عمادة الدراسات العليا
جامعة القدس

أثر استخدام نموذج فان هيل في التحصيل و التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي

أميرة عباس عبد الله سلطان

رسالة ماجستير

القدس – فلسطين

1428 هـ - 2007 م

أثر استخدام نموذج فان هيل في التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي

إعداد:
أميرة عباس عبد الله سلطان

بكالوريوس رياضيات تطبيقية من جامعة بوليتكنك فلسطين- الخليل

المشرف:
الدكتور محسن محمود عدس

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في (أساليب التدريس) من قسم التربية وعلم النفس / عمادة الدراسات العليا / جامعة القدس

1428 هـ - 2007 م

جامعة القدس
عمادة الدراسات العليا
قسم التربية وعلم النفس

إجازة الرسالة

أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لطلبة الصف السادس الأساسي

اسم الطالبة: أميرة عباس عبد الله سلطان
الرقم الجامعي: 20410875

المشرف: الدكتور محسن محمود عدس

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: 4 / 8 / 2007 م من لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم:

1- رئيس لجنة المناقشة: الدكتور محسن محمود عدس التوقيع: .....

2- ممتحنا داخلياً: الدكتور عفيف زيدان التوقيع:
.....

3- ممتحنا خارجياً: الدكتور نبيل الجندي التوقيع: .....

القدس- فلسطين

1428 هـ - 2007 م

الإهداء

إلى من كانا لي سندا وعونا وسببا للوصول إلى هذا الإنجاز، أبي العزيز وأمي الغالية...

إلى من يشاطرني السراء والضراء ... زوجي العزيز كرم

إلى إخوتي الأحبة عبد الله، وسالم وزيد ... وأخواتي الغاليات نورا وبدور

إلى أرواح أجدادي وجداتي رحمهم الله

إلى العم "أبو رامي" حفظه الله وإلى روح الخالة "أم رامي" رحمها الله...

أهدي هذا الجهد...

أميرة سلطان

جامعة القدس

إقرار:

أقر أنا مقدمة الرسالة أنها قدمت لجامعة القدس لنيل درجة الماجستير وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة باستثناء ما تم الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة أو أي جزء منها لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأي جامعة أو معهد.

التوقيع: .....

أميرة عباس عبد الله سلطان

التاريخ: 4 / 8 / 2007 م

شكر وعرفان

الحمد لله رب العالمين أولا وأخيرا، والصلاة والسلام على رسوله الكريم، لا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم لأستاذي الفاضل الدكتور محسن عدس بعظيم الشكر والامتنان على كل ما قدمه لي من مساعدة منذ أن كانت هذه الرسالة فكرة إلى أن أصبحت حقيقة وخرجت إلى النور، فكان خير مرشد ومساند فأعطاني الوقت والجهد، فجزاه الله كل الخير.

وأتقدّم بالشكر أيضاً إلى كل من قدم لي التسهيلات اللازمة لأداء هذا العمل في جامعة القدس ووزارة التربية والتعليم، ومديرية التربية والتعليم في مدينة الخليل، وأخص بالذكر مدير مدرسة أسامة بن منقذ الأساسية، ومديرة مدرسة الريان الأساسية لتعاونهم الجاد.

كما أشكر لجنة المناقشة ممثلة في الدكتور: نبيل الجندي مناقشاً خارجياً، والدكتور عفيف زيدان مناقشاً داخلياً.

ولا يفوتني أن أشكر زوجي الذي وفّر لي الجو المناسب لإتمام هذه الرسالة وقدم لي العون والمساعدة، وإخوتي الذين ساعدوني في طباعة أجزاء منها، كما أشكر المحكّمين والمدقّق اللغوي.

وأخيرا أقدم الشكر لكل مَنْ ساهم في إنجاز هذا العمل وإخراجه إلى النور.

أميرة سلطان
جامعة القدس

تعريف المصطلحات

نموذج فان هيل : هو نموذج يصف كيفية اكتساب الطلبة للتفكير الهندسي، حيث وضع فان هيل مستويات التفكير الهندسي وأوضح المكونات المنهجية لكل من هذه المستويات،كما وصف العلاقة بينها بالتسلسل والهرمية وشرح كيفية الانتقال بين المستويات في مراحل التعليم والتعلم (Argyropoulos, 2002).

مستويات التفكير الهندسي: حدد فان هيل خمسة مستويات متسلسلة ومتتالية وتسير بشكل هرمي للتفكير الهندسي وهي: المستوى التصوري، والمستوى التحليلي، والمستوى الاستدلالي شبه المجرد، والمستوى الاستدلالي المجرد، والمستوى التجريدي(سلامة، 1995).

مراحل التعليم والتعلم: هي المراحل التي يتم بها الانتقال من مستوى إلى مستوى أرقى منه من مستويات التفكير الهندسي، وهي مرحلة المعلومات ومرحلة الاكتشاف الموجه ومرحلة الوضوح ومرحلة التوجيه الحر ومرحلة التكامل (الأمين، 2001).

اختبار التحصيل: هو طريقة منظمة لتحديد مستوى الطالب للمعلومات والمهارات التي تعلمها في مادة دراسية ما بصورة رسمية، من خلال إجاباته عن عينة من الأسئلة التي تمثل محتوى المادة الدراسية (عودة، 1999).

طلبة الصف السادس الأساسي: هم الطلبة الذين أنهوا دراسة الصفوف السّتة الأولى من التعليم الأساسي والذين متوسط أعمارهم 12 عاماً.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام نموذج فان هيل في التفكير الهندسي وتحصيل طلبة الصف السادس الأساسي مقارنة بالأسلوب العادي للتدريس.

وحاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية :

١. ما أثر استخدام نموذج فان هيل في تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي ؟
٢. هل يختلف هذا الأثر باختلاف الجنس ؟
٣. هل يختلف هذا الأثر بالتفاعل بين الجنس و الطريقة ؟
٤. ما أثر استخدام نموذج فان هيل في مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي؟
٥. هل يختلف هذا الأثر باختلاف الجنس؟
٦. هل يختلف هذا الأثر باختلاف التفاعل بين الجنس و الطريقة؟

لقد أجريت هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2006-2007. وتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس مديرية التربية والتعليم في الخليل، وبلغ عدد أفراد المجتمع (8171) طالبا وطالبة.

وتم اختيار عينة قصديه مكونة من (155) طالبا وطالبة، من طلبة الصف السادس الأساسي في مدرستي أسامة بن منقذ للذكور والريان الأساسية للإناث، موزعين في 4 شعب، وتم الاختيار بشكل عشوائي في كل مدرسة لشعبة ضابطة تدرس بطريقة التدريس العادية، وشعبة تجريبية تدرس باستخدام نموذج فان هيل.

وقامت الباحثة بإعداد مذكرات التحضير وفقا لنموذج فان هيل لوحدة الهندسة والقياس من كتاب الصف السادس- الجزء الثاني وذلك من أجل تدريس المجموعة التجريبية باستخدامها.

وللإجابة عن أسئلة الدراسة، أعدت الباحثة اختبارين، هما اختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس واختبار التفكير الهندسي حيث تم تطبيق كل من هذين الاختبارين قبل التجربة وبعدها

لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة. حيث استغرقت التجربة 8 أسابيع من بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2006 – 2007 م.

ولتحليل النتائج استخدمت الباحثة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار التحليل المصاحب (ANCOVA). وأظهرت الدراسة النتائج الآتية:

١ -وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج فان هيل، تقليدية) ولصالح المجموعة التجريبية.

٢ -وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى إلى الجنس ولصالح الذكور.

٣ -عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى إلى التفاعل بين الطريقة والجنس.

٤ -وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات التفكير الهندسي للطلبة تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج فان هيل، تقليدية) ولصالح المجموعة التجريبية.

٥ -عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات التفكير الهندسي للطلبة تعزى إلى الجنس.

٦ -عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات التفكير الهندسي للطلبة تعزى إلى التفاعل بين الطريقة والجنس.

وبناءً على النتائج السابقة، أوصت الباحثة بضرورة إجراء دراسات أخرى على نموذج فان هيل، وأهمية تدريب معلمي الرياضيات على استخدام نموذج فان هيل لتدريس الهندسة وتدريس فروع أخرى في الرياضيات باستخدامه وإدخاله في خطة تخصص أساليب تدريس الرياضيات ضمن موضوع التفكير الهندسي.

Abstract

The effect of teaching by van Hiele model on the geometric thinking and achievement of the students of the 6th basic class.

This study aims at determine the effect of teaching by van Hiele model on the geometric thinking and achievement of the students of the 6th basic class, through answering the following questions:

1- What is the effect of the teaching by Van Hiele model on the achievement of the students of 6th basic class?

2- Does this effect differ by sex?

3- Does this effect differ by interacting between sex and group?

4- What is the effect of the teaching by the Van Hiele model on the geometric thinking of the students of the 6th basic class?

5- Does this effect differ by sex?

6- Does this effect differ by the interacting between sex and group?

The sample of this study consisted of (155) 6th grade students from Hebron schools, (77) males and (78) females. Students were assigned to experimental and control groups. The experimental group was taught by Van Hiele model, The control group was taught by the ordinary style.

The instruments used at this study were an achievement test, a geometric thinking test. Validity and reliability were established for these tests. The experiment method lasted 8 weeks.

The design of the study was pre-post non random groups. In view of the design, the tests were administrated before and after the experiment. Data was analyzed using (ANCOVA) test.

The findings of the study were:

1- A significant difference between the mean scores of the experimental and control group was found in achievement test in favor of experimental group.
2- A significant difference in achievement was found due to sex in favor of males.

3- No significant difference in achievement was found due to interaction between group and sex.

4- A significant difference between the mean scores of the experimental and control group was found in the geometric thinking test in favor of experimental group.

5- No significant difference due to sex in the geometric thinking test.

6- No significant difference in the geometric thinking test was found due to interaction between group and sex.

From the above mentioned results, the researcher concludes that the Van Hiele model is suitable for teaching geometry, so curriculum designers may use this model in the school mathematic textbooks. Also researches may enlarge the study of this model in other mathematics topics.

الفصل الأول
مشكلة الدراسة وأهميتها

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

1.1 مقدمة

يشهد العالم تطورا سريعا وملحوظا في جميع المجالات، وأساس هذا التطور هو التقدم العلمي، الذي يؤثر في جميع مناحي الحياة، ومن المظاهر الهامة لهذا التطور التقدم في المناهج المدرسية الذي يستدعي تطورا مواكبا له في طرق التدريس، فالمعلمون مثلهم كمثل ذوي المهن الأخرى، أصبحوا يعترفون بضرورة تحديث معارفهم وتقنياتهم واستيفائها وعدم الاكتفاء بمعلوماتهم التي حصلوا عليها عند تأهيلهم للتعليم، كما ينبغي لهم أن يوازنوا ما بين الكفاءة في المادة التي يتخصصون في تدريسها والكفاءة في التدريس ذاته، وزادت لديهم الرغبة في الإفادة من تجارب الآخرين وخبراتهم (ديلور، 1996).

فأصبح هناك تطورات حديثة في أساليب التدريس، حيث أصبح الاهتمام بمواقف حل المشكلات، فحل التحليل والاستدلال والمناقشة مكان الاستظهار والتسميع، وتنوعت الأساليب ما بين التعلم الفردي والجماعي، كما بدأ الاهتمام بالعمل في بعض المواقف التعليمية، ووجدت أساليب أكثر فاعلية لتقويم تعلم الطلبة (ريان، 1999).

ومع هذا فإن الحاجة تبقى مستمرة في البحث والتقصي عن كيفية تطبيق استراتيجيات في التدريس بطريقة مثالية للإفادة منها في تعلم المتعلمين وتمكينهم من الجوانب المختلفة للتعلم (الفتلاوي، 2003).

وتعد الرياضيات العمود الفقري لجميع العلوم، فلا يستطيع أي منا إهمال دورها في العلوم الأخرى من جهة، وفي الثورة التكنولوجية التي نعيشها من جهة أخرى. مما يبين لنا أهمية الطرق التي تقدم بها للطلبة وأثرها في تحقيق الأهداف المرجوة من تدريسها (دعنا، 2001).

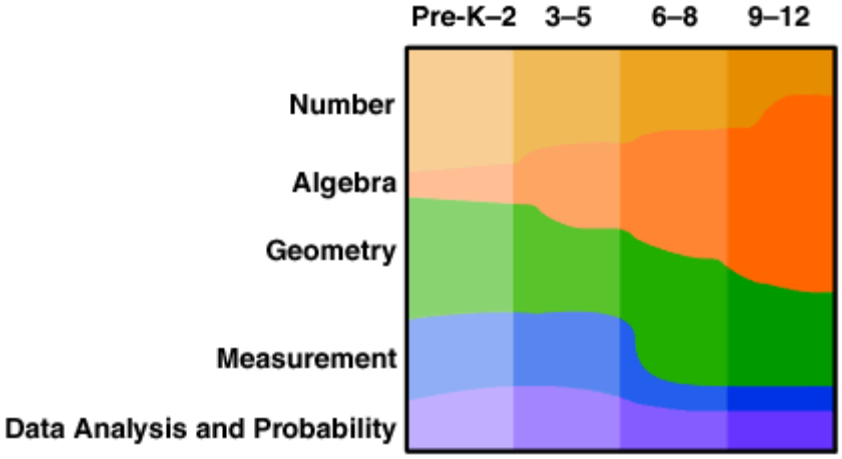
وينبغي أن تتولّد قناعة لدى كل من الطالب ومعلم رياضيات بالقيم التربوية للرياضيات وتأثيرها التربوي، فالكثير من الطلبة يتساءل: لماذا نتعلم الرياضيات؟ وما أهمية ما نتعلمه

فيها؟ وتتمثل الإجابة عن تلك الأسئلة من خلال القيم التربوية للرياضيات. ومنها القيمة العملية أو المنفعية حيث يتم استخدام الرياضيات في الحياة اليومية بشكل مباشر أو غير مباشر، وللرياضيات أيضا قيمة تنظيمية حيث إنها طريقة لتنظيم قدرات التفكير وترسيخها. ولها أيضا قيمة ثقافية فالرياضيات تعد مرآة الحضارة فهي محور الارتكاز للفنون الثقافية مثل الموسيقا والشعر والرسم. كما أن للرياضيات قيمة اجتماعية فهي الأساس الذي نعتمد عليه في التجارة والصناعة والاتصالات وفي كثير من المجالات الأخرى، كما يوجد لها قيمة فكرية حيث إنها تنمّي الكثير من السمات العقلية مثل: قوة التفكير والاستدلال وأصالة التفكير والإبداع. ولا نستطيع إغفال القيمة الجمالية لها فهي بالنسبة لطالب الرياضيات الحقيقي مليئة بالجمال والتماثل والتناغم والفن فكان ليبنتز على حق عندما قال " إن الموسيقا تعد تمرينا خفيا في الحساب لعقل غير واع في التعامل مع الأرقام". أما القيمة العالمية للرياضيات فتتمثل في كونها مادة عالمية تتخطى الحدود القومية، فهي رابط مشترك بين بلدان مختلفة وهي أيضاً تراث مشترك للبشرية جمعاء وليست مقصورة على أمّة معينة (الأمين، 2001).

وقام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM)) الموجود في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1989، بإصدار وثيقة معايير المنهاج والتقويم للرياضيات المدرسية Curriculum & Evaluation for School Mathematics Standards ، وتم تصنيف هذه المعايير إلى:

1- معايير المحتوى وهي: الأعداد، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات.

2- معايير العمليات وهي حل المشكلات، والتفسير والبرهان، والتواصل، والربط والتمثيل، بحيث تكون جميع هذه المعايير في جميع الصفوف إذ تندرج تحت كل معيار منها أهدافٌ فرعية والشكل (1-1) يبين هذه المعايير(NCTM,2000).



شكل (1-1) معايير NCTM

وتعد الهندسة جزءاً أساسياً وهامّاً في منهاج الرياضيات، فهي تساعد على وصف العالم المحيط بنا وتمثيله بطريقة منظمة ولقد دعا المجلس القومي لمعلمي الرياضيات إلى زيادة الاهتمام بالهندسة، والتفكير الهندسي الذي يُعدّ من ضروريات النجاح في الرياضيات كدراسة، وفي الكثير من الأمور خارج غرفة الرياضيات (NCTM,2000).

ولقد أعطى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الهندسة نسبة هامة من منهاج الرياضيات يمكن ملاحظتها من الشكل (1-1) الذي يمثل معايير NCTM ، فالهندسة متطلب في جميع المراحل منذ الروضة وحتى نهاية المرحلة الثانوية، وجاءت بنسب متماثلة تقريبا في جميع المراحل، وقد قامت الباحثة بتجميع المعايير المتعلقة بالهندسة للصفوف ما قبل الروضة وحتى الصف الثاني عشر من عدة مصادر (السواعي، 2004؛ أبو لوم ، 2005 ؛ NCTM, 2000) كما يلي:

1- الهندسة: يجب أن تتحقق لدى الطالب ما يلي:

- يحلل الخصائص والصفات للأشكال الهندسية الثنائية والثلاثية الأبعاد.
- يطور البراهين الهندسية.
- يستخدم الهندسة الإحداثية في وصف العلاقات المكانية.
- يستخدم التحويلات والتماثل لتحليل المواقف الهندسية.
- يقدر دور الهندسة في الحياة اليومية.

2- القياس:

- يفهم خصائص الأجسام القابلة للقياس وكذلك وحدات القياس المختلفة وعملياته.
- يستخدم الأساليب والأدوات والصيغ المناسبة لتحديد القياس.
- يقدر دور القياس في الحياة اليومية.

فالهندسة متطلب هامّ من متطلبات الثقافة الرياضية التي يحتاج إليها كل فرد في عمله. وإن قدرات الأطفال المكانية غالبا ما تفوق مهاراتهم العددية. واستغلال هذا الأمر ينمي اهتماماتهم بالرياضيات، ويحسن فهمهم للأعداد ومهاراتهم الرياضة (أبو عصبة، 2005).

لمحة تاريخية:

ومنذ 3000 عام قبل الميلاد، كانت أقدم وثيقة تاريخية معروفة عن تاريخ الهندسة وتعود إلى البابليين، أما المصريون فيعود استخدامهم للهندسة إلى 1850– 1650 قبل الميلاد.

وكان الهرم الأكبر الذي بني على أسس هندسية لا يمكن لأحد إنكارها، والذي يعود إلى حوالي 2900 عام قبل الميلاد، وكان المصريون القدماء يقومون سنويا بتقسيم أراضيهم بعد فيضان النيل إلى أشكال هندسية مختلفة، وكلمة " Geometry" تعني قياس الأرض مما يؤكد دور كل من المصريين والبابليين في علم الهندسة.

حتى ظهر الإغريق واعتمدوا في هندستهم على استخدام التفكير المنطقي للإثبات بدلا من القياس والتجريب، فبدأت هندسة الإغريق على يد طاليس "Thales" ويعتبر أول من استخدم البرهان المنطقي في دراسة الهندسة، وجاء بعده فيثاغورث (572 قبل الميلاد)، وتم إنشاء المدرسة الفيثاغورثيّ التي أوجدت للعالم أهم الانجازات الهندسية وأعظمها.

وفي حدود 300 عام قبل الميلاد نجح إقليدس في بناء تلك الهندسة بشكل علمي ومنظم وصمم الهندسة الإقليدية التي كانت بفضل أعمال طاليس وفيثاغورث والتي تشكل غالبية مناهج الهندسة في المراحل العليا.

ومع جهود العلماء جاوس وبوليا ولبوتشفكسي ظهرت هندسات أخرى سميت بالهندسات اللاإقليدية ومع منتصف القرن التاسع عشر ظهرت هندسات أخرى، منها هندسة التحويلات،أما الاكتشافات الحديثة فتمثلت في ظهور الفراغات النونية أو المصفوفات الفراغية(سلامة، 1995).

تعليم الهندسة

وتهدف الهندسة في المرحلة الأساسية إلى تطوير الحسّ المكاني لدى الطلبة، والذي يجب أن ينمو ويتطور تدريجيا خلال السنوات التي يقضيها الطلبة في المستويات الصفية المختلفة، وذلك من خلال الخبرات والتجارب الهندسية التي يفترض توفرها في كل مستوى صفي، حيث إنّ هذه الخبرات والتجارب هي أكثر العوامل فعالية في تطور التفكير والتبرير المكاني لدى الطلبة (الجراح، 2001).

والهندسة كموضوع يعالج الأشكال والفراغ تختلف كثيرا عن الحساب الذي يركز على الأرقام. لذلك فإنها تزود الأطفال بنظرة مختلفة للرياضيات وبالتالي فهي تكمل الفهم الرياضي. وفي العادة فإنّ القدرات المكانية لدى الأطفال هي أكثر من مهاراتهم العددية ولذلك فإنهم يجدون الهندسة أكثر إمتاعا. وأحيانا فإن الهندسة تعتبر فرصة لبعض الأطفال الذين لا يملكون مهارات عددية عالية أن يظهروا قدراتهم في مجال آخر (السواعي، 2004).

وينظر إلى الهندسة رياضيا على أنها طريقة في التفكير، كما أنها معرفة منظمة تتسم بالتنظيم والتسلسل وتتصف بالجمال والتناسق وتسلسل الأفكار والاستمتاع في مشاهدتها، فهي فن راق ومتميز يظهر وبوضوح فنّ الفنان الرياضي (أبولوم، 2005).

وهناك سببان رئيسيان لتدريس الهندسة، والسبب الأول يتمثل في كونها جزءاً أساسياً من حياتنا اليومية، أما السبب الثاني فيعود إلى أنّ الهندسة تعزز القوة الرياضية، فالعمل في الهندسة ممتع وبذلك فهو يُحّسن موقف الطلبة من الرياضيات، كما أنها تساعدهم في حل المشكلات والتفكير، وفي جعل المواضيع الرياضية أكثر حسية وشمولا (السواعي، 2004).

