methods of teaching social studies concepts to fourth-Grade students : An Aptitude-Treatment Interaction study " Journal of Education Research , vol. 20 , No. 14 , winter 1993.

(22) Mackinney , W. , et. al. , " The effectiveness of three methods of teaching social studies concepts to sixth–grade students " Journal of Educational Research , vol. 78 , No. 1 , Sep. / Oct. 1984.

(٢٣) جودت سعادة ، جمال اليوسف : " تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية " ط١ ، دار الجبل ، بيروت ، ١٩٨٨ .

(٢٤) محمد محمد حسن عبد الرحمن : " فعالية استخدام نموذج جانييه ومدخل تمثيل الأدوار ونموذج ميرل – تنيسون فى اكتساب بعض المفاهيم الرياضية بالمرحلة الابتدائية " مجلة كلية التربية بالزقازيق ، ع٢٠ ، ج١ ، سبتمبر ١٩٩٥ .

(٢٥) ثناء منجى السيد عودة " دراسة مستويات تعلم تلاميذ الصف الخامس لبعض المفاهيم والمبادئ العلمية وعلاقة ذلك بقدرتهم على حل المشكلات– طبقا لنموذج جانييه " دراسات فى المناهج وطرق التدريس ، ع٣٦ ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، القاهرة ، مايو ١٩٩٦ .

(26) Flynn , J.L. , " Cooperative learning and Gagnê's events of Instruction : A syncretic view " Educational Technology , vol. 32 , No. 10 , Oct. 1992 .

(27) Connelly , J.O. " Lesson Design : nine steps to knowledge (from print to pictures) " Technical – communication : Journal of the society for Technical-communication , vol. 41 , No. 4 , Nov. 1994 .

(٢٨) محمود على عامر : " فعالية استخدام نموذجى سلافين وجانييه فى اكتساب بعض المهارات والمصطلحات الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية " دراسات فى المناهج وطرق التدريس . ع٣٠ . الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، القاهرة . يونيو ١٩٩٩ .

(29) Mayberry , J. , " The van-Hiele levels of Geometric thought in undergraduate preservice teachers " Journal for Research in Mathematics Education , vol. 14 , No. 1 , 1983 .

(30) Usiskin , Z. , " Van Hiele levels and achievement in secondary school Geometry " University of chicago , chicago , 1982 .

(٣١) إبراهيم محمد عشوش : " تنمية مستويات التفكير الهندسى وعلاقتها ببعض المتغيرات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية " رسالة دكتوراه غير منشورة . كلية التربية . جامعة طنطا . ١٩٩٦ .

(32) Senk , S.L. , " Van- Hiele levels and achievement in writing Geometry proofs " Journal for Research in Mathematics Education , vol. 20 , No. 3 , May 1989 .

(33) Denis , L. , " Relationships between stages of cognitive development and Van Hiele levels of Geometric Thought among

puertorican Adolescents " Diss. , Abs. , Int. , vol. 48 , No. 4 , Oct. 1987.

(34) Crowley , M.L. , " The Van Hiele Model of the development of Geometric Thought in Learning and Teaching Geometry K-12 " Journal for Research in Mathematics Education , yearbook , 1989 .

(35) Willson , M. , " Measuring A Van Hiele Geometry sequence : are analysis " Journal for Research in mathematics Education , vol. 21 , No. 3 , May 1990 .

(36) Land , J. E. , " Appropriateness of the Van Hiele model for describing students cognitive processes on algebra tasks as Typified by college students learning functions " Diss. Abs. , Int. Vol. 51 A , May 1991 .

(37) Davey , G. & Holliday , J. " Van Hiele Guidelines for Geometry " Australian Mathematics Teacher , vol. 48 , No. 2 , Jun 1992 .

(38) Craine , T.V & Rubenstein , R.N. " A Quadrilateral Hierarchy to Facilitate Learning in Geometry " Mathematics Teacher , vol. 86 , No. 1 , Jan 1993 .

(39) Flores , A. " pythagoras meets Van Hiele " school science and mathematics , vol . 93 , No. 3 , Mar. 1993.

(٤٠) حسن على سلامة : " مستويات فان هايل للتفكير الهندسى فى مناهج الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة فى المملكة العربية السعودية " المجلة التربوية ، ع٥ ، الجزء الثانى ، كلية التربية بسوهاج ، يوليو ١٩٩٠ .

(٤١) محمد ربيع حسنى إسماعيل : " أثر استخدام معمل الرياضيات فى تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى على تحصيلهم وأدائهم لمهارات العملية وتفكيرهم الهندسى " مجلة البحث فى التربية وعلم النفس " مج١٠ ، ع٤ ، كلية التربية بالمنيا ، إبريل ١٩٩٨ .

(٤٢) أحمد محمد منصور : " فعالية استخدام الطريقة المعملية فى تنمية المهارات الهندسية ومستويات التفكير الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية كما يحددها مقياس فان هايل " رسالة ماجيستير غير منشورة ، كلية التربية بقنا ، جامعة جنوب الوادى ، ١٩٩٦ .

(43) Dye , J.G. , " The effect of kindergarten children's Regular polygonal construction material on their thinking about

two-and three-dimensional geometric figures " Diss , Abs. , Int. , vol. 52 A , August 1991 .

(٤٤) محمد عبد السميع حسن : " فعالية تدريس المفاهيم الهندسية باستخدام بعض النماذج التدريسية فى تنمية التفكير الهندسى والميول نحو دراسة الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى " مجلة كلية التربية بالزقازيق ، ملحق العدد ٢٦ ، مايو ١٩٩٦ .

(45) Corley , T.L. , " Students levels of thinking as Related to achievement in Geometry " Diss. , Abs. , Int. , vol. 51 A , Jan 1991 .

(46) Gagnê , R.M. , et. al. " Principles of Instructional Design" 4th , ed. , Holt , Rinehart and winston , Inc. , 1992 .

(٤٧) فريد كامل أبو زينة : " الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها " ط" ، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ١٩٨٧ .

(٤٨) عبد المجيد نشواتى : " علم النفس التربوى " ط٥ ، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان . الأردن ، ١٩٩١ .

(49) Douglas , E.C. & Linda , J. S. " Teaching and learning elementary and middle school mathematics " 2nd , ed. , Macmillan publishing company , New Yourk , 1992 .

(٥٠) نصر الله محمد محمود ، أحمد محمد منصور : " مقياس فان هيلى لمستويات التفكير الهندسى " الطبعة العربية . الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٤ .

(51) Meharvens , W. A. & Lehmanin , I. J. " Measurement in education and psychology " 2nd , ed. Holt Rinehart and winston , London , 1978 .

(52) Pacham , D. , et. al. " A spect of educational technology " pitman , England , 1971.

(٥٣) صفوت فرج : " الإحصاء فى علم النفس " ط" ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٦ .