لقد شهدت السنوات الأخيرة اهتماما متزايدا لدراسة مستويات التفكير الهندسي للطلبة (سلامة، 1995)، ومن المهم بالنسبة للمعلمين معرفة كيف يفكر الطالب هندسيا، وكيف ينمو هذا التفكير ليكون المعلم قادرا على التعامل الصحيح مع هذا الطالب، ولقد وضع فان هيل أفضل وصف لكيفية اكتساب الطالب لمهارات التفكير الهندسي (Battista, 2002) .

إنّ تعليم الهندسة بالطرق التقليدية يتمّ عن طريق معلمي الهندسة ومؤلفي كتبها، فهم يقدمون للطلبة المحتوى المعدّ مسبّقا والذي يشتمل على كَمٍّ هائل من التعريفات والنظريات والإثباتات التي يحفظها الطالب لوقت الامتحان فقط. فتعليم الهندسة بهذه الطريقة يمكن تشبيهه ببرنامج تحضير الكعكة وخبزها، حيث يقوم المعلم بعرض طريقة التحضير أمام الطلبة أو حتى يكتفي في بعض الأحيان بعرض الصور لعملية إعدادها دون أن يريهم ذلك على أرض الواقع، ولا يسمح لهم حتى بالمشاركة بأيديهم (De Villers,2004).

ولقد لاحظ فان هيل أنّ تعليم الرياضيات "الحساب والهندسة" كان مصدراً لكثير من سوء الفهم، فالمناهج الهندسية للمدارس الثانوية تتمثل في الهندسة الإقليدية التي وضعت منذ أكثر من 2000 عاما، والتي تفترض أنّ الطلبة يفكرون في مستوى عالٍ بينما يكونون في الحقيقة غير معدين لهذا المستوى، وهنا يحدث الخلل، فيصبح لدى الطالب فجوة بين ما يفكر فيه وما هو متوقع منه تعلمه، ولقد اتفق رأي فان هيل مع وجهة نظر بياجيه القائلة " giving no education is better than giving it at the wrong time" (Van Hiele, 1999).

وذلك في تصوره بأنّ الطالب يمر في خمسة مستويات، هي: المستوى الأول (التصوري) وفيه يتم تعرف الطالب على الشكل الهندسي من مظهره العام، والمستوى الثاني (التحليلي) وفيه يتم معرفة خصائص الأشكال والعلاقات بينها، والمستوى الثالث (الاستدلال غير الرسمي) وهنا يتعرف الشكل بأقل عدد من الخصائص، والمستوى الرابع (الاستدلال الرسمي) وفيه فهم لدور المُسلّمات والنظريات، والمستوى الخامس (التجريد) ويتم فيه فهم كيفية عمل البديهيات، والمقارنة بين الهندسة الإقليدية واللاإقليدية.

ووصف فان هيل هذه المستويات بالتسلسل والتتابع والهرمية، فالانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه يعتمد على الخبرات التعليمية وليس على العمر الزمني أو مستوى النبوغ للطالب، حيث لكل مستوى لغته الخاصة وعلاقاته المناسبة (الأمين، 2001).

و لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مرحلة مقابلة له تمثل الأداء التدريسي المناسب لهذا المستوى، لذلك توجد خمس مراحل للأداء التدريسي طبقا للمستويات الخمسة، وهي مرحلة المعلومات، ومرحلة العرض الموجه، ومرحلة الوضوح، ومرحلة العرض الحرّ ومرحلة التكامل.

٢.١ مشكلة الدراسة

لاحظت الباحثة خلال عملها في التدريس للمرحلتين الأساسية والثانوية، ومن خلال مراجعتها للدراسات السابقة (التي حاولت الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة في أكثر من دولة) ضعف الطلبة في تحصيلهم في الرياضيات بشكل عام وفي الهندسة بشكل خاص، ولاحظت أيضاً ضعفاً شديداً في مستويات التفكير الهندسي لديهم.

مما دفع الباحثة إلى الرغبة في استخدام طريقة تدريس مختلفة لوحدة الهندسة لطلبة الصف السادس الأساسي، وملاحظة مدى تأثيرها في كل من تحصيل الطلبة ومستويات التفكير الهندسي لديهم. ومن هذا المنطلق تمحورت مشكلة الدراسة في استقصاء أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طلبة الصف السادس الأساسي.

3.1 أهداف الدراسة وأسئلتها

هدفت الدراسة إلى محاولة الكشف عن فعالية استخدام نموذج فان هيل كطريقة تدريس للهندسة من خلال معرفة أثره على كل من التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي، وفيما إذا اختلف هذا الأثر باختلاف الجنس والتفاعل بين الجنس وطريقة التدريس. فحاولت الإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال الأول: ما أثر استخدام نموذج فان هيل في تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في وحدة الهندسة؟

السؤال الثاني: هل يختلف هذا الأثر باختلاف جنس الطلبة؟

السؤال الثالث: هل يختلف هذا الأثر بالتفاعل بين الجنس والطريقة؟

السؤال الرابع: ما أثر استخدام نموذج فان هيل في مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي؟

السؤال الخامس: هل يختلف هذا الأثر باختلاف الجنس؟

السؤال السادس: هل يختلف هذا الأثر بالتفاعل بين الجنس والطريقة؟

4.1 أهمية الدراسة:

إنّ هذه الدراسة تكتسب أهميتها من حيث إنها الدراسة التجريبية الأولى التي تعتمد على التدريس باستخدام نموذج فان هيل في فلسطين على حد علم الباحثة، إذ إنّ معظم الدراسات التي أجريت حول مستويات فان هيل وصفت التفكير الهندسي لدى الطلبة أو المعلمين أو مدى وجود مستويات فان هيل في المناهج الفلسطينية فقط، ولم تستخدم مراحل التدريس المرتبطة بهذه المستويات كطريقة جديدة في تدريس الهندسة وتنمية التفكير الهندسي.

إنّ ظهور نتائج إيجابية سيؤدي إلى إيجاد طريقة تدريس من المتوقع أن يستفيد منها معلمي الرياضيات ويفيد منها الطلبة أيضاً حيث إنها تحقق ما يلي :

١ -تزيد تحصيل الطلبة في الهندسة.

2- تنمي مهارات التفكير الهندسي لدى الطلبة.

3- تُعدّ الطالب للوصول إلى أعلى مستويات فان هيل في المراحل المتقدمة مثل المقدرة على البرهان والمقارنة بين الهندسة الإقليدية واللاإقليدية .

5.1 حدود الدراسة:

تحددت هذه الدراسة ب:

١. طلبة الصف السادس الأساسي في المدارس الحكومية في مديرية التربية والتعليم في مدينة الخليل.

٢. الفصل الثاني من العام الدراسي 2006 – 2007.

٣. الدرجة التي تتمتع بها اختبارات الدراسة (اختبار التحصيل واختبار التفكير الهندسي) من دلالات صدق وثبات.

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الهندسي وتحصيل طلبة الصف السادس الأساسي. ويتناول هذا الفصل الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع، حيث سنتعرف أولا إلى نموذج فان هيل ومستويات التفكير الهندسي، وخصائص هذه المستويات وكيفية الانتقال بينها، ومراحل التعليم والتعلم، والتعديلات على نموذج فان هيل. ثم سنتعرف إلى الدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة تلك التي تم تصنيفها في ثلاثة مجالات، هي: الدراسات التي تناولت قياس مستويات التفكير الهندسي وخصائصها، والدراسات التي استخدمت طرقاً لتدريس الهندسة وأخيرا الدراسات التي حللت محتوى الهندسة بناء على نموذج فان هيل.

1.2 الإطار النظري

١.١.٢ نموذج فان هيل

لمحة تاريخية:

بيير فان هيل وزوجته ديانا فان هيل جيلدوف هما ذلكما الزوجان اللذان كانا معلمين في المدارس في هولندا، وقد أبديا استياءهما من الطريقة التي تُدرّس فيها الهندسة، وفي ذلك الوقت الذي كان فيه فان هيل يتدارس أعمال بياجيه قام بتشكيل مستويات التفكير الهندسي.

ولاحظ فان هيل متوافقاً مع رأي بياجيه أن المسألة التي تقدم للطالب بحاجة إلى أن تُقدّم بطريقة ولغة متناسبتين مع مستوى التفكير لديه. وإذا حدث التعليم في مستوى أعلى من مستواه فلن يحتفظ به.

وفي عام 1957 قدم بيير فان هيل وزوجته ديانا رسالتيهما للدكتوراه إلى جامعة Utrech في هولندا حول التفكير الهندسي، وقد هدفت الرسالتان إلى مساعدة الطلبة في الهندسة

لتطويرهم ورقيّهم، فركز فان هيل اهتمامه على النواحي السيكولوجية ، أما زوجته فركزت على التجربة التعليمية لتنمية مستويات تفكير الطلبة الهندسية.

وبعد وفاة ديانا أكمل فان هيل طريقه كمعلم في هولندا ونشر الكثير من المقالات والدراسات بكل من اللغات الإنجليزية والفرنسية والألمانية والهولندية، ومحتوى معظم هذه المنشورات موجود في كتابه "Begrip en Inzicht " والذي كان المرجع الأفضل والوحيد لأفكار فان هيل (Hoffer, 1983).

1.1.1.2 مستويات التفكير الهندسي لفان هيل

افترض فان هيل بأنّ الطالب يمرّ في خمسة مستويات للتفكير الهندسي، ووصف العلاقة بين هذه المستويات وكيفية الانتقال من مستوى إلى آخر. وحدد فان هيل هذه المستويات، واختلف الباحثون في ترقيمها وصياغتها اختلافات بسيطة، فمنهم من رقمها من المستوى (0) حتى المستوى (4) ومنهم من رقمها من المستوى (1) حتى المستوى (5)، وقامت الباحثة بتلخيصها من المصادر المتواجدة لديها فيما يلي:
(Tso & Liang,2002؛ Frykholm, 1994؛ Hoffer, 1993؛ Van Hiele, 1986؛ Sharp & Zachary, 2004؛ أبو عصبة، 2005).

المستوى الأول: التصوري أو البصري أو الإدراكي أو الملموس أو الصفري

Level 0, Level 1, Visualization, Concrete, Recognition

١ – يتعرف فيه الطالب على الشكل الهندسي من مظهره العام.

٢ – لا يعرف خواص الشكل بل يتعامل معه كوحدة واحدة.

٣ – يصنف الأشكال ويتعرف عليها من بين مجموعة من الأشكال الأخرى.

المستوى الثاني: التحليلي

Level 2, Analysis

١ -يحلل الطالب الخصائص والمكونات للشكل وهي التي يتم اكتشافها من خلال الملاحظة والتجريب (مثل استخدام القياس والقص والطي).

٢ -لا يستطيع تفسير العلاقات بين الشكل والخصائص.

٣ -يقارن بين الأشكال وفقا لخصائصها، كما يستخدم تلك الخصائص لرسم الشكل.

٤ -يستطيع صياغة جمل هندسية بسيطة باستخدام الكلمات مثل كل، بعض، دائما...

المستوى الثالث: الاستنتاج المنظم أو شبه الاستدلالي أو الترتيبي:

Level 3, Ordering, Informal Deduction

١ -يرتب الأشكال والعلاقات.

٢ -يكون التعميمات ويطور البراهين غير العامة لإثبات صحة تلك التعميمات.

٣ -يدرك أهمية التعريف ويبدأ بصياغته بل ويتعرف على الأشكال وفقا لتعريفها.

٤ -يتعرف على الجمل ومعكوسها.

المستوى الرابع: الاستنتاج الشكلي أو الاستدلالي المجرد

Level 4, Formal Deduction, Deduction

١ -يفهم الطالب نظام المُسلّمات ويميز بين كل من التعريف والمُسلّمة والبرهان.

٢ -يستطيع قي هذه المرحلة بناء البراهين باستخدام عبارات منطقية بالاعتماد على المُسلّمات والنظريات، بل يتوصل إلى البرهان بأكثر من طريقة.

٣ -يتعرف على التعريف المجرد من حيث الضرورة والكفاية.

المستوى الخامس: التجريد أو الدقة البالغة، الاستدلالي المجرد الكامل أو التكاملي أو المسلماتي

Level 5, Rigor, Axiomatic

١ -وفي هذا المستوى يفهم الطالب العلاقات بين الأنظمة البديهية المختلفة.

٢ -يقارن بين أنظمة المسلمات الهندسية (الهندسة الإقليدية واللاإقليدية...).

٣ -يثبت النظريات بشكل مجرد.

٤ -يمكنه استحداث طرق لحل بعض المشكلات الهندسية كما يستحدث نظاماً للمُسلّمات في أحد فروع الهندسة.

٢.١.١.٢ خصائص المستويات

واستخدمت الباحثة المصادر الموجودة لديها (السواعي، 2004؛ Sandt, 2007 ؛ Burger & Shaughnenssy, 1986) لتلخيصها كالتالي:

١. الهرمية: Hierarchical
حيث لا يمكن الوصول إلى مستوى معين دون المرور بالمستوى السابق له

٢. التجاور: Adjacency
فكل مستوى يتضمن فهما صريحا للمفهوم الذي كان ضمنيا في المستوى السابق

٣. التمييز: Distinct
حيث لكل مستوى لغته ورموزه الخاصة به.

٤. الفصل: Separation
فإذا كان المعلم يتحدث في المستوى الثالث، وتفكير الطالب يقع في المستوى الثاني فلن يتمكن الطالب من فهم ما يقوله المعلم.

ومن الجدير ذكره أنّ مستويات فان هيل لا تعتمد على العمر الزمني للطالب، فمن الممكن أن تكون مجموعة من الطلبة في نفس العمر وفي مستويات مختلفة من مستويات فان هيل، فكون الطالب في مستوى معين لا يعتمد على النضج البيولوجي له، ولكنه يعتمد على الخبرات التي اكتسبها في الهندسة وطريقة تعلمها. (Naylor, 2000؛ Olkun, & et al, 2005)

3.1.1.2 الانتقال بين المستويات

إن الانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه – حسب فان هيل – يعتمد عل الخبرة الناتجة عن التدريس، وليس نتيجة للنمو البيولوجي (السن) كما هو الحال في مستويات بياجيه، حيث إن الخبرات التعليمية المناسبة هي التي تنقل الطالب من مستوى إلى آخر ولا يمكن للطالب الانتقال بدون المرور بتلك الخبرات (السواعي، 2004)

ولكي يتم الانتقال بين المستويات يجب أن يكون مستوى تدريس المعلمين بنفس مستوى التفكير لدى الطلبة، وهذا يعني مراعاة اللغة في كل مستوى، فلكل مستوى لغة خاصة به يجب مراعاتها من قبل المعلمين وإلا فسيتكون لدى الطلبة ما يسمى بالحاجز اللغوي (أبو عصبة، 2005).

4.1.1.2 مراحل التعليم والتعلم Instructional Phases, Phases of Learning

اقترح فان هيل مراحل التعليم أو التعلم التي تساعد الطالب في الانتقال إلى مستوى أعلى من مستويات التفكير الهندسي، وقد قامت الباحثة بتلخيص هذه المراحل من المصادر المتوفرة لديها على النحو الآتي:
(أبو عصبة، 2005؛ Gutierrez, 1992؛ Fuys, et al, 1988)

المرحلة الأولى: المعلومات Phase 1:Information

وفي هذه المرحلة يبدأ المعلم والطلبة في محادثة حول الموضوع الذي سيدرسه الطلبة، ويتم ذلك باستخدام لغة وأنشطة تناسب هذا المستوى.

المرحلة الثانية: العرض الموجه Phase 2: Directed Orientation

يسلسل المعلم الأنشطة التي يقوم الطلبة بتنفيذها، والتي يجب أن تكون تدريجية ومناسبة للمستوى المطلوب.

المرحلة الثالثة: الوضوح Phase 3: Explicitly

وفي هذه المرحلة يقوم الطلبة بترتيب أفكارهم وتنقيح المصطلحات التي وردت في المستوى السابق بلغة دقيقة ومناسبة لهذا المستوى، ويتم ذلك بمساعدة قليلة من المعلم، ويبدأون بكتابة التعريفات وتكوين العلاقات بين الأشكال.

المرحلة الرابعة: العرض الحر: Phase 4: Free Orientation

وفي هذه المرحلة يوكل إلى الطلبة مهمات معقدة وأُخرى يمكن حلّها بطرق متعددة، حيث تتولد لدى الطلبة القدرة على حلّ المشكلات.

المرحلة الخامسة: التكامل: Phase 5: Integration

وهنا يكون لدى الطلبة القدرة على إدخال العلاقات ودمجها وإضفاء الصفة الذاتية عليها من قِبلهم، ويتمحور دور المعلم بإعطاء مسح وملخصات لما يعرفه الطلبة.

2.1.2 التعديلات على مستويات فان هيل:

1.2.1.2 وجود مستوى قبل المستوى الأول

يرجع الفضل في هذا التعديل إلى (Clements & Battista, 1992)، حيث اكتشفا وجود مستوى قبل المستوى الأول وأسمياه مستوى ما قبل التعرف Pre – recognition level، وذلك لملاحظتهم أن بعض الأطفال يمكن تصنيفهم قبل المستوى الأول لأن لديهم القدرة على إدراك المكونات أو الخصائص البسيطة للأشكال المألوفة لديهم (Clements et al, 1999).

2.2.1.2 إعادة تصنيف المستويات إلى ثلاثة

تمت إعادة تصنيف المستويات من قبل فان هيل (Van Hiele,1999) كما يلي:

المستوى الأول: البصري Visualization
ويتعرف فيه الطالب على الشكل كوحدة واحدة.

المستوى الثاني: الوصفي Descriptive
وهنا يميز الطالب الأشكال تبعا لخصائصها.

المستوى الثالث: النظري Theoretical
ويمكن للطالب في هذا المستوى إثبات العلاقات الهندسية باستخدام الاستدلال الاستنتاجي.

2.2 الدراسات السابقة

قامت الباحثة بمراجعة الدراسات السابقة والمتعلقة بالدراسة، وقد أمكن تصنيفها في ثلاثة مجالات، هي:

١.٢.٢ الدراسات التي قاست مستويات التفكير الهندسي

٢.٢.٢ الدراسات التي استخدمت طرق تدريس الهندسة

٣.٢.٢ الدراسات التي حللت محتوى الهندسة وفقا لنموذج فان هيل

1.2.2 الدراسات التي قاست مستويات التفكير الهندسي وخصائصها

ففي دراسة أجرتها الرمحي (2006) لتحديد مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين الفلسطينيين قبل الخدمة وفي أثنائها، وكذلك تحديد مستويات التفكير الهندسي التي تقدمها كتب الرياضيات المدرسية الفلسطينية للصفوف من الأول الأساسي إلى العاشر الأساسي، حيث استخدمت الباحثة اختباراً واستبانة لتحقيق الهدف الأول، واستخدمت أسلوب تحليل المحتوى لتحقيق الهدف الثاني. وتمثلت عينة الدراسة في 191 معلماً ومعلمة و 105 من طلبة كلية العلوم التربوية في تخصصي العلوم والرياضيات. وأظهرت الدراسة ضعفا شديدا لدى المعلمين الفلسطينيين في موضوع التفكير الهندسي وخاصّة لدى معلمي ما قبل الخدمة، أما بالنسبة إلى هدف الدراسة الثاني فقد اشتملت كتب الرياضيات للصفوف الثلاثة الأولى على المستوى الأول فقط من مستويات فان هيل، وكان أول ظهور للمستوى الثاني في كتاب الصف الرابع الأساسي، أما المستوى الثالث فقد ظهر لأول مرة في كتاب الصف الخامس الأساسي، بينما ظهر المستوى الرابع لأول مرة في كتاب الصف الثامن الأساسي.

وأجرى الشويخ (2005) دراسة هدفت إلى استكشاف أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين وقياس مستويات التفكير الهندسي لديهم وفقا لنظرية فان هيل، ومقارنة أدائهم بأداء أقرانهم في دول أخرى، حيث تمثل مجتمع الدراسة في طلبة الصفوف السادس، والثامن، والعاشر الأساسي في محافظة رام الله، واستخدم الباحث اختبار فان هيل للهندسة والمقابلات الفردية بهدف التعرف بعمق إلى تفكير الطلبة الهندسي. ووجدت الدراسة ضعفاً شديداً لدى الطلبة الفلسطينيين في موضوع الهندسة والتفكير الهندسي، مثلهم مثل أقرانهم في الدول الأخرى، كما أظهرت أنّ أنماط التفكير للطلبة الفلسطينيين تتفق مع الخصائص الأساسية لنظرية فان هيل، وكشفت عن ضعف الطلبة في امتلاك اللغة أو مصطلحات هندسية تعبر عن المفاهيم والعلاقات الهندسية، وحتى أحيانا عجزهم عن معرفة أسماء الأشكال، في حين أنّ هناك بعض المفاهيم الخاطئة حول الهندسة قد رُسِّخت في عقول هؤلاء الطلبة.

وقام الجراح (2001) بدراسة هدفت إلى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المستويات الصفية من السادس إلى الثامن في الأردن، وتقصي الاختلاف في تصنيفهم على مستويات التفكير الهندسي المختلفة باختلاف كل من المستوى الصفي ومستوى التفكير الهندسي والمفهوم الهندسي.

واستخدم الباحث العينة العشوائية العنقودية حيث تكونت من 600 طالب وطالبة من طلبة الصفوف من الخامس إلى الثامن. وطبق الباحث اختبار التفكير الهندسي الذي شمل المستويات الأربعة الأولى كأداة للدراسة، وأظهرت نتائج الدراسة أنّ 15.3% من طلبة الصفوف من الخامس إلى الثامن يمكن تصنيفهم دون المستوى الإدراكي، وأنّ 16% في المستوى الإدراكي، و 15.2% في المستوى التحليلي، و 4.8% يمكن تصنيفهم في المستوى الترتيبي، وبينما لم يتم تصنيف 24.2% من الطلبة إلى أي من المستويات الأربعة.

وفي دراسة قام بها سالم (2001) للكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة جرش، ولتقصي اختلاف تصنيفاتهم على مستويات التفكير الهندسي باختلاف الجنس والعلاقة بين مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الرياضيات، استخدم الباحث العينة الطبقية العنقودية العشوائية، حيث تكونت عينة الدراسة من 532 طالبا وطالبة من المرحلة الأساسية العليا في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة جرش. وأعد الباحث اختبارا يقيس مستويات التفكير الهندسي: التصوري والتحليلي والاستدلال شبه المجرد والاستدلال المجرد.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ هناك تدنياً ملحوظاً في تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة صفوف المرحلة الأساسية العليا، حيث لم يصل 24.9% من الطلبة إلى المستوى الأول، ولم يصل 61.4% إلى المستوى الثاني ولم يصل 86.3% إلى المستوى الثالث، ولم تتجاوز نسبة الذين وصلوا إلى المستوى الرابع 1%، ولم يصنف 6 طلاب في أي من المستويات المختلفة. وأشارت النتائج أيضا إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء كلّ من الذكور والإناث في كلّ صف، باستثناء الصف السادس، فكانت هناك فروق في المستوى الأول ودونه لصالح الذكور، ودلت النتائج على أنّ هناك ارتباطاً دالّاً إحصائيا بين مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الرياضيات.

أما دراسة الطيطي(2001) فقد هدفت إلى الكشف عن درجة اكتساب طلبة الصف العاشر لمستويات التفكير الهندسي وعلاقته بقدراتهم على كتابة البراهين الهندسية أولا، وإلى الكشف عن قدرة معلمي الرياضيات على تصنيف طلبتهم في المستويات المختلفة، واختار الباحث عينة عشوائية عنقودية من طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية الخليل حيث استخدم الباحث كلاً من اختبار التفكير الهندسي ، واختبار البرهان الهندسي بالإضافة إلى استبانة تحديد مستوى الطالب في التفكير الهندسي من قبل المعلم الهندسي.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ غالبية الطلبة صُنِّفوا في المستوى الثاني من مستويات فان هيل، كما كشفت الدراسة أيضا عن وجود علاقة بين اكتساب مستويات التفكير الهندسي وكتابة البراهين الهندسية. وعن وجود علاقة بين تصنيف المعلم لمستويات طلبته في التفكير الهندسي ومستواهم الحقيقي.

وهدفت دراسة الخصاونة (1994) إلى الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة المعلمين وإلى تقصي الاختلاف في أدائهم على اختبار التفكير في الهندسة باختلاف مستويات التفكير في الهندسة (الإدراكي والتحليلي والترتيبي والاستنتاجي) من جهة، واختلاف نوع المهارة في الهندسة (البصرية والوصفية والمنطقية) من جهة أخرى، وتكونت عينة الدراسة من الطلبة المعلمين في تخصص التربية الابتدائية في جامعة اليرموك، حيث طورت الباحثة اختبار مستويات التفكير في الهندسة الذي اشتمل على 51 فقرة.

وكشفت نتائج الدراسة عن وجود تطور في مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المعلمين، ووجود اختلاف في أداء الطلبة المعلمين باختلاف مستويات التفكير في الهندسة لصالح المستوى الإدراكي مقابل كل من المستويات التحليلي والترتيبي والاستنتاجي، ولصالح التحليلي مقابل الاستنتاجي. وأشارت أيضا إلى أن أداء الطلبة على اختبار مستويات التفكير يختلف باختلاف مستوى المهارة في الهندسة، حيث كان أداء الطلبة المعلمين على المهارة البصرية أفضل من المهارتين الوصفية والمنطقية.

وهدفت دراسة (Frykholm, 1994) إلى الكشف عن العلاقة بين مستويات التفكير الهندسي وبعض المتغيرات (التحصيل، والجنس، والمستوى التعليمي) ، إذ استخدم الباحث اختبارين، هما: اختبار التفكير الهندسي واختبار التحصيل في الهندسة، وتقدم الطلبة الذين بلغ عددهم 328 طالبا من طلبة الصفوف الثامن إلى الحادي عشر، وذلك بعد أن قسمهم الباحث في مجموعتين: المجموعة الأولى درسوا مواضيع هندسية، والمجموعة الثانية بدأوا بدراسة المواضيع نفسها دون أن يكملوها.

وأظهرت الدراسة وجود ارتباط إيجابي بين كل من مستويات التفكير الهندسي والمتغير الأول (التحصيل) لدى المجموعتين، وعدم وجود أثر للمتغير الثاني (الجنس) في أداء الطلبة في

مستويات التفكير الهندسي، ووجود ارتباط إيجابي بين التفكير الهندسي والمتغير الثالث (المستوى التعليمي) في المجموعة الأولى.

وقام القضاة (1988) بدراسة هدفت إلى الكشف عن مدى اكتساب طلبة الصف السادس الابتدائي للمفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس وعلاقته باكتساب الطلبة للمهارات العددية الأساسية، حيث قام الباحث بإعداد اختبارين تحصيليين أحدهما لقياس المفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس، والثاني لقياس المهارات العددية الأساسية لدى الطلبة، وتكونت عينة الدراسة من 554 طالبا وطالبة من طلبة الصف السادس الابتدائي في لواءي جرش وعجلون.

وأظهرت نتائج الدراسة نجاح الطلبة في الاختبار الأول (المفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة) بنسبة 45%، ونجاحهم في الاختبار الثاني (المهارات العددية الأساسية) بنسبة 37%، وكان معامل الارتباط بين متوسطات أداء الطلبة في كل من الاختبارين يساوي (0.65)، والذي يبين وجود علاقة إيجابية بين اكتساب الطلبة للمفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس واكتسابهم للمهارات العددية الأساسية.

وهدفت دراسة فكري (1990) إلى الكشف عن مدى إدراك تلاميذ المرحلة الإعدادية للجانب الاستدلالي في الهندسة، وذلك عن طريق تطبيق اختبار في الهندسة تضمن 6 جوانب محددة في البحث، وهي تعريف الشكل ورسمه وإدراك طبيعة التعريف، والتمييز بين التعريف والنظرية، وذكر نظرية متعلقة بالشكل، وترجمة العبارة اللفظية لمعطى ومطلوب، وتكونت عينة الدراسة من 192 طالباً وطالبة من طلبة الصف الثالث الإعدادي من مدرستي إسماعيل القباني للبنين، والحديثة للبنات بمدينة أسيوط حيث وقع الاختيار على طلبة العينة بشكل عشوائي.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ إدراك الطلبة للمعلومات الأساسية الخاصة بمعرفة الأشكال مناسب، كما أن الطلبة صُنِّفوا عند المستوى الثاني من مستويات فان هيل، وواجهوا صعوبة في التمييز بين التعريفات والنظريات مما يدل على أنهم لم يتعدوا بداية المستوى الثالث من مستويات فان هيل، وعدم وصولهم إلى المستويات الثالث والرابع والخامس.

أما دراسة (Fuys & Gedds, 1984) فقد هدفت إلى قياس مستويات التفكير الهندسي ووصفها لدى الطلبة في الصفين السادس والتاسع، ومعرفة الصعوبات التي تواجههم في تقدمهم إلى مستويات أعلى، فتكونت عينة الدراسة من 16 طالبا من الصف السادس و 16 طالبا من الصف التاسع. وتم إعداد مقابلة لقياس التفكير الهندسي لديهم.

وأظهرت الدراسة ضعفا في تقدم الطلبة خلال مستويات التفكير الهندسي يعزى إلى عدم معرفتهم بالمفردات الهندسية، وعدم مقدرتهم على استخدام اللغة "العجز اللغوي"، حيث تم تصنيف معظم الطلبة في المستوى الثاني، في حين أنّ عدداً من طلبة الصف التاسع فقط صُنِّفوا في المستوى الثالث.

وهدفت دراسة (Mayberry,1983) إلى تقصي مستويات التفكير الهندسي باختلاف المفاهيم الهندسية، وكذلك تفحصت الخاصية الهرمية لهذه المستويات لدى المعلمين قبل الخدمة. فتكونت عينة الدراسة من 19 معلما من معلمي المرحلة الأساسية الطلبة قبل الخدمة. واستخدم الباحث اختبارا للتفكير الهندسي يضم المستويات الخمسة لفان هيل " الإدراكي، والتحليلي والترتيبي والاستنتاج والتجريد"، بالإضافة إلى الاختبار استخدم أيضا أسلوب الاستبانة.

وكانت نتائج الدراسة موافقة للخاصية الهرمية لمستويات فان هيل، كما أظهرت عدم وجود توافق في مستويات التفكير الهندسي باختلاف المفهوم الهندسي لدى الطلبة معلمي قبل الخدمة، وأنّ 70% من استجاباتهم كانت دون المستوى الثالث لمستويات فان هيل.

وقام (Usiskin,1982) بدراسة هدفت إلى تقصي مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الثانوية وعلاقتها بتحصيلهم من جهة وبقدرتهم على كتابة البراهين الهندسية من جهة أخرى، فتكونت عينة الدراسة من 2700 طالبٍ وطالبة، حيث استخدم الباحث الاختبارات الكتابية واختبار فان هيل كأداة للدراسة.

وأظهرت نتائج الدراسة بأنّ 85% – 88% من الطلبة صنفوا ضمن مستويات فان هيل، كما أظهرت ارتباطا ايجابيا بين كل من التفكير الهندسي وتحصيل الطلبة، وارتباطا ايجابيا أيضا بين كل من التفكير الهندسي والقدرة على كتابة البراهين الهندسية، أما مستوى الاستنتاج فلم يظهر لدى الطلبة الذين درسوا مساقا هندسيا واحدا فقط.

أما دراسة "أبو الحمص" (1981) فقد هدفت إلى معرفة مدى استيعاب طلبة المرحلة الإعدادية في الأردن المفاهيم الهندسية، بالإضافة إلى أثر كل من الجنس ومستوى الطلبة في ذلك، وتكونت عينة هذه الدراسة من 720 طالبا وطالبة موزعين على الصفوف: الثاني الإعدادي، والثالث الإعدادي، والأول الثانوي، حيث طبق الباحث اختبارا يقيس مدى فهم الطلبة للمفاهيم الهندسية.

وأظهرت النتائج أنّ نسبة نجاح الطلبة في الاختبار هي 45.83%، واستخدم الباحث طريقة تحليل التباين على التصميم العاملي 2 × 3 وإجراء المقارنات باستخدام اختبار توكي حيث بين أنه لا توجد فروق تعزى إلى الجنس في فهم الطلبة، بينما توجد فروق تعزى إلى المستوى التعليمي.

2.2.2 الدراسات التي استخدمت طرقاً مختلفة لتدريس الهندسة

أجرى ريان(2006) دراسة هدفت إلى فحص أثر التعلم التعاوني في بعض المتغيرات "التفكير الهندسي والتحصيل الدراسي والتوجهات الدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في تربية جنوب الخليل، حيث تكونت عينة الدراسة من 71 طالبا تم اختيارهم بصورة عشوائية، واستخدم الباحث عدة أدوات لتحقيق أهداف الدراسة وهي:المادة التعليمية للمجموعة التجريبية، واختبار التحصيل الهندسي واختبار التفكير الهندسي ومقياس التوجهات الدافعية ومقياس التوجهات الدافعية نحو تعلم الهندسة.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في متوسطات الطلبة في كل من مستويات التفكير الهندسي وتحصيل الطلبة واتجاهاتهم الدافعية نحو تعلم الهندسة تعزى إلى طريقة التدريس والتي تصب في صالح الطلبة الذين تعلموا بالطريقة التعاونية.

أما دراسة الهزايمة (2004) فقد هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية الاستقصاء الموجه في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة الصفين السادس والثامن في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من 124 طالبة من طالبات الصفين السادس الأساسي والثامن الأساسي، إذ تمّ اختيار شعبتين لكل صفّ: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، واستخدم الباحث اختبار التفكير الهندسي كأداة للدراسة بالإضافة إلى الخطط التي أعدها لتدريس المادة بأسلوب الاستقصاء الموجه.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ هناك تطورا في عدد الطالبات اللواتي تم تصنيفهن في المستويات العليا للتفكير الهندسي في المجموعة التجريبية، كما أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبارات التحصيل لكل من الصفين السادس والثامن لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى عفانة (2002) دراسة هدفت إلى التعرف إلى أثر مدخل فان هيل في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة، حيث استخدم الباحث المنهاج الوصفي التجريبي، فقد قام بتحليل محتوى وحدة الهندسة، واختار الباحث أربعة صفوف بصورة قصدية من مدرسة النصيرات الإعدادية للبنين، وكان عدد أفراد العينة 197 طالبا، وقسّم العينة إلى مجموعتين: الأولى تجريبية (تدرس بمدخل فان هيل) والثانية ضابطة (تدرس بالشرح وإعطاء التدريبات)، وأعد الباحث اختباراً لقياس مهارات البرهان الهندسي.

وأشارت نتائج الدراسة إلى أنّ مدخل فان هيل يتصف بدرجة ملائمة من الفاعلية في تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

أما دراسة (CHOI-KOH, 2001) فهي دراسة حالة هدفت إلى تقصّي أثر استخدام نموذج فان هيل والحاسوب في مستويات التفكير الهندسي لدى طالب أنهى دراسة الصف السادس الأساسي في مدرسة جورجيا في العام الدراسي 1995- 1996، حيث اختير هذا الطالب بحيث يكون لديه الخبرة في التعامل مع الحاسوب، ولم يدرس المفاهيم الهندسية، حيث تم تدريسه موضوع المثلثات: المثلث قائم الزاوية، والمثلث متساوي الساقين، والمثلث متساوي الأضلاع.

وأظهرت نتائج الدراسة نموا لدى الطالب باتجاه المستوى الرابع من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، فأصبحت لديه القدرة على حل المشكلات التي تحتاج إلى التفكير المنطقي، والمشكلات ذات النهايات المفتوحة، كما أظهرت النتائج مناسبة أداة الدراسة (الحاسوب) لأهدافها.

وهدفت دراسة (Mistretta,2000) إلى تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى 29 طالبا من طلبة الصف الثامن، حيث استخدمت الباحثة أسلوب البطاقة لتدريس المفهوم وذلك لتدريس المستقيمات المتقاطعة والمتعامدة، وأجرت الباحثة اختبار التفكير الهندسي بمستوياته الثلاثة الأولى، حيث تقدم له الطلبة مرتين (قبلي وبعدي).

وأظهرت النتائج أنّ 70% من إجابات الاختبار القبلي كانت خاطئة، بينما 33% فقط منها كانت خاطئة في الاختبار البعدي، وبعد الاختبار البعدي تم تصنيف الطلبة حيث كان 70% منهم في المستوى الثالث.

وهدفت دراسة (Clements, & et al,1999) إلى اختبار ما إذا كان بإمكان الأطفال قبل المدرسة التعامل مع المفاهيم الهندسية وتعلمها، وأُجريت على عينة مكونه من 97 طفلا (48 ذكور ،49 إناث) اختيروا من روضتين ومدرسة أساسية، وكانت أعمار الأطفال في العينة تتراوح بين 3 سنوات إلى 6 سنوات. واستخدم الباحثون اختبارا لهذا الغرض احتوى على مفاهيم هندسية بارزة كالدائرة والمثلث والمربع والمستطيل. تقدم الأطفال للاختبار بشكل منفرد وكان الشخص المقابل يطلب من الطفل وضع الإشارة على الشكل المطلوب.

وأظهرت النتائج أنّ استجابة الأطفال في مختلف الأعمار عالية في التعرف على الدائرة وكان أداء الطلبة الأكبر سنا أفضل من الأطفال الصغار، وأقل المفاهيم الهندسية تحصيلا من قبل المجموعة كاملة هو المثلث ، مع عدم وجود فروق بين الذكور والإناث في معرفة الأشكال وتمييزها حسب الدراسة.

وقامت الغامدي (1996) بدراسة تجريبية هدفت إلى تقصّي أثر استخدام بيئة أفكار لوغو لتدريس بعض المفاهيم الهندسية لدى طلبة الصف الثامن في الأردن على كل من التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة، واستخدمت الباحثة العينة القصدية حيث تكونت عينة الدراسة من 40 طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي، وتم اختيار شعبتين: إحداهما تمثل المجموعة التجريبية، والأخرى المجموعة الضابطة، واستخدمت الباحثة عدة أدوات لتحقيق أهداف الدراسة وهي: المادة التعليمية للمجموعة التجريبية والمادة التعليمية للمجموعة الضابطة، واختبار التحصيل في الهندسة واختبار مستويات التفكير الهندسي ومقابلة الطالبات.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في كل من اختباري التحصيل الهندسي ومستويات التفكير الهندسي للطالبات يعزى إلى طريقة التدريس ولصالح أفكار لوغو مع هندسة، كما أظهرت وجود فرق ذي دلالة إحصائية في أداء الطالبات على المستويات: الإدراكي والتحليلي والترتيبي تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح طريقة لغة أفكار مع هندسة.

وهدفت دراسة البنا (1994) إلى استقصاء أثر برنامج مقترح لتنمية التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هيل، تكونت عينة الدراسة من 90 طالبا وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي من مدينة نصر بالقاهرة تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وتمّ تطبيق البرنامج المقترح، وتطبيق اختبارين: أحدهما اختبار تحصيل، والآخر اختبار التفكير الهندسي.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ البرنامج ذو فاعلية في تنمية التفكير الهندسي لدى المجموعة التجريبية، وأن هناك علاقة بين تحصيل الطلبة ومستويات التفكير الهندسي لديهم.

3.2.2 الدراسات التي حللت محتوى الهندسة بناء على نموذج فان هيل

هدفت دراسة الوهيبي (2004) إلى تحليل محتوى الهندسة في كتب الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في عمان وذلك في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM، فقامت الباحثة بتحليل وحدات الهندسة في كتب الرياضيات من الصف الأول وحتى الصف الرابع من التعليم الأساسي فأعدت الباحثة قائمة بالمعايير كأداة للدراسة، وذلك في ضوء معايير NCTM.

وأظهرت نتائج الدراسة أنّ المتوسط العام لتوافر المعايير في هندسة كتب الصفوف الأربعة الأولى تتراوح ما بين القليلة والمتوسطة، مما يظهر عدم توافق محتوى الهندسة إلى حد ما مع معايير NCTM لتدريس الهندسة.

قام الحربي (2003) بدراسة هدفت إلى دراسة منهج الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة بمدارس التعليم في المملكة العربية السعودية ، والتعرف على مدى ارتباط بناء المنهج بنظرتي

بياجيه وفان هيل. واستخدم الباحث الأسلوب الوصفي الوظيفي التحليلي في تحليل وحدة الهندسة المستوية من كتاب الصف الأول المتوسط لتحقيق الهدف.

وأظهرت نتائج التحليل وجود ارتباط بين محتويات الوحدة ومستويي فان هيل الأول والثاني وأنّ هناك عدداً بسيطاً من التمارين المرتبطة بالمستوى الثالث. وبناءً على ذلك استنتج الباحث أنّ هناك قصوراً في بناء هذه الوحدة بتنمية المستوى الثالث، مما يظهر إهمالاً لمبدأ مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وذلك لكون المستوى الثالث يحتوي على معايير متقدمة تتناسب مع ذوي القدرات العليا من الطلبة.

أما بالنسبة لنظرية بياجيه فلقد أظهرت النتائج أن محتوى الوحدة يركز على المستوى الأول وهو مستوى أقل من مستوى المرحلة العمرية لطلبة هذا الصف مما يساعد بطيئي التعلم، ويهمل الموضوعات التي تنمي مستويات التفكير بشكل عام .

أما دراسة سلامة (1990) فهدفت إلى تحليل محتوى كتب الرياضيات في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية، ومعرفة مدى تجسيدها لمستويات فان هيل، حيث قام الباحث بتحليل كتب صفوف المرحلة الابتدائية (الثالث والرابع والخامس والسادس)، وكتب صفوف المرحلة المتوسطة (السابع والثامن والتاسع)، وطبق أيضا اختبار مستويات التفكير الهندسي على 402 من الطلبة الذكور في خمس مدارس. فأظهرت النتائج وجود المستوى التصوري في كتاب الصف الثالث الابتدائي بنسبة 100%، أما في كتاب الصف الرابع فكانت النسب 92.5% على المستوى التصوري و7.5% على المستوى التحليلي، بينما كانت النسب في كتاب الصف الخامس 33% على المستوى التصوري و67% على المستوى التحليلي، وهذه النسب تتفق مع الدراسات الأمريكية حسب الباحث.

أما في كتاب الصف السادس 14% على المستوى التصوري و 76% على المستوى التحليلي و10% على المستوى شبه الاستدلالي، وهذه تختلف مع كثير من الدراسات، وذلك بسبب وجود المستوى الثالث في هذا الصف، واشتمل كتاب الصف السابع بنسبة 3% على المستوى التصوري و 24.5% على المستوى التحليلي و 72.5 على المستوى شبه الاستدلالي. وهذه نسبة عالية، وأخيرا في كتاب الصف التاسع وُجد 82% على المستوى شبه الاستدلالي، وهذه أيضاً عالية جدا حيث كانت أعلى نسبة في الدراسات المشابهة لا تتعدى 20%.

تعقيب على الدراسات السابقة:

بعد استعراض الدراسات السابقة من قبل الباحثة فقد أمكن تصنيفها في ثلاثة مجالات، هي:

أ – الدراسات التي قاست مستويات التفكير الهندسي:
تنوعت هذه الدراسات، فكانت معظمها على طلبة المرحلة الأساسية، مثل دراسة (الشويخ، 2005) ودراسة (الجراح 2001) ودراسة (سالم، 2001) ودراسة (الطيطي، 2001) ودراسة (Frykholm, 1994) ودراسة (Fuys & Gedds, 1999) ودراسة (القضاة، 1988) ودراسة (أبو الحمص، 1982). وتناولت بعض الدراسات طلبة المرحلة الثانوية مثل دراسة (Usiskin,1982)، أما البقية فاهتمت بمستويات التفكير الهندسي لدى معلمي الرياضيات مثل دراسة (الرمحي، 2006) ودراسة (الخصاونة، 1994) ودراسة (Mayberry,1983). وكانت نتائج كل من هذه الدراسات تنم عن ضعف شديد لدى كل من المعلمين والطلبة في مستويات التفكير الهندسي وفي معظم البلدان، مما يظهر أهمية إيجاد طرق تدريس جديدة تنمي مستويات التفكير الهندسي لدى كل من المعلمين والطلبة.

ب –الدراسات التي استخدمت طرقاً مختلفة لتدريس الهندسة:
وتم في هذه الدراسات اتباع طرق مختلفة لتدريس الهندسة مثل أسلوب التعلم التعاوني كما في دراسة (ريان،2006)، والاستقصاء الموجه مثل دراسة (الهزايمة، 2004)، والحاسوب مثل دراسة (CHOI-KOH, 2001)، وبيئة أفكار لوغو مثل دراسة (الغامدي، 1996)، وبرامج مختلفة في ضوء مدخل فان هيل مثل دراسة كل من (عفانة، 2002) و (البنا، 1994) ، وتميزت جميع هذه الأساليب بكونها فعالة في تحصيل الطلبة في الهندسة وتنمية التفكير الهندسي لديهم.

ت –الدراسات التي حللت محتوى الهندسة بناء على نموذج فان هيل:
وفي هذا المجال قام الدارسون والباحثون بتحليل مناهج الهندسة للمراحل الأساسية، فمنهم من حللها وفقاً لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات مثل دراسة (الوهيبي، 2004)، ومنهم من حللها وفقاً لنموذج فان هيل مثل دراسة (سلامة، 1990)، ومنهم من حللها وفقاً لنموذج فان هيل ونظرية بياجيه مثل دراسة (الحربي، 2003)، وأظهرتنتائج كل من هذه

الدراسات بأن مناهج الرياضيات بحاجة إلى مراعاة مستويات فان هيل بطريقة أفضل مما هي عليه.

أما الدراسة الحالية فهي مثل دراسات المجال الثاني فقد هدفت إلى تقصي أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طلبة الصف السادس الأساسي، فتشابهت مع الدراسات السابقة في كونها تجريبية فهي تستخدم طريقة لتدريس الهندسة.

أما الاختلاف بينها وبين الدراسات السابقة، فيكمن في استخدام نموذج فان هيل كنموذج لتدريس وحدة الهندسة لطلبة الصف السادس الأساسي، كما تختلف المتغيرات التابعة للدراسة عن غيرها من الدراسات، فالمتغيرات التابعة هنا هي مستويات التفكير الهندسي (المستويات الثلاثة الأولى) والتحصيل في وحدة الهندسة.

واختلفت الدراسة أيضاً في مجتمع الدراسة حيث اشتمل على طلبة الصف السادس الأساسي من الذكور والإناث، وتم أخذ الجنس بعين الاعتبار كمتغير مستقل بالإضافة إلى المتغير المستقل الرئيس وهو طريقة التدريس.

الفصل الثالث

طريقة الدراسة وإجراءاتها

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الهندسي وتحصيل طلبة الصف السادس الأساسي. ويتناول هذا الفصل مجتمع الدراسة وطريقة اختيار عينة الدراسة، وطرق إعداد أدوات الدراسة، وتصميم الدراسة ومتغيراتها والتحليل الإحصائي الذي استخدم لاستخراج النتائج.

1.3 منهج الدراسة:

اعتمدت الباحثة المنهاج التجريبي، وذلك لملائمة هذا المنهاج لهذا النوع من الدراسات

2.3 مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي في المدارس الحكومية التابعة للتربية والتعليم في محافظة الخليل للعام الدراسي 2006-2007. والبالغ عددهم (8171) طالباً وطالبة.

ويبين الجدول (3-1) خصائص مجتمع الدراسة.

الجدول(3-1) خصائص مجتمع الدراسة

المدارس	أعداد المدارس	أعداد الشعب	أعداد الطلبة	
			ذكور	إناث
مدارس الذكور	61	120	4232	ـــ
مدارس الإناث	59	110	ـــ	3761
المدارس المختلطة	10	9.5	75	103
المجموع	130	239.5	4307	3864

3.3 عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من طلبة الصف السادس الأساسي في مدرستين أساسيتين، هما: مدرسة الريان الأساسية للبنات ومدرسة أسامة بن منقذ للذكور، وقد تم اختيار المدرستين بطريقة قصدية، وذلك للأسباب التالية:

١ -قبول المدرسة لإجراء التجربة فيها.
٢ -تعاون كل من المعلم والمعلمة مع الباحثة في تطبيق التجربة.
٣ -وجود شعبتين في كل مدرسة بحيث يدرسها نفس المعلم والمعلمة.
٤ -سهولة الوصول إلى المدرستين.

وقد اختيرت من كلّ مدرسة شعبتان للصف السادس الأساسي إحداهما ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية)، والأخرى تجريبية (تدرس بنموذج فان هيل) وتم الاختيار في هذه المرحلة بشكل عشوائي.

ويبين الجدول(3-2) خصائص أفراد العينة.

الجدول(3-2) خصائص أفراد العينة

الجنس/المجموعة	ضابطة	تجريبية	المجموع
ذكور	36	41	77
إناث	36	42	78
المجموع	72	83	155

4.3 أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد كل من الأدوات التالية واستخدامها:

١. اختبار التحصيل في الهندسة

٢. اختبار التفكير الهندسي

وفيما يلي الخطوات التي اتبعتها الباحثة في كل أداة.

1.4.3 اختبار التحصيل في وحدة الهندسة:

تم إعداد اختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس من كتاب الرياضيات، الصف السادس الأساسي، الفصل الدراسي الثاني (ملحق 1)، حيث تكوّن الاختبار بصورته الأولية من 20 فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل لكل فقرة ، وتم اختيار هذا النوع من الأسئلة بسبب شموليتها لجميع المادة المدروسة. وتم إعداد الاختبار حسب الخطوات التالية:

1- تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس: قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس في كتاب الصف السادس الأساسي، وذلك من خلال اشتقاق الأهداف الدراسية لكل درس (ملحق 6)، حيث اشتمل الاختبار على مستويات بلوم الخمسة (خضر، 1984) على النحو التالي:

المعرفة:

- أن يتعرف الطالب كلاً من المفاهيم الآتية: مفهوم الدائرة، النسبة التقريبية، الحجم ، المساحة الجانبية
- أن يتعرف الطالب أشكال المجسمات
- أن يتعرف الطالب وحدات قياس الحجم
- أن يتعرف خصائص كل من المجسمات: المنشور القائم، الاسطوانة الدائرية القائمة

الفهم:

- أن يذكر اسم المجسم الذي يناسب صورة لمجسم مرسوم

التطبيق:

- أن يقيس محيطات قواعد علب دائرية متنوعة وأقطارها.

- أن يرسم الطالب ما يلي: دائرة بطرق مختلفة منها استخدام الفرجار ، دائرة داخل مربع تمس أضلاعه، شبكة تمثل سطوح المكعب، المكعب على السطح المستوي ، شبكة لمتوازي مستطيلات بمواصفات محددة.

- أن يقارن الطالب بين الدائرة والمربع الناتجين من حيث المحيط والمساحة

- أن يقارن الطالب بين مساحات تقريبية لمناطق دائرية وحاصل ضرب نق2 Π لها

- أن يبني الطالب ما يلي: مكعب باستخدام شبكات مناسبة لمكعب ، متوازي مستطيلات باستخدام شبكات معينة، المنشور الثلاثي باستخدام شبكة المنشور الثلاثي ، اسطوانة دائرية.

- أن يحسب الطالب المساحة الكلية لكل مما يلي: المكعب، متوازي المستطيلات ، المنشور الثلاثي، الأسطوانة.

- أن يجد الطالب حجم المنشور الثلاثي القائم، الأسطوانة الدائرية.

- أن يحل مسائل تتضمن محيط الدائرة ومساحتها، الحجوم والمساحات الكلية والجانبية.

التحليل:

- أن يمثل الطالب الحروف غير المرئية من المجسم بخطوط متقطعة ، متوازي المستطيلات على السطح المستوي، المنشور الثلاثي القائم على السطح بشكل تخطيطي، الأسطوانة على السطح المستوى بشكل تخطيطي.

التركيب:

- أن يستنتج الطالب قانون محيط الدائرة

- أن يستنتج الطالب قوانين الحجم والمساحات الكلية لكل من المجسمات: المكعب، متوازي المستطيلات، المنشور الثلاثي، الأسطوانة.

التقويم:

- أن يحكم الطالب على مدى ملائمة شبكة معينة لبناء مجسم معين.

2- تم بناء جدول المواصفات للاختبار ملحق (7) وذلك بعد احتساب أوزان الدروس حسب المعادلة:

$$\text{وزن الدرس} = \frac{\text{عدد أهداف الدرس}}{\text{عدد أهداف الوحدة الكلي}} \times 100\%$$

أما أوزان مستويات بلوم فحسب المعادلة:

$$\text{وزن المستوى} = \frac{\text{عدد أهدافه}}{\text{عدد أهداف الوحدة الكلي}} \times 100\%$$

فكانت أوزان الدروس كما في الجدول (3-3):

الجدول (3-3) أوزان الدروس

الدرس	الوزن
الدائرة	0.08
محيط الدائرة	0.10
رسم دائرة داخل مربع	0.04
مساحة الدائرة	0.07
المجسمات	0.04
مفهوم الحجم	0.10
رسم المجسمات على السطح المستوي	0.07

المنشور الثلاثي القائم	0.07
الاسطوانة الدائرية القائمة	0.04
بناء المجسمات(1)	0.08
بناء المجسمات(2)	0.08
المساحة الجانبية للمجسمات (1)	0.04
المساحة الجانبية للمجسمات (2)	0.04
المساحة الجانبية للمجسمات (3)	0.04
المساحة الجانبية للمجسمات (4)	0.04
حجم المنشور الثلاثي القائم والأسطوانة	0.07

أما أوزان المستويات فكانت كما في الجدول (3-4):

الجدول (3-4) أوزان مستويات بلوم

المستوى	المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم
الوزن	0.18	0.07	0.49	0.06	0.12	0.08

3- كتابة فقرات الاختبار حيث تكون بصورته الأولية من 20 فقرة.

4- صدق الاختبار: تكون الاختبار بصورته الأولية من 20 فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل لكل فقرة،حيث عرضته الباحثة على مجموعة من المحكمين (ملحق 5)، وكان عددهم 11 محكما ممن يحملون شهادات الدكتوراه والماجستير والبكالوريوس في كل من جامعة القدس المفتوحة، وجامعة الخليل، وقسم الإشراف التربوي في كل من مديريتيّ التربية والتعليم الخليل وجنوب الخليل، وأساتذة الرياضيات في مديرية التربية والتعليم في الخليل.

وذلك لإبداء آرائهم في أدوات الدراسة من حيث:

١ -صحة الفقرات والصياغة العلمية واللغوية وسلامتها أيضاً.

٢ -اقتراح الملاحظات والتعديلات إن وجدت.

٣ -مدى مراعاة الاختبار لمستوى الصف السادس الأساسي.

وبعد الاطلاع على آراء المحكمين واقتراحاتهم، تم الأخذ بتوجيهاتهم فكانت كما يلي:

- الاحتفاظ بالفقرات جميعا
- تغيير في صياغة الفقرة 15
- تغيير في بدائل الفقرة 16 فقط.

5- ثبات الاختبار: تم احتساب الثبات لاختبار التحصيل في الهندسة بطريقة التجزئة النصفية وذلك بعد تطبيقه على عينة استطلاعية عددها 20. طالبا و20 طالبة، حيث بلغت قيمة معامل الثبات 0.91.

6- معاملات الصعوبة والتمييز: تم احتساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار حيث تراوحت القيم ما بين 0.20 – 0.75 ، كما تم احتساب معاملات التمييز (ملحق 8) حيث تراوحت ما بين 0.30-0.65.

2.4.3 اختبار التفكير الهندسي:

تم إعداد اختبار التفكير الهندسي لطلبة الصف السادس الأساسي وفقا لمستويات التفكير الهندسي التي وصفت من قبل فان هيل للمستويات الثلاثة الأولى فقط (ملحق 2)، وذلك بعد الاطلاع على بعض الدراسات التي استخدمت اختبارات التفكير الهندسي، مثل دراسة ريان (2006) التي درست أثر التعلم التعاوني في كل من التحصيل والتفكير الهندسي لطلبة الصف السابع الأساسي، ودراسة سالم (2001) التي حاولت الكشف عن مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة جرش، ولتقصي اختلاف تصنيفاتهم على مستويات التفكير الهندسي باختلاف الجنس والعلاقة بين مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الرياضيات، ودراسة (Knight,2006).

تكون اختبار التفكير الهندسي بصورته الأولية من 18 فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل لكل فقرة، حيث اشتمل على ثلاثة من مستويات التفكير الهندسي فقط، لكل مستوى 6 فقرات وبعد عرضه على المحكمين أصبح يتكون من 15 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، حيث كانت الفقرات من 1-5 حول المستوى الأول من مستويات فان هيل،

والفقرات من 6-10 حول المستوى الثاني أما الفقرات من 11-15 فكانت حول المستوى الثالث. واتبعت الباحثة الخطوات التالية لإعداد الاختبار:

1- تحديد السلوكيات لكل مستوى من المستويات الثلاثة الأولى من مستويات التفكير الهندسي التي يفترض أن توجد لدى طلبة الصف السادس الأساسي وكانت كالآتي:

السلوكيات اللازم تحققها للمستوى الأول:

- التعرف على الأشكال الهندسية من مظهرها العام
- التعرف على الأشكال الهندسية في أوضاع مختلفة
- تسمية الأشكال الهندسية

السلوكيات اللازم تحققها للمستوى الثاني:

- إدراك الأشكال الهندسية المتداخلة
- تحليل خصائص الأشكال الهندسية
- استنتاج الأشكال الهندسية من خصائصها

السلوكيات اللازم تحققها للمستوى الثالث:

- استخدام التعميمات
- تحديد الشروط الكافية
- إعطاء تعريف بأقل عدد من الصفات

2- كتابة فقرات الاختبار وفقا للسلوكيات السابقة للمستويات الثلاثة الأولى.

3- صدق الاختبار: كما عرضت الباحثة اختبار التفكير الهندسي على مجموعة من المحكمين (ملحق 5)، وكان عددهم 11 محكما ممن يحملون شهادات الدكتوراه والماجستير والبكالوريوس في كل من جامعة القدس المفتوحة، وجامعة الخليل، وقسم الإشراف التربوي في كل من مديريتيّ التربية والتعليم الخليل وجنوب الخليل، وأساتذة الرياضيات في مديرية التربية والتعليم في الخليل.

وذلك لإبداء آرائهم في الاختبار من حيث:

1- صحة الفقرات والصياغة العلمية واللغوية وسلامتها.
2- اقتراح الملاحظات والتعديلات إن وجدت.
3- مدى مراعاة الاختبار لمستويات التفكير الثلاثة الأولى.

وبعد الاطلاع على آراء المحكمين واقتراحاتهم، تم الأخذ بتوجيهاتهم فكانت كما يلي:

- الاحتفاظ بكل من الفقرات: 1، 3، 4، 6، 8، 9، 10، 12، 13، 14، 15، 16، 18.
- تعديل كل من الفقرات: 2، 17.
- حذف الفقرات 5، 7، 11.

حيث أصبح اختبار التفكير الهندسي بصورته النهائية مكونا من 15 فقرة موزعة على المستويات الثلاثة كما يلي:

المستوى الأول: ويتمثل في الفقرات من 1 – 5

المستوى الثاني: ويتكون من الفقرات من 6 – 10

المستوى الثالث: ويتألف من الفقرات من 11 – 15.

4- ثبات الاختبار: تم احتساب ثبات فقرات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية وبلغ معامل الثبات 0.89.

5- معاملات الصعوبة والتمييز: تم احتساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الهندسي (ملحق 9)، وتراوحت قيم معاملات الصعوبة ما بين 0.20-0.75 وتراوحت قيم معاملات التمييز ما بين 0.33-0.70 .

5.3 مذكرات تحضير المادة الدراسية للمجموعة التجريبية (باستخدام نموذج فان هيل)

قامت الباحثة بإعداد مذكرات التحضير للمادة الدراسية المتمثلة في وحدة الهندسة والقياس من كتاب الصف السادس الأساسي للفصل الدراسي الثاني (ملحق 11)، وذلك بعد الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بنموذج فان هيل مثل (الخطيب، 2002)، و (عقيلان، 1999) وبعض الدراسات، مثل دراسة "أبو عصبة" (2005) والتي حاولت تقصي فعالية برنامج مقترح لتدريس الهندسة في زيادة كل من التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة الأساسية، ودراسة (Fuys et al, 1988) ودراسة (Dindyal, 2007) ، ودراسة (Cannizzaro & Menghini , 2006)، ودراسة (أبو لوم ، 1992).

1- وقامت الباحثة بإعداد المذكرات للوحدة المذكورة وفق مراحل التعليم والتعلم الثلاثة الأولى ضمن نموذج فان هيل، وتم ذلك من خلال تحضير الدرس لتوضيح ما يلي:

- عنوان الدرس: تمّ ذكره بوضوح.
- الأهداف: تمّت صياغتها وإدراجها بشكل واضح ومحدد وقابل للقياس.
- الأدوات: ذُكرت الأدوات والوسائل التعليمية إن وجدت.

كما اتُّبعت الخطوات التالية فيما يتعلق بتنفيذ الدرس:

١. إعطاء نشاط تمهيدي: وُضع نشاط تمهيدي قبل بداية الدرس.

٢. مرحلة المعلومات: وفي هذه المرحلة يبدأ المعلم والطلبة في محادثة عن موضوع الدرس، وهنا يكتشف المعلم الخبرات السابقة الموجودة لدى الطلبة حول الموضوع.

٣. مرحلة العرض الموجه: وتتكون هذه المرحلة من مجموعة من الأنشطة المتعلقة بأهداف الدرس بشكل مباشر، والتي يسلسلها المعلم للطلبة من أجل تنفيذها من قبلهم في سياق محدد.

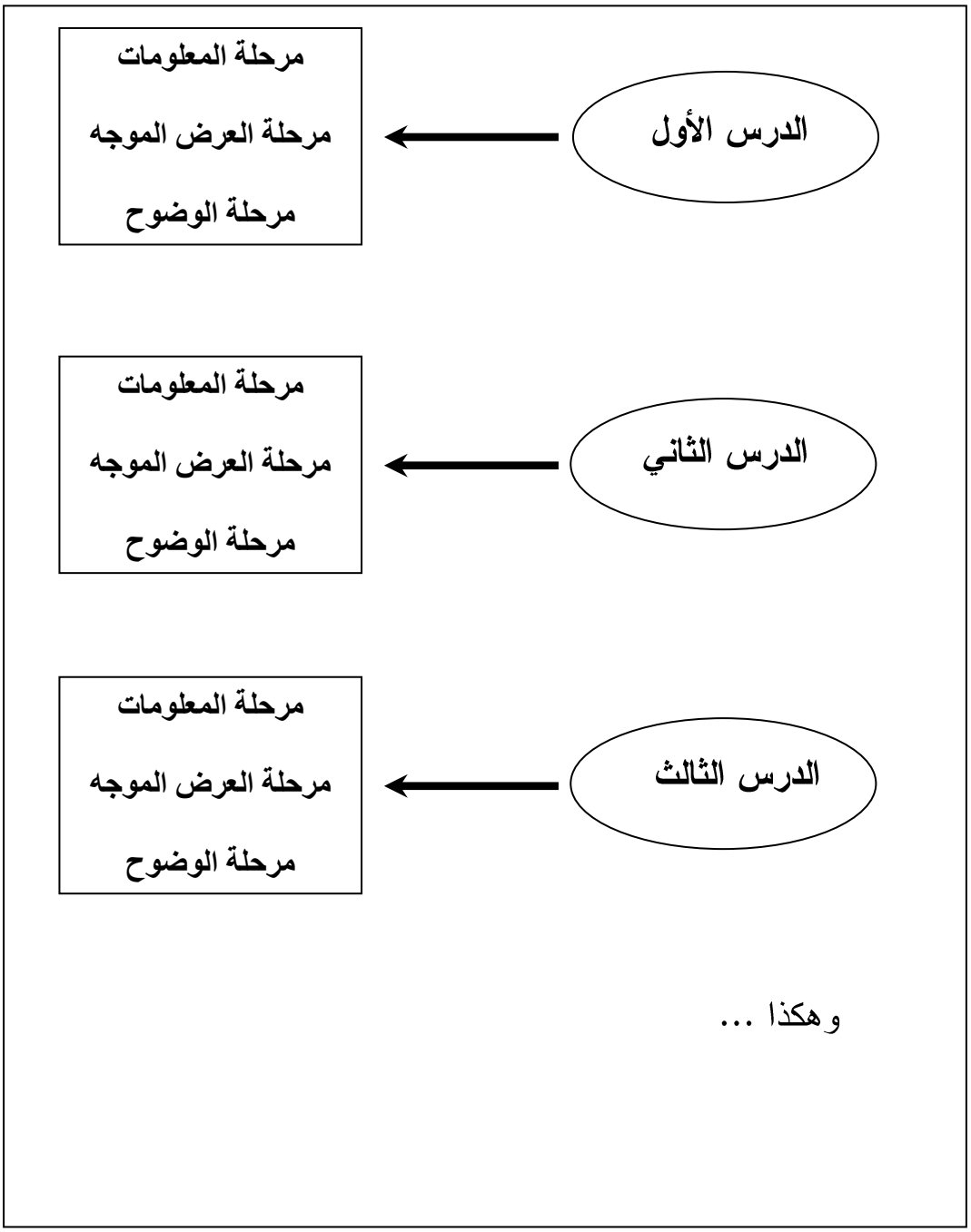
٤. مرحلة الوضوح: وفي هذه المرحلة يعبر الطلبة بأسلوبهم عما تعلموه في المرحلة السابقة، ويستخدمون اللغة الدقيقة والمناسبة، ويكون دور المعلم مساعدة الطلبة فيقومون بصياغة التعريفات وتكوين العلاقات بين المفاهيم.

٥. التدريبات البيتيه: ويتم اختيارها من قبل المعلم من تدريبات الكتاب المقرر.

ويوضح الشكل (3-1) مراحل التدريس باستخدام نموذج فان هيل وكيفية استخدامها لدروس وحدة الهندسة، ومن الجدير ذكره أن الباحثة استخدمت أنشطة الكتاب الدراسي (وزارة التربية والتعليم، 2004) وتدريباته بالدرجة الأولى، وتم إضافة بعض الأنشطة والتمارين الإثرائية وذلك بعد الرجوع إلى مراجع مختلفة في الأنشطة الهندسية.

2- صدق مذكرات تحضير المادة الدراسية للمجموعة التجريبية:
عُرضت أيضا على المحكّمين حيث أكد المحكمون ضرورة التنويع في الأنشطة وإعادة صياغة بعض العبارات وتصحيح بعض الأخطاء اللغوية، وتم الأخذ بتوجيهاتهم.

شكل (3-1) مراحل تدريس الهندسة وفقا لنموذج فان هيل



6.3 متغيرات الدراسة:

١ -**المتغيرات المستقلة:**

١. طريقة التدريس ولها مستويان : التدريس بالطريقة التقليدية والتدريس باستخدام نموذج فان هيل
٢. الجنس وله مستويان: ذكور وإناث

٢ -**المتغيرات التابعة:**

١. التحصيل في الهندسة
٢. التفكير الهندسي

7.3 إجراءات الدراسة:

١ -الحصول على كتاب تسهيل مهمة من قسم التربية في جامعة القدس، موجه إلى وزارة التعليم العالي لتنفيذ الاختبارات في المدارس التي تم اختيارها ومن ثم الحصول على الموافقة بتطبيق أدوات الدراسة من وزارة التعليم العالي (ملحق 10).

٢ -إعداد أدوات الدراسة والتحقق من صدقها وثباتها.

٣ -اختيار عينة الدراسة.

٤ -تدريب كل من المعلم والمعلمة في المدرستين على استخدام نموذج فان هيل في تدريس الهندسة وتزويدهم بمذكرات التحضير.

٥ -متابعة سير خطة التدريس بَدْءاً من الاختبار القبلي لكل من التحصيل ومستويات التفكير الهندسي ثم التدريس باستخدام نموذج فان هيل وحتى تطبيق الاختبار البعدي لكل من التحصيل ومستويات التفكير الهندسي.

٦ -الحصول على البيانات اللازمة للدراسة.

٧ -تحليل البيانات واستخراج النتائج.

8.3 تصميم الدراسة:

حيث قامت الباحثة في دراستها بإتباع المنهج التجريبي، فاختارت الباحثة مدرستين إحداهما للذكور "مدرسة أسامة بن منقذ الأساسية" والأخرى للإناث "مدرسة الريان الأساسية" ومن ثم اختير من كل مدرسة شعبتان إحداهن تجريبية (تدرس باستخدام نموذج فان هيل) والأخرى ضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية) ثم قامت الباحثة بتطبيق أدوات الدراسة ومن ثم تحليل النتائج، كما يلي:

$$A : O_1 \ O_2 \ X \ O_1 \ O_2$$

$$B : O_1 \ O_2 \qquad O_1 \ O_2$$

حيث: A: المجموعة التجريبية B: المجموعة الضابطة X: المعالجة

O_1: اختبار التحصيل O_2: اختبار التفكير الهندسي

9.3 المعالجة الإحصائية:

استخدمت الباحثة الإحصاء الوصفي(المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية)، واستخدمت كذلك الإحصاء التحليلي (اختبار تحليل التغاير المصاحب ANCOVA ومعامل الثبات).

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج فان هيل في كل من التفكير الهندسي وتحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في الهندسة وذلك بالمقارنة مع الطريقة التقليدية لتدريسها، ومعرفة أثر كل من متغير الجنس وتفاعله مع الطريقة، وأثر تفاعل المجموعة والتحصيل والجنس، وأثر تفاعل المجموعة والتفكير الهندسي والجنس، وسيتم في هذا الفصل عرض النتائج بالتسلسل حسب أسئلة الدراسة، وذلك باختبار الأسئلة عند مستوى الدلالة (α=0.05).

1.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

" ما أثر استخدام نموذج فان هيل في تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في وحدة الهندسة؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار القبلي للتحصيل، وكانت النتائج كما في الجدول (4-1).

الجدول (4-1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التحصيل القبلي

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري
ضابطة	ذكور	40	36	15.99
	إناث	49.31	36	11.47
	المجموع	44.65	72	14.59
تجريبية	ذكور	32.12	41	12.55
	إناث	49.52	42	12.03
	المجموع	40.96	83	15
المجموع	ذكور	35.84	77	14.70
	إناث	49.42	78	11.70

	المجموع	42.68	155	14.88

وتم كذلك احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبا ر البعدي للتحصيل، وكانت كما في الجدول (4-2).

الجدول (4-2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبارالتحصيل البعدي

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري
ضابطة	ذكور	68.61	36	15.19
	إناث	52.78	36	13.12
	المجموع	60.69	72	16.19
تجريبية	ذكور	72.12	41	22.46
	إناث	68.45	42	17.99
	المجموع	70.27	83	20.28
المجموع	ذكور	70.48	77	19.37
	إناث	61.22	78	17.67
	المجموع	65.82	155	19.05

وتم استخدام تحليل التغاير المصاحب (ANCOVA) لمعرفة ما إذا كان هناك أثر لاستخدام نموذج فان هيل في تحصيل الطلبة، وما إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف الجنس. وكانت النتائج كما في الجدول (4-3).

الجدول (4-3) نتائج اختبار تحليل (ANCOVA)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
النموذج	685377.45	5	137075.49	489.6	0.00
الاختبار القبلي	5565.02	1	5565.04	19.88	0.00
المجموعة	4865.67	1	4865.67	17.38	0.00 *
الجنس	7739.90	1	7739.9	27.65	0.00 *
المجموعة * الجنس	670.05	1	670.05	2.39	0.124
الخطأ	41996.55	150	279.98		
المجموع	727374	155			

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)

ونلاحظ من الجدول (4-3) أنّ قيمة ف للمجموعة تساوي 17.38، ومستوى الدلالة يساوي 0.00 وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة (α=0.05). أي أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين تحصيل كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية، والجدول (4-4) يبين المتوسطات الحسابية المعدلة للاختبار البعدي حسب المجموعة

الجدول (4-4) المتوسطات الحسابية المعدلة حسب المجموعة

المجموعة	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
ضابطة	59.78	1.98
تجريبية	71.13	1.85

من خلال الجدول (4-4) نلاحظ أنّ المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية (71.13) أكبر منه للمجموعة الضابطة (59.78) وبذلك تكون الفروق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

"هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التحصيل باختلاف الجنس؟"

نلاحظ من الجدول (4-3) أن قيمة ف للجنس تساوي 27.65 ، ومستوى الدلالة يساوي 0.00 وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وبذلك تكون هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الإناث والذكور، ويبين الجدول (4-5) المتوسطات الحسابية المعدلة حسب الجنس.

الجدول (4-5) المتوسطات الحسابية المعدلة حسب الجنس

المجموعة	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
ذكور	73.42	2.03
إناث	57.49	2.02

ومن خلال الجدول (4-5) نلاحظ أن متوسط الذكور (73.42) أكبر من متوسط الإناث (57.49) مما يدل على أن الفروق الموجودة لصالح الذكور.

3.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

"هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التحصيل بالتفاعل بين المجموعة والجنس؟"

نلاحظ من الجدول (4-3) أنّ قيمة ف للتفاعل ما بين المجموعة والجنس تساوي 2.39، والدلالة الإحصائية تساوي 0.124 وهذه القيمة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، أي أنه لا يوجد تفاعل بين المجموعة والجنس.

4.4 النتائج المتعلقة بالسؤل الرابع:

" ما أثر استخدام نموذج فان هيل في مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار القبلي للتفكير الهندسي، وكانت النتائج كما في الجدول (4-6).

الجدول (4-6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التفكير الهندسي القبلي

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري
ضابطة	ذكور	49.72	36	16.86
	إناث	54.31	36	12.02
	المجموع	52.01	72	14.72
تجريبية	ذكور	28.71	41	14.47
	إناث	61.33	42	14.57
	المجموع	45.22	83	21.85
المجموع	ذكور	38.53	77	18.77
	إناث	58.09	78	13.82
	المجموع	48.37	155	19.12

وتم كذلك احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبا ر البعدي للتفكير الهندسي، وكانت كما في الجدول (4-7).

الجدول (4–7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التفكير الهندسي البعدي

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري
ضابطة	ذكور	47.19	36	15.42
	إناث	56.03	36	12.00
	المجموع	51.61	72	14.42
تجريبية	ذكور	49.78	41	17.42
	إناث	61.83	42	12.63
	المجموع	55.88	83	16.26
المجموع	ذكور	48.57	77	16.46
	إناث	59.15	78	12.60
	المجموع	53.90	155	15.53

وتم استخدام تحليل التغاير الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمعرفة ما إذا كان هناك أثر لاستخدم نموذج فان هيل في التفكير الهندسي لدى الطلبة، وما إذا كان هذا الأثر يختلف باختلاف الجنس. وكانت النتائج كما في الجدول (4–8).

الجدول (4–8) نتائج اختبار تحليل (ANCOVA)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
النموذج	460044.63	5	92008.93	504.3	0.00
الاختبار القبلي	4670.10	1	4670.10	25.6	0.00
المجموعة	1552.12	1	1552.12	8.51	0.004 *
الجنس	468.58	1	468.58	2.57	0.111
المجموعة * الجنس	436.26	1	436.26	2.39	0.124
الخطأ	27367.37	150	182.45		
المجموع	487412	155			

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)

ونلاحظ من الجدول (4–8) أنّ قيمة ف للمجموعة تساوي 8.51، ومستوى الدلالة يساوي 0.004 وهذه القيمة أقل من مستوى الدلالة (α=0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول (4–9) يبين المتوسطات المعدلة للاختبار البعدي للتفكير الهندسي حسب المجموعة.

الجدول (4–9) المتوسطات الحسابية المعدلة حسب المجموعة

المجموعة	المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
ضابطة	50.22	1.62
تجريبية	57.09	1.50

ونلاحظ من الجدول (4-9) أنّ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (57.09) أكبر منه للمجموعة الضابطة (50.22) مما يدل على أنّ الفروق بين المجموعتين كانت لصالح المجموعة التجريبية.

5.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس

"هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التفكير الهندسي باختلاف الجنس؟"

نلاحظ من الجدول (4-8) أنّ قيمة ف للجنس تساوي 2.57، ومستوى الدلالة يساوي (0.111) وهذه القيمة أكبر من مستوى الدلالة (α=0.05) مما يعني عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الذكور والإناث في مستويات التفكير الهندسي.

6.4 النتائج المتعلقة بالسؤال السادس

"هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التفكير الهندسي بالتفاعل بين المجموعة والجنس؟"

نلاحظ من الجدول (4-8) أنّ قيمة ف للتفاعل بين المجموعة والجنس تساوي 2.39، ومستوى الدلالة يساوي (0.124) وهذه القيمة أكبر من مستوى الدلالة (α=0.05) مما يعني عدم وجود تفاعل بين كل من المجموعة والجنس.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الهندسي وتحصيل طلبة الصف السادس الأساسي، ومن أجل ذلك قامت الباحثة بتصميم كل من اختبار التحصيل واختبار التفكير الهندسي والمادة التدريبية للمعلم والمعلمة في المجموعتين التجريبية والضابطة، وبعد التطبيق وتحليل النتائج إحصائيا، كانت نتائج الدراسة كما يلي:

1.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

" ما أثر استخدام نموذج فان هيل في تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في وحدة الهندسة؟"

أظهرت نتائج هذا السؤال وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين تحصيل كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة عفانة (2002)، ودراسة (CHOI-KOH,1999)، ودراسة الغامدي (1999)، ودراسة البنا (1994).

ويمكن تفسير هذه النتيجة لكون مراحل تدريس الهندسة باستخدام نموذج فان هيل أكثر إمتاعا للطلبة من الطرق التقليدية، حيث تبدأ هذه المراحل بالمعلومات الموجودة لدى الطالب كخبرات سابقة، ومن ثم يسلسل المعلم مجموعة من الأنشطة الاكتشافية التي تقود الطالب إلى الحصول على المعرفة بذاته وإلى الوصول إلى مرحلة صياغة التعريفات بلغة الطالب، وبالتالي يزيد من قدرة الطالب في الاعتماد على نفسه، ويصبح شيئا فشيئا هو محور العملية التعليمية مما يزيد في تحصيله.

2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

"هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التحصيل باختلاف الجنس؟"

تمثلت نتائج هذا السؤال في وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين أداء كل من الذكور والإناث في التحصيل في الهندسة وتعزى هذه الفروق للجنس ولصالح الذكور.

وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة سالم (2001) حيث وجدت فروق بين أداء كل من ذكور وإناث الصف السادس الأساسي ولصالح الذكور، وتختلف مع دراسة كل من "أبو الحمص" (1981) و (Clements,1999).

ويمكن تفسير تفوق الذكور على الإناث في تحصيلهم الهندسي لكونهم أكثر انسجاما من الإناث في أداء الأنشطة مما يعكس نتائج أفضل لديهم، ويعود هذا إلى طبيعة الذكور حيث يميلون إلى الأنشطة الاكتشافية، فالهندسة تناسب اتجاهاتهم كما أنها تحسن مواقفهم من الرياضيات بشكل عام. وتعتبر وحدة الهندسة في كتاب الرياضيات هي الوحدة العملية والتي يمكن أن يؤدي الذكور أنشطتها بشكل ممتع، بل تحقق لبعض منهم طموحهم المتواضع ليكونوا مهندسي المستقبل.

3.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

" هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التحصيل بالتفاعل بين المجموعة والجنس؟"

أظهرت النتائج عدم وجود تفاعل بين المجموعة والجنس في تحصيل الطلبة، وتبين هذه النتيجة أنّ استخدام نموذج فان هيل يفيد كلاً من الذكور والإناث بنفس المقدار ويناسبهم. وترى الباحثة أن هذه النتيجة تعبر عن مدى ملائمة ظروف التدريس للمجموعة التجريبية وتشابهها لكل من الذكور والإناث في الوقت نفسه.

4.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

" ما أثر استخدام نموذج فان هيل في مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصف السادس الأساسي؟"

أظهرت نتائج هذا السؤال وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستويات التفكير الهندسي ولصالح المجموعة التجريبية.

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من ريان (2006)، وعفانة (2002)، والبنا (1994)، ودراسة(CHOI-KOH,1999).

ممّا يعني أنّ التدريس (باستخدام نموذج فان هيل) زاد من مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعة التجريبية، وترى الباحثة أن هذه النتيجة تعود إلى كون مراحل التدريس الثلاث منبثقة عن مستويات التفكير الهندسي أصلا، بحيث أن كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي يقابل مرحلة معينة من مراحل التعليم والتعلم، كما أنها اهتمت بعامل اللغة في كل مستوى من المستويات.

5.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

" هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل في التفكير الهندسي باختلاف الجنس"؟

أوضحت نتيجة هذا السؤال بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات كل من الذكور والإناث في مستويات التفكير الهندسي.

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Clements,1999) ودراسة (Frykholm,1994)، واختلفت في بعض الأحيان عن دراستي كل من سالم (2001)، والرمحي (2006).

وتبين هذه النتيجة أن كلاً من الذكور والإناث يفكرون هندسياً بنفس المستوى، فلم يتفوق أحدهما على الآخر وقد يكون السبب في ذلك هو عدم إتاحة الفرصة أمامهم للتفكير الهندسي، مما أدى إلى عدم وجود التنافس بينهم في هذا المجال، فمعظم الاختبارات التي يتقدم لها الطلبة في مدارسنا ذكوراً وإناثاً هي اختبارات تحصيلية، ولم يتعوّد الطلبة على أداء اختبارات أخرى مثل اختبار التفكير الهندسي.

6.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال السادس:

" هل يختلف أثر استخدام نموذج فان هيل للتفكير الهندسي بالتفاعل بين المجموعة والجنس؟

أظهرت النتيجة المتعلقة بهذا السؤال عدم وجود تفاعل بين كل من المجموعة والجنس، وهذا يدل على مناسبة استخدام نموذج فان هيل للذكور والإناث بنفس الدرجة. ولم تجد الباحثة في أي من الدراسات السابقة دراسة للتفاعل بين المجموعة والجنس.

وتعزو الباحثة هذه النتيجة لتوفر نفس الظروف التعليمية المناسبة للمجموعة التجريبية من الذكور والمجموعة التجريبية من الإناث، فقد حاولت الباحثة مراعاة جميع ظروف التجربة بنفس المقدار لكل منهم، فاستخدام نموذج فان هيل يفيد الذكور والإناث بنفس الدرجة في مستويات التفكير الهندسي.

خلاصة النتائج والتوصيات :

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام نموذج فان هيل في تنمية مستويات التفكير الهندسي وتحصيل طلبة الصف السادس الأساسي، وتلخصت نتائج الدراسة فيما يلي:

٧ -وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج فان هيل، تقليدية) ولصالح المجموعة التجريبية.

٨ -وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى إلى الجنس ولصالح الذكور.

٩ -عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات تحصيل الطلبة تعزى إلى التفاعل بين الطريقة والجنس.

١٠ - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات التفكير الهندسي للطلبة تعزى إلى طريقة التدريس (نموذج فان هيل، تقليدية) ولصالح المجموعة التجريبية.

١١ - عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات التفكير الهندسي للطلبة تعزى إلى الجنس.

١٢ - عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في متوسطات التفكير الهندسي للطلبة تعزى إلى التفاعل بين الطريقة والجنس.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة توصلت الباحثة إلى التوصيات التالية:

١ -تدريب المعلمين والمعلمات قبل الخدمة وفي وأثنائها على التدريس باستخدام نموذج فان هيل.

٢ -إدراج طريقة التدريس (نموذج فان هيل) ومستويات التفكير الهندسي في مساقات أساليب تدريس الرياضيات.

٣ -إجراء دراسات أخرى تتناول نموذج فان هيل لتدريس الهندسة وفروع الرياضيات الأخرى.

٤ -توظيف نموذج فان هيل في بعض الأنشطة في المناهج المدرسية .

المراجع العربية

المراجع العربية

أبو الحمص، ج. (1981) : **نمو وتطور المفاهيم الهندسية عند تلاميذ المرحلة الإعدادية.** جامعة اليرموك، الأردن. (رسالة ماجستير).

أبو عصبة، ن. (2005) : **فعالية برنامج مقترح لتدريس الهندسة في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن.** جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن. (رسالة دكتوراه غير منشورة).

أبو لوم، خ. (2005) : **الهندسة وأساليب تدريسها،** الطبعة الأولى. دار المسيرة، الأردن.

أبو لوم، خ. (1992) : **أثر استخدام ثلاث استراتيجيات تعليمية في اكتساب المفاهيم الهندسية لدى طلبة الصف العاشر وانتقال أثرها واحتفاظهم بها.** جامعة اليرموك، الأردن. (رسالة ماجستير).

الأمين، إ. م. (2001) : **طرق تدريس الرياضيات- نظريات وتطبيقات،** الطبعة الأولى. دار الفكر العربي، القاهرة.

البنا، م. (1994) : **برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء نموذج فان هيل.** جامعة عين شمس، مصر. (رسالة دكتوراه).

الجراح، أ. (2001) : **تطور مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة الصفوف من الخامس إلى الثامن.** جامعة اليرموك، الأردن. (رسالة ماجستير غير منشورة).

الحربي، ط. (2003) : منهج الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية بين مراحل بياجيه ومستويات فان هيل. المجلة التربوية ، 69 (18) ص ص 81- 120.

الخصاونة، أ. (1994) : مستويات التفكير في الهندسة لدى الطلبة المعلمين . مجلة أبحاث اليرموك، 10 (1) ص ص 439-481.

خضر، ن. (1984) : **دراسات تربوية رائدة في الرياضيات.** عالم الكتب، القاهرة.

الخطيب، أ ، خير الله، ي. (معدين) .(2002) : **موسوعة التطبيقات العلمية الميسرة – الرياضيات .** الطبعة الثانية. مكتبة لبنان ، بيروت.

دعنا، ع. (2001) : **موسوعة علماء الرياضيات،** الطبعة الأولى. دار أسامة ، الأردن.

ديلور، ج، وآخرون (معدون) . (1996) : **التعلم : ذلك الكنز المكنون** (تقرير قدمته إلى اليونسكو اللجنة الدولية المعنية بالتربية للقرن الحادي والعشرين). اليونسكو، مركز الكتب الأردني.

الرمحي، ر. (2006) : **مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين وفي كتب الرياضيات المدرسية في فلسطين.** جامعة بيرزيت، فلسطين. (رسالة ماجستير غير منشورة).

ريان، ع. (2006) : **أثر التعلم التعاوني على مستويات التفكير الهندسي والتوجهات الدافعية والتحصيل الهندسي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في مديرية تربية جنوب الخليل.** جامعة الدول العربية، مصر. (رسالة دكتوراه).

ريان، ف. (1999) : **التدريس: أهدافه – أسسه – أساليبه – تقويم نتائجه – تطبيقاته ،** الطبعة الرابعة. عالم الكتب، القاهرة.

سالم، م. (2001) : **مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة جرش، وعلاقتها بالجنس والتحصيل في الرياضيات.** الجامعة الهاشمية، الأردن. (رسالة ماجستير).

سلامة، ح. ع. (1995) : **طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق،** الطبعة الأولى. دار الفجر، القاهرة.

سلامة، ح. (1990) : مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي في مناهج الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة في المملكة العربية السعودية. دراسات في المناهج وطرق التدريس ، ص ص 325-361.

السواعي، ع. ن. (2004) : **تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرين**، الطبعة الأولى. دار القلم ، الإمارات العربية المتحدة.

الشويخ، ج. (2005) : **أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين**. جامعة بيرزيت، فلسطين. (رسالة ماجستير غير منشورة).

الطيطي، ن. (2001) : **درجة اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي لمستويات التفكير الهندسي وعلاقته بقدراتهم على كتابة البراهين الهندسية** . جامعة القدس، فلسطين. (رسالة ماجستير غير منشورة).

عفانة، ع. (2002) : تنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة في ضوء مدخل فان هيل . دراسات في المناهج وطرق التدريس، مجلة غير دورية، ص ص 1-39.

عقيلان، ا. (1999) : **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**، الطبعة الأولى. دار الفرقان، الأردن.

عودة، أ. (1999) : **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، الطبعة الثانية. دار الأمل، الأردن.

الغامدي، م. (1996) : **أثر استخدام بيئة أفكار (لوغو) لتدريس بعض المفاهيم الهندسية لطلبة الصف الثامن على مستويات التفكير الهندسي والتحصيل في الهندسة.** جامعة اليرموك، الأردن. (رسالة ماجستير).

الفتلاوي، س. م. (2003) : **المدخل إلى التدريس**، الطبعة الأولى. دار الشروق ، الأردن.

فكري، ج. (1990) : **مدى إدراك تلاميذ المرحلة الإعدادية للجانب الاستدلالي في الهندسة.** جامعة أسيوط، مصر. ص ص 489-514.

القضاة، ع. (1988) : **مدى اكتساب طلبة الصف السادس الابتدائي للمفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس وعلاقته باكتساب الطلبة للمهارات العددية الأساسية.** جامعة اليرموك، الأردن. (رسالة ماجستير).

الهزايمة، ع. (2004) : **أثر استراتيجية الاستقصاء الموجه في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصفين السادس والثامن من المرحلة الأساسية العليا في الأردن** . جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن. (رسالة دكتوراه غير منشورة).

وزارة التربية والتعليم العالي. قسم المناهج (2004) : **الرياضيات للصف السادس الأساسي.** رام الله، فلسطين.

الوهيبي، ح. (2004) : **تحليل محتوى الهندسة بكتب رياضيات التعليم الأساسي في ضوء المعايير العالمية (NCTM).** (دراسة قدمت إلى ندوة رؤية جديدة في تعليم وتعلم الرياضيات وتطبيقاتها في الاقتصاد والإدارة). سلطنة عمان.

المراجع الأجنبية

المراجع الأجنبية

Argyropoulos, V. (2002): Tactual shape perception in relation to the understanding of geometrical concepts by blind students. The British Journal of Visual Impairment, 20 (1) PP 7-16.

Battista, M. (2002): Learning geometry in dynamic computer environment**.** Teaching Children Mathematics, 8 (6) PP 333-339.

Burger, W. Shaughnessy, J. (1986): Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. Journal For Research in Mathematics Education, 17 (1) PP 31-48.

Cannizzaro, l. Menghini, M. (2006): From geometrical figures to definitional rigour: teacher's analysis of teaching units mediated through Van Hieles' theory. Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education, 6 (4) PP 369-386.

CHOI-KOH, S. S. (2001): A student's learning of geometry using the computer. The journal of Educational Research, 92 (5) PP 301-311.

Clements, D. Swaminathan, S. Hannibal, M. Samara, J. (1999): Young children's concepts of shape. Journal for Research in Mathematics Education, 30 (2) P P 192-212.

Clements, D. Battista, M. (1992): Geometry and spatial reasoning, in Grouws,D (Editor), Handbook of research on mathematics teaching and learning. PP 420-464. New York.

De Villiers, M. (2004): Using dynamic geometry to expand mathematics teachers' understanding of proof**.** International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 35 (5) PP 703-724.

Dindyal, J. (2007): The need for an inclusive framework for students' thinking in school geometry. The Montana Mathematics Enthusiast, 4 (1) PP 73-83.

Frykholm, J. (1994): External variables as predicators of Van Hiele levels in algebra and geometry studies. (ERIC Document Reproduction No. Ed 245934).

Fuys, D. Geddes, D. Lovett, C. Tischler, R. (1988): The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. Journal for Research in Mathematics Education (Monograph no 3). Reston.

Fuys, D. Geddes, D. (1984): An investigation of Van Hiele levels of thinking in geometry among sixth and ninth graders. (paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association). New Orleans.

Gutierrez, A. (1992): Exploring the links between Van Hiele levels and 3 – dimensional geometry. Topologie Structurale / Structural Topology, 18 PP 31-47.

Hoffer, A. (1983): Van Hiele – based research **.** in: R. Lesh, M. Landau (Editors). Acquisition of mathematics concepts and process. PP 205-227. Academic Press, New York.

Knight, K. (2006**):** An investigation into the change in the Van Hiele levels of understanding geometry of pre-service elementary and

secondary mathematics teachers. The University of Main, Maine. (A Thesis).

Mayberry, J. (1983): The Van Hiele levels of geometric thought in undergraduate preservice teachers. Journal for Research in Mathematics Education, 14 (1) P P 58-69.

Mistretta, R. (2000): Enhancing geometric reasoning. ADOLESCENCE, 35 (138) pp 30-32.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000) : Principles and standards for school mathematics. **www.nctm.org/standarads 2000**

Naylor, M. (2000): The levels of the geometric reasoning. Teaching K – 8, 31 (1) PP 30-32.

Olkun, S. Sinoplu, N. Deryakulu, D. (2005): Geometric explorations with dynamic geometry applications based on Van Hiele levels. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijmenu.htm

Sandt, S. (2007): Pre-service geometry education in South Africa: A typical case?. Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers, 1 PP 1-9.

Sharp, J. Zachary, L. (2004): Using the Van Hiele K – 12 geometry learning theory to modify engineering mechanics instruction. Journal of STEM Education Innovations and Research, 5 (1/2) PP 35-41.

Tso, T. Liang, Y. (2002): The study of interrelationship between spatial abilities and Van Hiele levels of thinking in geometry of eighth – grade student. Journal of Taiwan Normal University, 46 (2) PP 1-20.

Usiskin, Z. (1982): Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. Final Report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project. University of Chicago, Chicago.

Van Hiele, P. M. (1999): Developing geometric thinking through activities that begin with play. Teaching Children Mathematics, 5 (6) P P 310-316.

Van Hiele, P. (1986): Structure and insight. Orlando, Florida: Academic Press.

الملاحق

ملحق (1)

اختبار التحصيل في الهندسة

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار التحصيل في وحدة الهندسة

عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الاسم: ..... اسم المدرسة: .....
الصف: ..... الشعبة.....
التاريخ: / / 2007

تعليمات الاختبار

١ -أرجو الإجابة عن الأسئلة والتي عددها 20 سؤالاً، وعدد صفحات الاختبار 4 صفحات.
٢ -أرجو اختيار إجابة واحدة فقط.
٣ -يمكنك الاستعانة بورقة خارجية للحل.
٤ -لا تبدأ بالإجابة قبل أن يؤذن لك.
٥ -الوقت المخصص للإجابة 30 دقيقة.

أتمنى للجميع التوفيق

١. دائرة نصف قطرها = 5 و3 سم ، فإن طول قطرها يساوي:

أ- 5 و3 سم ب- 4 سم ج- 7 سم د- 8 سم

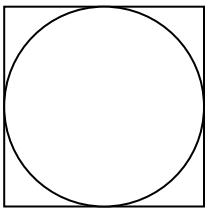
٢. تسمي القطعة المستقيمة التي تصل بين أي نقطتين على الدائرة:

أ- قطرا ب- وترا ج- مركزا د- نصف قطر

٣. محيط الدائرة التي قطرها 14 سم يساوي:

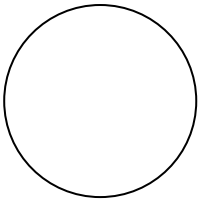
أ- 18 سم ب- 22 سم ج- 28 سم د- 44 سم

٤. في الشكل المرسوم إذا كان طول ضلع المربع يساوي 5 سم فإن نصف قطر الدائرة يساوي:



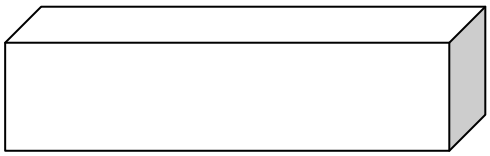
أ- 1 سم ب- 5 و 1 سم ج- 2 سم د- 5 و 2 سم

٥. مساحة الدائرة المرسومة في الشكل بالوحدات المربعة تساوي تقريباً:



أ- 2 ب- 5 ج- 9 د- 13

٦. المجسم الذي تمثله الصورة المجاورة هو:



أ- مخروط ب- متوازي مستطيلات ج- اسطوانة د- مكعب

٧. إحدى الوحدات التالية هي من وحدات الحجم:

أ- سنتيمتر ب- متر ج- ليتر د- ملمتر

٨. طول متوازي المستطيلات الذي عرضه 4 سم وارتفاعه 25 سم وحجمه 1000 سم3 هو:

أ- 1 سم ب- 10 سم ج- 100 سم د- 1000سم

٩. عدد أوجه المكعب يساوي:

أ- 8 ب- 6 ج- 7 د- 12

١٠. عدد أحرف المنشور الثلاثي يساوي:

أ- 9 ب- 10 ج- 11 د- 12

١١. منشور رباعي قائم إذا تساوت أطوال أحرفه يصبح:

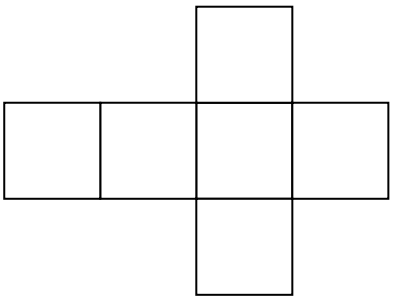
أ- أسطوانة ب- مكعباً ج- هرماً د- متوازي مستطيلات

١٢. شكل قاعدة الأسطوانة الدائرية القائمة هو:

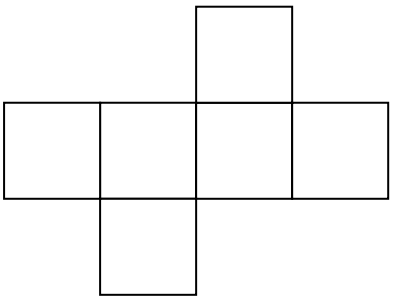
أ- ثلاثي ب- رباعي ج- بيضوي د- دائري

١٣. إحدى الشبكات التالية لا تصلح لبناء مكعب:

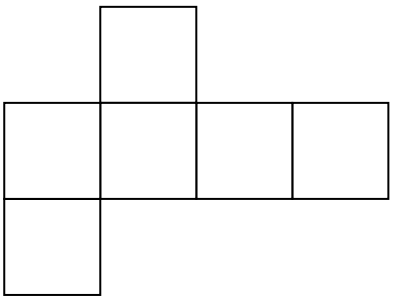
أ -



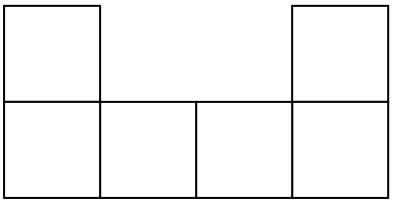
ب-



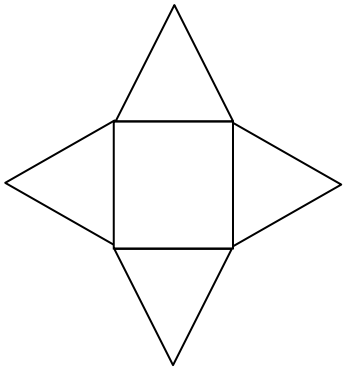
ج -



د-



١٤. الشبكة المرسومة تصلح لبناء:



أ- مخروط ب- منشور ثلاثي ج- هرم رباعي د- متوازي مستطيلات

١٥. عند إفراد أسطوانة دائرية قائمة ارتفاعها 6 سم وقطر قاعدتها 2 سم، فإن الشكل الناتج هو مستطيل بعداه:

أ- 6 سم ، 2 سم ب- 6 سم ، 1 سم

ج- 6 سم ، 14 و 3 سم د- 6 سم ، 28 و 6 سم

١٦. المساحة الكلية للمكعب الذي طول ضلعه 2 سم هو:

أ- 16 سم^2 ب- 24 سم^2 ج- 8 سم^3 د- 30 سم^2

١٧. المساحة الجانبية لمتوازي المستطيلات الذي فيه الطول 6 سم والعرض 7 سم والارتفاع 8 سم هي:

أ- 192 سم^2 ب- 292 سم^2 ج- 336 سم^2 د- 129 سم^2

١٨. المساحة الجانبية لأسطوانة قطر قاعدتها 8 سم وارتفاعها 12 سم هي:

أ- 64 سم^2 ب- 96 سم^2 ج- 96 ط سم^2 د- 48 سم^2

١٩. حجم المنشور الثلاثي القائم الذي مساحة قاعدته = 24 سم^2 وارتفاعه 8 سم هو:

أ- 100 سم^3 ب- 150 سم^3 ج- 192 سم^3 د- 912 سم^3

٢٠. خزان على شكل أسطوانة، ارتفاع الماء الموجود فيه 15 سم، ومساحة قاعدة الخزان 200 سم^2 فإن حجم الماء الموجود فيه يساوي:

أ- 3 سم^3 ب- 30 سم^3 ج- 3 لتر د- 3 مللتر

انتهت الأسئلة

ملحق (2)

اختبار التفكير الهندسي

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار التفكير الهندسي

عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

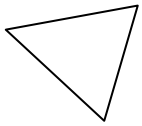
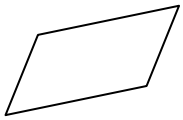
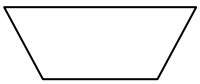
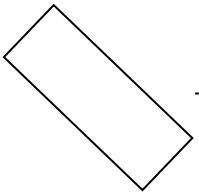
الاسم: ..... اسم المدرسة: .....
الصف: ..... الشعبة.....
التاريخ: / / 2007

تعليمات الاختبار

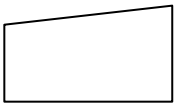
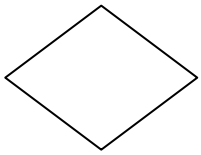
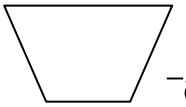
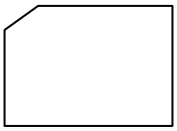
٦ -أرجو الإجابة عن الأسئلة والتي عددها 15 سؤالاً، وعدد صفحات الاختبار 4 صفحات.
٧ -أرجو اختيار إجابة واحدة فقط.
٨ -يمكنك الاستعانة بورقة خارجية للحل.
٩ -لا تبدأ بالإجابة قبل أن يؤذن لك.
١٠ - الوقت المخصص للإجابة 30 دقيقة.

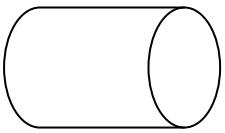
أتمنى للجميع التوفيق

1- أحد الأشكال التالية هو مستطيل:

أ-  ب-  ج-  د- 

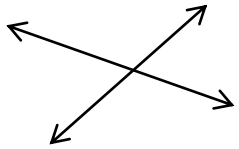
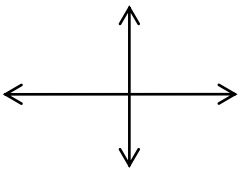
2- الشكل الذي يمثل متوازي أضلاع هو:

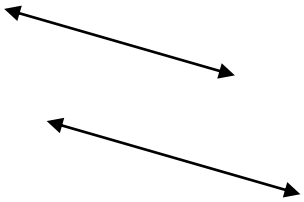
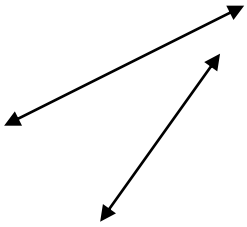
أ-  ب-  ج-  د- 

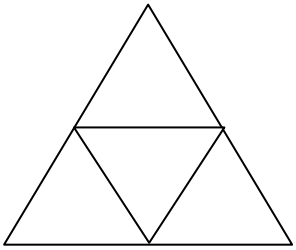
3- أي من المجسمات التالية يمثل الصورة المجاورة 

أ- هرم ب- اسطوانة ج- منشور د- مخروط

4- الشكل الذي يمثل مستقيمين متوازيين هو:

أ-  ب- 

ج -  د- 



5- عدد المثلثات المرسومة في الشكل المجاور يساوي:

أ- 3 ب- 4 ج- 5 د- 6

6- أي من التالية يمكن أن تكون أطوال أضلاع مثلث

أ- 3 ، 4 ، 8 ب- 2 ، 5 ، 6

ج- 1 ، 4 ، 7 د- 8 ، 5 ، 16

7- إحدى العبارات التالية صحيحة في كل مربع:

أ- جميع أضلاعه وأقطاره متساوية في الطول

ب- جميع زواياه حادة

ج- كل ضلعين متقابلين متعامدان

د- كل ضلعين متجاورين متساويان

8- عدد الأقطار التي يمكن رسمها في أي دائرة:

أ- قطر واحد ب- قطران ج- 5 أقطار د- عدد كبير جدا من الأقطار

9- إحدى الخصائص التالية هي من خصائص أقطار المعين:

أ- متساويان في الطول ب- متوازيان ج- متعامدان د- يصنعان زاوية 30 ^{5}

10- كل مستطيل هو:

أ- مربع ب- متوازي أضلاع ج- مضلع منتظم د- مثلث

11- إحدى الجمل الآتية ليست صحيحة:

أ- كل مكعب هو منشور رباعي

ب- كل متوازي مستطيلات هو منشور رباعي

ج- كل متوازي مستطيلات هو مكعب

د- كل مكعب هو متوازي مستطيلات

12- أي من الخصائص التالية ليست من خصائص شبه المنحرف:

أ- مجموع قياسات زواياه = 360^5 ب- أطوال أضلاعه متساوية

ج- شكل رباعي د- فيه ضلعان متوازيان

13- المثلث متساوي الأضلاع هو مثلث:

أ- متساوي الساقين ب- منفرج الزاوية

ج- قائم الزاوية د- قياس إحدى زواياه 70^5

14- إحدى العبارات التالية ليست صحيحة بالنسبة للقطعة المستقيمة:

أ- يمكن قياسها

ب- يمكن رؤيتها

ج- لها مساحة

د- يمكن قسمتها إلى قسمين متساويين

15- أي من التعريفات التالية يُعدّ تعريفاً لمتوازي الأضلاع:

أ- شكل رباعي فيه كل زاويتين متقابلتين مجموعهما 180^5

ب- شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان

ج- شكل رباعي مجموع قياسات زواياه الداخلية 360^5

د- شكل رباعي جميع أطوال أضلاعه متساوية

انتهت الأسئلة

ملحق (3)

نموذج إجابة اختبار التحصيل

رقم الفقرة	رمز الإجابة الصحيحة
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

ملحق (4)

نموذج إجابة اختبار التفكير الهندسي

رقم الفقرة	رمز الإجابة الصحيحة
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

ملحق (5)

أسماء المحكمين

الرقم	اسم المحكم	المؤهل العلمي	مكان العمل
1	نبيل المغربي	دكتوراه	جامعة القدس المفتوحة
2	عادل ريان	دكتوراه	جامعة القدس المفتوحة
3	نبيل الجندي	دكتوراه	جامعة الخليل
4	عادل الفوارعة	ماجستير	مكتب الإشراف التربية والتعليم / الخليل
5	أحلام صلاح	دبلوم عال	مكتب الإشراف التربية والتعليم / الخليل
6	أروى المشارقة	بكالوريوس	مكتب الإشراف التربية والتعليم / جنوب الخليل
7	موسى عبيد	بكالوريوس	مكتب الإشراف التربية والتعليم / جنوب الخليل
8	إيمان عياد	بكالوريوس	مدرسة الريان الأساسية للبنات
9	رائد زهور	بكالوريوس	مدرسة أسامة بن منقذ للذكور

ملحق (6)

الأهداف السلوكية في وحدة الهندسة والقياس

الأهداف السلوكية في وحدة الهندسة والقياس

الدرس	الأهداف السلوكية	تصنيف الأهداف حسب مستويات بلوم					
		معرفة	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم
الدائرة	أن يتعرف مفهوم الدائرة	×					
	أن يرسم دائرة بطرق مختلفة منها استخدام الفرجار			×			
	أن يسمي الدائرة بذكر عناصرها		×				
	أن يذكر الطالب عناصر الدائرة	×					
محيط الدائرة	أن يقيس محيطات قواعد علب دائرية متنوعة وأقطارها			×			
	أن يجد ناتج قسمة محيط الدائرة على طول قطرها			×			
	أن يتعرف مفهوم النسبة التقريبية	×					
	أن يستنتج قانون محيط الدائرة					×	

	أن يحل مسائل تتضمن محيط الدائرة			×			
رسم دائرة داخل مربع	أن يرسم دائرة داخل مربع تمس أضلاعه			×			
	أن يقارن بين الدائرة والمربع الناتجين من حيث المحيط والمساحة				×		
مساحة الدائرة	أن يقارن بين مساحات تقريبية لمناطق دائرية وحاصل ضرب نق2 Π لها				×		
	أن يستنتج قانون مساحة الدائرة					×	
	أن يحل مسائل تتضمن مساحة الدائرة			×			
المجسمات	أن يتعرف أشكال المجسمات	×					
	أن يذكر اسم المجسم الذي يناسب صورة لمجسم مرسوم		×				
مفهوم الحجم	أن يتعرف مفهوم الحجم	×					
	أن يتعرف وحدات قياس الحجم (الوحدات المكعبة)	×					
	أن يستنتج قانون حجم متوازي المستطيلات					×	

	أن يستنتج قانون حجم المكعب					×	
	أن يحل مسائل تتضمن حجم كل من المكعب ومتوازي المستطيلات			×			
رسم المجسمات على السطح المستوي	أن يرسم المكعب على السطح المستوي			×			
	أن يمثل الحروف غير المرئية من المجسم بخطوط متقطعة			×			
	أن يمثل متوازي المستطيلات على السطح المستوي			×			
المنشور الثلاثي القائم	أن يتعرف خصائص المنشور القائم	×					
	أن يسمي المنشور القائم بحسب عدد أضلاع القاعدة	×					
	أن يمثل المنشور الثلاثي القائم على السطح بشكل تخطيطي		×				
الاسطوانة الدائرية القائمة	أن يتعرف خصائص الاسطوانة الدائرية القائمة	×					
	أن يمثل الاسطوانة على السطح المستوى بشكل تخطيطي		×				
بناء المجسمات(1)	أن يعمل مكعب باستخدام شبكات			×			

	مناسبة لمكعب						
	أن يحكم على صلاحية شبكة لبناء مكعب						×
	أن يبني متوازي مستطيلات باستخدام شبكات معينة			×			
	أن يحكم على صلاحية شبكة لبناء متوازي مستطيلات						×
بناء المجسمات(2)	أن يبني المنشور الثلاثي باستخدام شبكة المنشور الثلاثي			×			
	أن يحكم على صلاحية شبكة لبناء منشور ثلاثي						×
	أن يبني اسطوانة دائرية			×			
	أن يحكم على صلاحية شبكة لبناء اسطوانة دائرية						×
المساحة الجانبية (1)	أن يتعرف المساحة الجانبية				×		
	أن يستنتج قانون المساحة الجانبية للمكعب					×	
المساحة الجانبية (2)	أن يحسب المساحة الجانبية للمكعب			×			
	أن يجد المساحة الكلية لمتوازي			×			

	المستطيلات						
المساحة الجانبية (3)	أن يستنتج المساحة الجانبية للأسطوانة					×	
	أن يجد المساحة الجانبية للمنشور				×		
	الثلاثي						
المساحة الجانبية (4)	أن يجد المساحة الكلية للمنشور الثلاثي				×		
	أن يحل مسائل تتضمن المساحة الكلية والجانبية للمجسمات				×		
حجم المنشور الثلاثي القائم وحجم الأسطوانة	أن يجد حجم المنشور الثلاثي القائم				×		
	أن يجد حجم الأسطوانة				×		
	أن يحل مسائل تتضمن حجم كل من المنشور الثلاثي والاسطوانة				×		

ملحق (7)

جدول المواصفات لوحدة الهندسة والقياس

الدروس	عدد الحصص		عدد الأهداف							أوزان الأسئلة						
	العدد	النسبة٪	معرفة	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم	المجموع	معرفة	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم	المجموع
الدائرة	1	3	2		1	1			4	4		2	2			8
محيط الدائرة	2	7	1		3		1		5	2		6		2		10
رسم دائرة داخل	1	3			1	1			2			2	2			4
مساحة الدائرة	2	7			1	1	1		3			3	2	2		7
المجسمات	1	3	1	1					2	2	2					4
مفهوم الحجم	3	10	2		1		2		5	4		2		4		10
رسم المجسمات	2	7			3				3			7				7
المنشور الثلاثي	2	7	2	1					3	4	3					7
الأسطوانة	1	3	1	1					2	2	2					4
بناء المجسمات 1	2	7			2			2	4			4			4	8
بناء المجسمات 2	2	7			2			2	4			4			4	8
المساحة الجانبية1	1	3			1		1		2			2		2		4
المساحة الجانبية2	2	7			1		1		2			2		2		4
المساحة الجانبية3	2	7			2				2			4				4
المساحة الجانبية 4	2	9			2				2			4				4
حجم المنشور	3	10			3				3			7				7
المجموع	29	100	9	3	23	3	6	4	48	18	7	49	6	12	8	100

ملحق (8)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل في وحدة الهندسة

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.47	0.55
2	0.71	0.59
3	0.33	0.30
4	0.20	0.64
5	0.25	0.56
6	0.60	0.49
7	0.30	0.40
8	0.30	0.55
9	0.42	0.65
10	0.50	0.60
11	0.75	0.30
12	0.55	0.38
13	0.23	0.49
14	0.56	0.30
15	0.30	0.45
16	0.29	0.33
17	0.30	0.59
18	0.60	0.57
19	0.63	0.55
20	0.25	0.42

ملحق (9)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الهندسي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.29	0.33
2	0.25	0.65
3	0.55	0.70
4	0.70	0.68
5	0.59	0.39
6	0.72	0.40
7	0.40	0.55
8	0.63	0.70
9	0.40	0.46
10	0.40	0.40
11	0.21	0.40
12	0.70	0.38
13	0.25	0.60
14	0.63	0.65
15	0.70	0.60

ملحق (10)

ملحق (11)

مذكرات التحضير باستخدام نموذج فان هيل للمجموعة التجريبية

الدرس الأول **عنوان الدرس:**	**الدائرة**	عدد الحصص:	حصة واحدة
الأدوات والوسائل:	قلم رصاص، مسطرة، فرجار، ألوان، قطعة نقد		
أهداف الدرس:	1- أن يتعرف الطالب مفهوم الدائرة		
	2- أن يرسم الطالب الدائرة بطرق مختلفة		
	3- أن يسمي الطالب الدائرة		
	4- أن يذكر الطالب عناصر الدائرة		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): الدوائر أشكال نشاهدها في حياتنا اليومية، هل نستطيع أن نحدد بعض السطوح الدائرية الموجودة في الأشكال التالية ونلونها؟

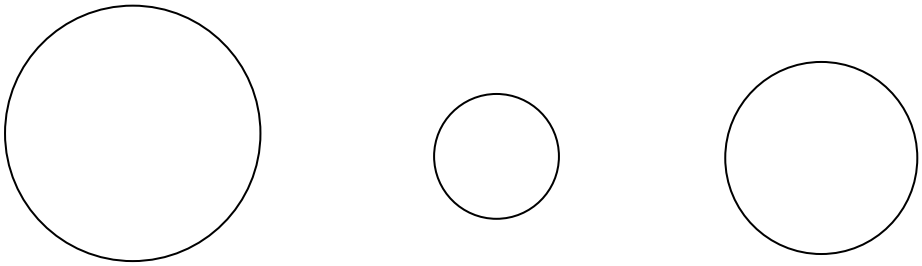
نشاط رقم (2): أعط أمثلة من البيئة على أشكال تحتوي على سطوحٍ دائرية.

1- ..... 2- ..... 3- .....

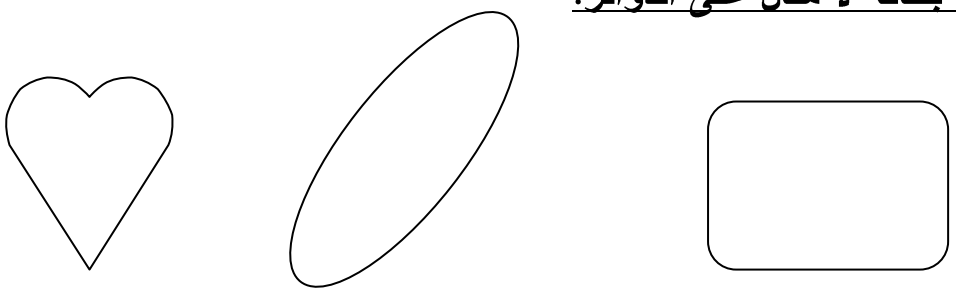
ثانيا: مرحلة المعلومات: ويقوم المعلم بما يلي:
1- سؤال الطلبة حول معلوماتهم عن الدائرة، فيحصل على إجابات مختلفة ومتنوعة تعطي مؤشرا بالخبرات السابقة لديهم حول هذا المفهوم
2- عرض بطاقات تحتوي على مثال / لا مثال على الدوائر
3- عرض دوائر مختلفة المساحات على بطاقات ملونة

بطاقات الدوائر:

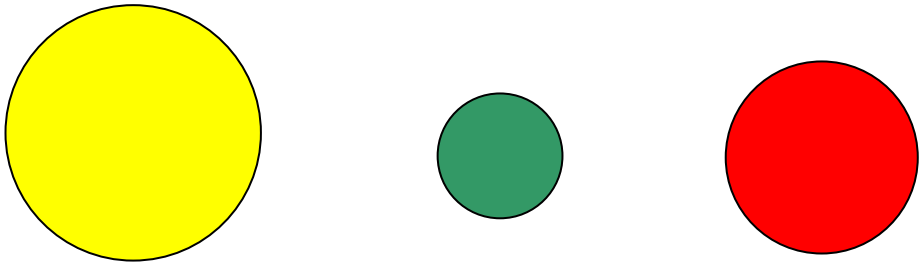
1- بطاقة مثال على الدوائر:



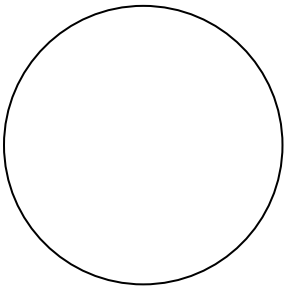
2- بطاقة لا مثال على الدوائر:



3- بطاقة دوائر مختلفة المساحة:



نشاط رقم (3): في الدائرة المرسومة، عيّن ثلاث نقاط إحداها داخل الدائرة والثانية خارجها والثالثة على الدائرة

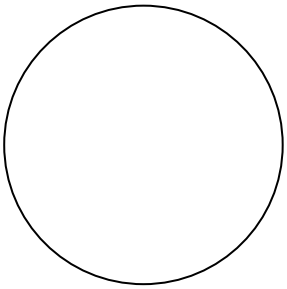


نشاط رقم (4): في الشكل التالي لوّن المناطق غير المشتركة بين الدوائر

نشاط رقم (5): استخدم قطعة النقد لرسم دائرة

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	ويقوم المعلم من خلال النشاط 6 بتوجيه الطلبة لاكتشاف ما يلي:
1- عناصر الدائرة وخصائصها	

نشاط رقم (6): الدائرة المرسومة في الشكل تسمى بالدائرة م



١ -صل باستخدام المسطرة القطع المستقيمة الآتية وقس أطوالها

القطعة المستقيمة	طولها
م أ	
م ب	
م ج	
م د	

ماذا تلاحظ؟ .....

هذه المسافة الثابتة تسمى نصف قطر الدائرة.

٢ -صل باستخدام المسطرة القطعة المستقيمة س م ، واكتبي طولها .....

٣ -مد س م من جهة م على استقامة واحدة ليقطع الدائرة في النقطة ص، واكتب طول س ص .....

ماذا تلاحظ؟ .....

تسمى القطعة المستقيمة س م ..... بينما تسمى القطعة المستقيمة س ص قطرا للدائرة

استنتاج:

القطعة المستقيمة الواصلة بين مركز الدائرة وأي نقطة على الدائرة تسمى نصف قطر الدائرة (نق)

القطعة المستقيمة الواصلة بين أي نقطتين على الدائرة والمارة بمركزها تسمى قطر الدائرة

قطر الدائرة = 2 × نق

نشاط رقم (7):

أكمل الجدول الآتي:

القطر	10 سم			8.2 سم		1 سم
نق		7 م	12 سم		4 م	

ثالثا: مرحلة الوضوح:

يتم إعطاء الطلبة فترة زمنية بسيطة لإعطاء تعريف للدائرة ثم يتم سماع الإجابات منهم وتدوين الكلمات الهامة (مثل لها مركز، نصف قطر،...) على السبورة بشكل واضح ثم وصف الدائرة بأقل عدد من الخصائص، ثم يتم صياغة التعريف من قبل الطلبة، ثم بصورته النهائية من قبل المعلم.

استخدام الفرجار لرسم الدائرة:

١ -نستخدم القلم لرسم نقطة على الورقة نسميها أ ، وهي مركز الدائرة.

٢ -نفتح الفرجار فتحة مقدارها نق (طول نصف قطر الدائرة).

٣ -نركز الفرجار في النقطة أ ونرسم.

نشاط رقم (8):

استخدم الفرجار لرسم الدوائر التي أنصاف أقطارها كما يلي:

الدائرة م وفيها نق= 3 سم الدائرة س وفيها نق= 1.5 سم

تدريبات بيتية

1- بعد الاطلاع على الدائرة المجاورة، أكمل الفراغات التالية:

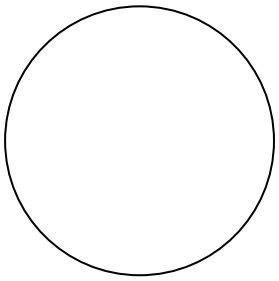
مركز الدائرة هو .....

أحد الأقطار هو ..... وطوله .....

نقطة داخل الدائرة هي .....

نقطة خارج الدائرة هي .....

نقطة على الدائرة هي .....



2- ارسم الدائرة التي طول قطرها = 4 سم

3- أناقش صحة العبارات التالية:

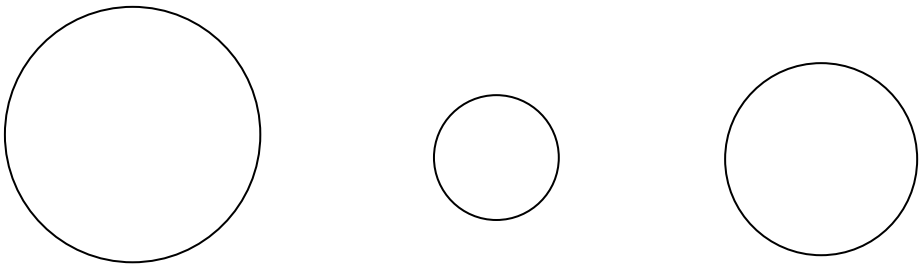
أ- كل قطر هو وتر.

ب- كل وتر هو قطر.

الدرس الثاني **عنوان الدرس:**	**محيط الدائرة**	عدد الحصص:	حصتان
الأدوات والوسائل:	علب دائرية السطح، خيطان، مسطرة،		
أهداف الدرس:	1- أن يقيس الطالب أقطار قواعد علب دائرية مختلفة ومحيطاتها		
	2- أن يجد ناتج قسمة محيط الدائرة على طول قطرها		
	3- أن يتعرف الطالب مفهوم النسبة التقريبية Π		
	4- أن يستنتج الطالب قانون محيط الدائرة		
	5- أن يحل الطالب مسائل تتضمن محيط الدائرة		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): سم الدوائر التالية وجد أطوال أنصاف أقطار



ثانيا: مرحلة المعلومات: ويقوم المعلم بما يلي:

1- مراجعة الطلبة بالدرس السابق

2- سؤال الطلبة عن مفهوم المحيط، واكتشاف مدى معرفتهم السابقة للمفهوم بشكل عام ومفهوم محيط الدائرة بشكل خاص

<u>نشاط رقم (2):</u> ويتم فيه تنفيذ النشاط المرفق في الكتاب صفحة 4

<u>ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:</u>	ويقوم المعلم من خلال النشاط 3 بتوجيه الطلبة لاكتشاف ما يلي:
١ -قانون محيط الدائرة ٢ -النسبة التقريبية	

<u>نشاط رقم (3):</u> يتم تنفيذ النشاط صفحة 5 في الكتاب

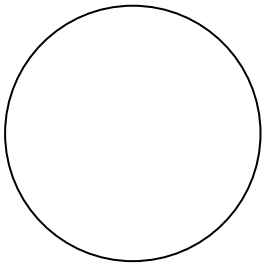
بعد تنفيذ الأنشطة نلاحظ ما يلي:

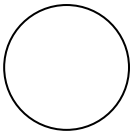
- ناتج قسمة محيط الدائرة على قطرها = ... تقريبا في جميع الحالات
- المحيط = ... × القطر نقريبا

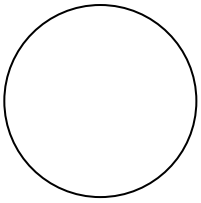
<u>استنتاج:</u>
قام الرياضيون بحسابات دقيقة لطول قطر الدائرة وطول محيطها ووجدوا أن طول المحيط = 3.14 × طول القطر بشكل تقريبي. ويسمى العدد 3.14 النسبة التقريبية ويرمز لها بالرمز ط أو Π (باي)

نشاط رقم (4):

قدّر المحيط ثم احسبه بشكل دقيق لكل من الدوائر المرسومة:







ثالثا: مرحلة الوضوح:

تلخيص الاستنتاجات التالية من قبل الطلبة بلغتهم الخاصة ومن ثمّ من قبل المعلم:

١ -تعريف النسبة التقريبية

٢ -قانون محيط الدائرة

تدريبات بيتية

يكلف المعلم الطلبة بحل أسئلة مختارة من التمارين صفحة 6 + 7 من الكتاب المقرر

الدرس الثالث **عنوان الدرس:**	**رسم دائرة** **داخل مربع**	عدد الحصص:	حصة واحدة
الأدوات والوسائل:	قلم رصاص، مسطرة، فرجار		
أهداف الدرس:	1- أن يرسم الطالب دائرة داخل مربع تمس أضلاعه		
	2- أن يقارن بين الدائرة والمربع الناتجين من حيث المحيط والمساحة		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

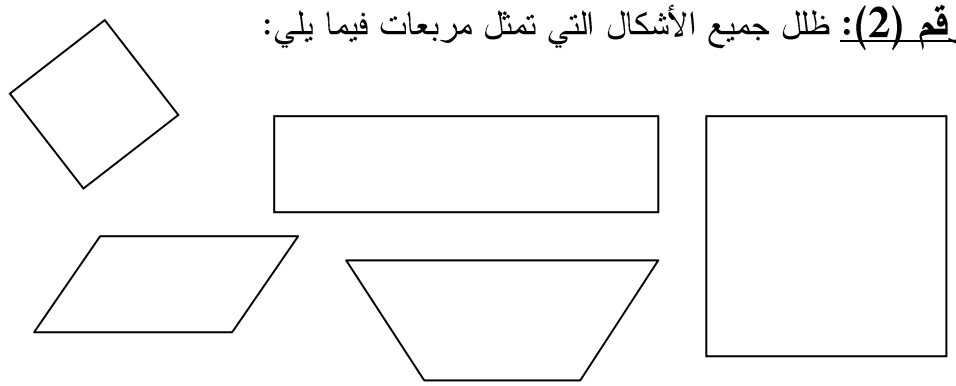
أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): ارسم دائرة نصف قطرها 1.2 سم

ثانيا: مرحلة المعلومات: ويقوم المعلم بما يلي:

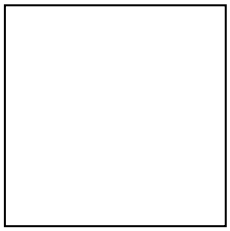
1- مراجعة الطلبة في معلوماتهم حول كل من الدائرة والمربع حيث يكتسب المعلم فكرة حول معلومات طلبته عن المفهوميْن

نشاط رقم (2): ظلل جميع الأشكال التي تمثل مربعات فيما يلي:



ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	ويقوم المعلم من خلال النشاط 3 بتوجيه الطلبة لاكتشاف ما يلي:
1- خصائص المربع	2- محيط المربع

نشاط رقم (3): في المربع المجاور أجيب عن الأسئلة:



اكتب أطوال الأضلاع أ ب ..... ، ب ج .....

ج د ..... ، د أ .....

ماذا تلاحظ؟ .....

اكتب أطوال الأقطار أ ج ..... ، ب د .....

ماذا تلاحظ؟ .....

اكتب قياسات الزوايا الأربع

الزاوية أ ..... ، الزاوية ب ..... ، الزاوية ج ..... ، الزاوية د .....

ماذا تلاحظ؟ .....

استنتاج:

- المربع: هو مضلع رباعي جميع أضلاعه متساوية في الطول، وجميع زواياه قوائم، وقطراه متساويان في الطول.
- محيط المربع = 4 × طول أحد أضلاعه

نشاط رقم (4):

أكمل الجدول الآتي:

طول ضلع المربع	2 سم		5 سم	
محيط المربع		4 سم		16 سم

ثالثا: مرحلة الوضوح:

ويتم فيها صياغة تعريف للمربع من قبل الطلبة ثم صياغته النهائية من قبل المعلم، ويكون ذلك بأخذ عدة تعريفات من الطلبة تتدرج من ذكر جميع الخصائص إلى تعريفه باستخدام أقل عدد من الكلمات.

رسم دائرة داخل مربع:

٤ -نرسم مربعا ونقيس طول ضلعه

٥ -نصل قطريه ونجد نقطة التقاطع بينهما

٦ -نفتح الفرجار فتحة تساوي نصف طول ضلع المربع

٧ -نركز الفرجار في النقطة التي تم إيجادها في الخطوة 2 ونرسم الدائرة المطلوبة

نشاط رقم (5):
ارسم مربعا طول ضلعه 12 سم، ثم ارسم بداخله دائرة تمس أضلاعه الأربعة.

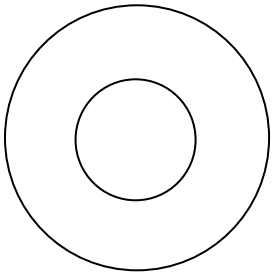
تدريبات بيتية
يكلف المعلم الطلبة بحل التمارين 2 + 3 من صفحة 8 من الكتاب المقرر

الدرس الرابع **عنوان الدرس:**	**مساحة الدائرة**	عدد الحصص:	حصتان
الأدوات والوسائل:	مجسمات ذات أوجه دائرية، مسطرة، قلم رصاص، ألوان، ورق مربعات		
أهداف الدرس:	١ -أن يقارن الطالب بين مساحات تقريبية لمناطق دائرية وحاصل ضرب نق^2 Π لها. ٢ -أن يستنتج الطالب قانون مساحة الدائرة. ٣ -أن يحل الطالب مسائل تتضمن مساحة الدائرة.		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

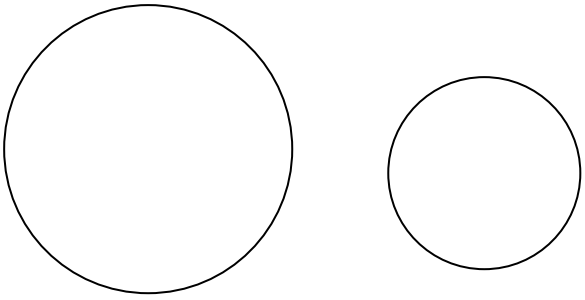
أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): ظلل الدائرة التي تمثل المساحة الأصغر في كل مما يلي:

١.



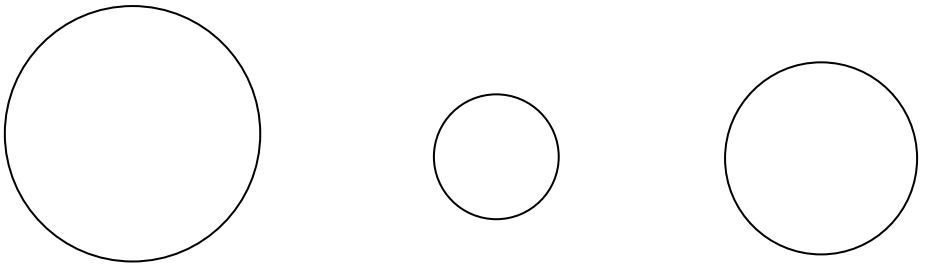
٢.



ثانيا: مرحلة المعلومات:

يدخل المعلم في حوار مع الطلبة لمعرفة مدى معلوماتهم عن مفهومي المساحة بشكل عام ومساحة الدائرة بشكل خاص. ويتم التركيز على ما يقوله الطلبة من معلومات حتى يعرف المعلم ما وصل إليه الطلبة من الخبرات السابقة حول الموضوع.

نشاط رقم (2): جد مساحات الدوائر التالية بشكل تقريبي واكتب المساحة بالوحدات المربعة:



....

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر: وفي هذه المرحلة يتم إعطاء أنشطة للطلبة بتوجيه المعلم وإشرافه لاكتشاف ما يلي:

قانون مساحة الدائرة " مساحة الدائرة = نق^2 Π "

نشاط رقم (3): يتم تنفيذ النشاط من الكتاب المقرر صفحة 9 لإيجاد ما يلي: نق، المساحة بالتقريب، نق × نق × ط ومقارنة المساحة التقريبية مع المقدار نق^2 Π

ماذا تلاحظ؟ .....

استنتاج:

- مساحة الدائرة = نق^2 Π
- تقاس المساحة بالوحدات المربعة مثل سم^2 ، م^2

نشاط رقم (4):

أكمل الجدول الآتي بحساب المساحة للدوائر:

نصف قطر الدائرة	7سم	14 سم		3.5 م
مساحتها			3.14 سم^2	

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وهنا يعطي المعلم فرصة للطلبة لتلخيص ما درسوه شفويا وما يتعلق بمساحة الدائرة من معلومات ووحداتها والنسبة التقريبية، ويتم تلخيص كافة هذه المفاهيم على السبورة بشكل واضح ومرتب بلغة الطلبة ثم ينقحها المعلم

تدريبات بيتية

يكلف المعلم الطلبة بحل أسئلة مختارة من التمارين صفحة 11 + 12 + 13 + 14 من الكتاب المقرر

الدرس الخامس **عنوان الدرس:**	**المجسمات**	عدد الحصص:	حصة واحدة
الأدوات والوسائل:	نماذج المجسمات		
أهداف الدرس:	1- أن يتعرف الطالب الأشكال ثلاثية الأبعاد "المجسمات"		
	2- أن يذكر الطالب اسم المجسم الذي يناسب صورة المجسم المرسوم		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:
نشاط رقم (1): يتم إحضار كل من المجسمات التالية إلى غرفة الصف: متوازي مستطيلات، مكعب، منشور ثلاثي قائم، الاسطوانة الدائرية القائمة، ويتم تصنيفها من قبل الطلبة والتعرف إلى أسمائها بمساعدة المعلم. ثم يبدأ العلم بخطوات الدرس لكل منها كما في الخطوات التالية. ولنأخذ على سبيل المثال متوازي المستطيلات

ثانيا: مرحلة المعلومات: ويقوم المعلم بما يلي:
1- البدء بمحادثة مع الطلبة حول مفهوم متوازي المستطيلات، ويساعد المعلم الطلبة بطرح أسئلة مثل: من يعطي أمثلة على متوازي المستطيلات؟ ما هو متوازي المستطيلات؟
2- يكتشف المعلم معلومات الطلبة حول المفهوم المطروح "متوازي المستطيلات".

نشاط رقم (2): أي من التالية يمثل متوازي مستطيلات؟ كتاب الرياضيات، الصف الذي نجلس به، هرم خوفو، خزان المياه، خزانة الصف.

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	وفي هذه المرحلة يقوم الطلبة بتفحص المجسم "متوازي المستطيلات مثلا" واكتشاف خصائصه ومكوناته والعلاقة بينها.

استنتاج: يستنتج الطلبة خصائص المجسم ويكلفهم المعلم بعمل بطاقة هوية للمجسم كما في المثال

بطاقة هوية لمتوازي المستطيلات

له 8 رؤوس

له 12 حرفا

له 6 أوجه ...

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وفي هذه المرحلة ينقح الطلبة مصطلحاتهم ويشاركون في كتابة تعريف للمجسم الذي يدرسونه ومن ثم يكتب المعلم على السبورة الكلمات ذات الأهمية التي تنتج عن خبرات الطلبة والمتعلقة بالمفهوم، من أجل التوصل إلى تعريف مناسب للمفهوم بمساعدة المعلم، ومن ثم ينتقل الطلبة إلى مستوى أرقى من مستويات التفكير الهندسي، حيث يبدأ الطلبة بمعرفة الشروط الكافية للتعريف، وفي النهاية المقارنة بين المجسمات الأربعة.

الدرس السادس **عنوان الدرس:**	**مفهوم الحجم**	عدد الحصص:	3 حصص
الأدوات والوسائل:	نماذج مكعبات ومتوازي مستطيلات		
أهداف الدرس:	١ -أن يتعرف الطالب مفهوم الحجم ٢ -أن يتعرف الطالب وحدات قياس الحجم ٣ -أن يستنتج الطالب حجم متوازي المستطيلات ٤ -أن يستنتج الطالب حجم المكعب ٥ -أن يحل الطالب مسائل تتضمن حجم كل من المكعب ومتوازي المستطيلات		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:
نشاط رقم (1): ويتم تنفيذ نشاط 1 صفحة 17 كنشاط تمهيدي.

ثانيا: مرحلة المعلومات:
وفي هذه المرحلة يتعرف المعلم على الخبرات السابقة لدى الطلبة من خلال الحوار حول مفهوم الحجم بشكل عام، وحجم كل من المكعب ومتوازي المستطيلات بشكل خاص.

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	وفي هذه المرحلة يتم تنفيذ النشاط 2 صفحة 18 من الكتاب المقرر بتوجيه وإشراف من المعلم لاكتشاف ما يلي:
حجم متوازي المستطيلات = الطول × العرض × الارتفاع حجم المكعب = (طول حرفه)^3	

ثالثا: مرحلة الوضوح:

ويتم في هذه المرحلة تلخيص ما تم التوصل إليه حول الحجم ووحداته، وحجم كل من متوازي المستطيلات والمكعب، من قبل الطلبة ثم بالصورة النهائية من قبل المعلم.

تدريبات بيتية

يكلف الطالب بحل التمارين والمسائل من الكتاب المقرر صفحة 19

الدرس السابع عنوان الدرس:	رسم المجسمات على السطح المستوي	عدد الحصص:	حصتان
الأدوات والوسائل:	قلم رصاص، مسطرة		
أهداف الدرس:	٤ -أن يرسم الطالب المكعب على السطح المستوي ٥ -أن يمثل الحروف غير المرئية من المجسم بخطوط متقطعة ٦ -أن يمثل متوازي المستطيلات على السطح المستوي		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

خطوات تمثيل المكعب على السطح المستوي:

١ -ارسم مربعا.
٢ -عين مركز المربع (نقطة تقاطع قطريه)
٣ -ارسم مربعا آخر بالأبعاد نفسها على أن يكون أحد رؤوسه مركز المربع الأول.
٤ -صل رؤوس المربعين المتناظرة معاً، ومثّل الحروف غير المرئية بنقاط

خطوات تمثيل متوازي المستطيلات على السطح المستوي:

١ -ارسم مستطيلا.
٢ -عين مركز المستطيل (نقطة تقاطع قطريه)
٣ -ارسم مستطيلا آخر بالأبعاد نفسها على أن يكون أحد رؤوسه مركز المستطيل الأول.
٤ -صل رؤوس المستطيلين المتناظرة معا ومثل الحروف غير المرئية بنقاط

الدرس الثامن **عنوان الدرس:**	**المنشور** **الثلاثي القائم**	عدد الحصص:	حصتان
الأدوات والوسائل:	نماذج منشور		
أهداف الدرس:	1- أن يتعرف الطالب خصائص المنشور القائم		
	2- أن يسمي الطالب المنشور بحسب أضلاع القاعدة		
	3- أن يمثل الطالب المنشور الثلاثي القائم على السطح المستوي بشكل تخطيطي		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:
نشاط رقم (1): يتم إحضار منشور قائم بقواعد مختلفة ثلاثي، رباعي، خماسي، ..... ويحاول الطلبة التفريق بين كل منها.

ثانيا: مرحلة المعلومات: ويقوم المعلم بما يلي:
1- البدء بمحادثة مع الطلبة حول مفهوم المنشور الثلاثي القائم، ويساعد المعلم الطلبة على طرح أسئلة مثل: ما هو المنشور الثلاثي القائم؟ كم وجها له؟ ...
2- يكتشف المعلم معلومات الطلبة حول المفهوم المطروح "المنشور الثلاثي القائم".

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	وفي هذه المرحلة يتفحص الطلبة بتفحص المنشور الثلاثي القائم"واكتشاف خصائصه ومكوناته والعلاقة بينها.

استنتاج: يستنتج الطلبة خصائص المنشور الثلاثي القائم، ويكلفهم المعلم بعمل بطاقة هوية له كما في المثال

بطاقة هوية للمنشور الثلاثي القائم

له 6 رؤوس

له 9 حروف

له 5 أوجه ...

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وفي هذه المرحلة ينقح الطلبة مصطلحاتهم، ويشاركون في كتابة تعريف للمنشور الثلاثي القائم، ومن ثم يكتب المعلم على السبورة الكلمات ذات الأهمية التي تنتج عن خبرات الطلبة والمتعلقة بالمفهوم، من أجل التوصل إلى تعريف مناسب للمفهوم بمساعدة المعلم، ومن ثم ينتقل الطلبة إلى مستوى أرقى من مستويات التفكير الهندسي حيث يبدأ الطلبة بمعرفة الشروط الكافية للتعريف، وفي النهاية المقارنة بينه وبين غيره من المجسمات.

لتمثيل المنشور الثلاثي القائم على السطح المستوي : تتبع الخطوات الموجودة في الكتاب المقرر صفحة 25.

الدرس التاسع **عنوان الدرس:**	**الاسطوانة** **الدائرية القائمة**	عدد الحصص:	حصة واحدة
الأدوات والوسائل:	نماذج أسطوانة		
أهداف الدرس:	1- أن يتعرف الطالب خصائص الاسطوانة الدائرية القائمة		
	2- أن يمثل الطالب الاسطوانة الدائرية القائمة على السطح المستوي		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:
أيّ ممّا يلي يمثّل أسطوانة دائرية قائمة؟ يختار المعلم بعض المجسمات الموجودة في غرفة الصف

ثانيا: مرحلة المعلومات: ويقوم المعلم بما يلي:
1- البدء بمحادثة مع الطلبة حول الأسطوانة الدائرية القائمة، ويساعد المعلم الطلبة على طرح أسئلة مثل: ما هي الأسطوانة؟ وكم وقاعدة لها؟ ...
2- يكتشف المعلم معلومات الطلبة حول المفهوم المطروح "الاسطوانة الدائرية القائمة".

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	وفي هذه المرحلة يقوم الطلبة بتفحص الأسطوانة الدائرية القائمة، واكتشاف خصائصها ومكوناتها والعلاقة بينها.

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وفي هذه المرحلة ينقح الطلبة مصطلحاتهم ويشاركون في كتابة تعريف للاسطوانة الدائرية القائمة ومن ثم يكتب المعلم على السبورة الكلمات ذات الأهمية التي تنتج عن خبرات الطلبة والمتعلقة بالمفهوم، من أجل التوصل إلى تعريف مناسب للمفهوم بمساعدة المعلم.

لتمثيل الاسطوانة الدائرية القائمة على السطح المستوي: تتبع الخطوات الموجودة في الكتاب المقرر صفحة 26.

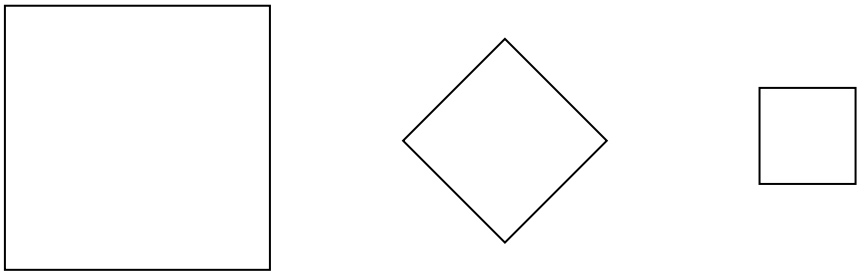
الدرس العاشر **عنوان الدرس:**	**بناء المجسمات**	عدد الحصص:	لكل مجسم حصة
الأدوات والوسائل:	إفراد المجسمات: مكعب، متوازي مستطيلات، منشور، أسطوانة، لاصق		
أهداف الدرس:	أن يبني الطالب المجسمات التي درسها باستخدام شبكات مختلفة		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

يتم بناء المجسمات باستخدام الإفراد الخاص بكل منها

الدرس الحادي عشر **عنوان الدرس:**	**المساحة الجانبية للمجسمات**	عدد الحصص:	حصة واحدة
الأدوات والوسائل:	مسطرة، قلم رصاص		
أهداف الدرس:	1- أن يتعرف الطالب مفهوم المساحة الجانبية		
	2- أن يستنتج الطالب المساحات الجانبية للمكعب		
	3- أن يجد الطالب المساحات الكلية للمكعب		
	4- أن يحل الطالب مسائل على المساحة الجانبية للمكعب		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): قس أطوال أضلاع المربعات واحسب مساحتها فيما يلي:



ثانيا: مرحلة المعلومات:

يبدأ المعلم في حوار مع الطلبة لمعرفة مدى معلوماتهم عن مفهوم المساحة بشكل عام ومن ثم يطرح مفهوم المساحة الجانبية. ومن خلال هذه المعلومات يكتسب المعلم فكرة عن خبراتهم السابقة حول الموضوع.

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر:	وفي هذه المرحلة تعطى أنشطة للطلبة بتوجيه وإشراف من المعلم لاكتشاف ما يلي:
المساحة الجانبية للمكعب = 4 × مساحة أحد الأوجه المساحة الكلية للمكعب = 6 × مساحة أحد الأوجه	

نشاط رقم (3): يقوم الطلبة بإحضار نماذج للمكعب بأحجام مختلفة، وقياس طول حرفه وإفراده، ومن ثم حساب مساحة أوجه المكعب الجانبية وجمعها لإيجاد المساحة الجانبية. ولإيجاد المساحة الكلية يتم إضافة مساحتي القاعدتين.

استنتاج:

- المساحة الجانبية للمكعب = 4 × مساحة أحد الأوجه
- المساحة الكلية للمربع = 6 × مساحة أحد الأوجه
- وتقاس كل منهما بالوحدات المربعة

نشاط رقم (4): جد المساحات الجانبية والكلية لكل من المكعبات التالية:

أ – مكعب طول ضلعه 7 سم

ب –مكعب طول ضلعه 9 سم

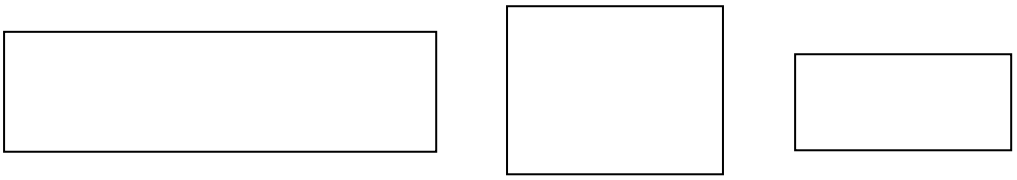
ثالثا: مرحلة الوضوح:

وهنا يعطي المعلم فرصة للطلبة لتلخيص ما درسوه، ويقوم المعلم وينقّح أيضاً المصطلحات للتوصل إلى الصياغة النهائية.

الدرس الحادي عشر2 عنوان الدرس:	المساحة الجانبية للمجسمات	عدد الحصص:	حصتان
الأدوات والوسائل:	مسطرة، قلم رصاص		
أهداف الدرس:	1- أن يستنتج الطالب المساحات الجانبية لمتوازي المستطيلات 2- أن يجد الطالب المساحات الكلية لمتوازي الأضلاع 3- أن يحل الطالب مسائل على المساحة الجانبية لمتوازي الأضلاع		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): قس أطوال أضلاع المستطيلات واحسب مساحتها فيما يلي:



ثانيا: مرحلة المعلومات:

يدخل المعلم في حوار مع الطلبة لمعرفة مدى معلوماتهم عن مفهوم المساحة الجانبية. ومن خلال هذه المعلومات يأخذ المعلم فكرة عن خبراتهم السابقة حول الموضوع.

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر: وفي هذه المرحلة يتم إعطاء أنشطة للطلبة بتوجيه وإشراف المعلم لاكتشاف ما يلي:

المساحة الجانبية لمتوازي المستطيلات = محيط القاعدة × الارتفاع

المساحة الكلية لمتوازي المستطيلات = المساحة الجانبية + (مساحة القاعدة × 2)

نشاط رقم (3): يقوم الطلبة بتنفيذ النشاط صفحة 34 من الكتاب المقرر.

استنتاج:

- المساحة الجانبية للمستطيل = محيط القاعدة × الارتفاع
- المساحة الكلية للمربع = المساحة الجانبية + (مساحة القاعدة × 2)
- وتقاس كل منهما بالوحدات المربعة

نشاط رقم (4): جد المساحات الجانبية والكلية لمتوازي المستطيلات إذا كانت أبعاده كما يلي:

ت – الطول 6 سم، والعرض 7 سم، والارتفاع 8 سم.

ث – الطول 1 سم، والعرض 3 سم، والارتفاع 5 سم.

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وهنا يعطي المعلم فرصة للطلبة لتلخيص ما درسوه، وكذلك ينقّح المصطلحات للتوصل إلى الصياغة النهائية.

تدريبات بيتيه

احسب كلا من المساحة الجانبية والكلية لمتوازي المستطيلات الذي أبعاده:

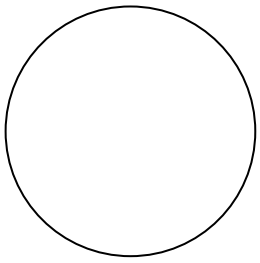
١ – الطول 5 سم، العرض 10 سم، الارتفاع 3 سم

٢ – الطول 4 سم، والعرض نصف الطول، والارتفاع ضعفا الطول

الدرس الحادي عشر 3	المساحة الجانبية للمجسمات	عدد الحصص:	حصتان
عنوان الدرس:			
الأدوات والوسائل:	مسطرة، قلم رصاص		
أهداف الدرس:	1- أن يستنتج الطالب المساحات الجانبية للأسطوانة		
	2- أن يجد الطالب المساحات الكلية للأسطوانة		
	3- أن يحل الطالب مسائل على المساحة الجانبية للأسطوانة		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): قس نصف قطر الدائرة واحسب مساحتها:



ثانيا: مرحلة المعلومات:

يدخل المعلم في حوار مع الطلبة لمعرفة مدى معلوماتهم عن مفهوم المساحة الجانبية. ومن خلال هذه المعلومات يكتسب المعلم فكرة عن خبراتهم السابقة حول الموضوع.

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر: وفي هذه المرحلة تعطى أنشطة للطلبة بتوجيه وإشراف من المعلم لاكتشاف ما يلي:

المساحة الجانبية للأسطوانة = محيط القاعدة × الارتفاع = 2 نق ط × الارتفاع

المساحة الكلية للأسطوانة =المساحة الجانبية +مساحتا القاعدة = (2 نق ط × الارتفاع)+2 نق^2 ط

نشاط رقم (3): يقوم الطلبة بتنفيذ النشاط صفحة 36 من الكتاب المقرر.

استنتاج:

المساحة الجانبية للأسطوانة = محيط القاعدة × الارتفاع = 2 نق ط × الارتفاع

المساحة الكلية للأسطوانة =المساحة الجانبية +مساحتا القاعدة = (2 نق ط × الارتفاع)+2 نق^2 ط

وتقاس كل منهما بالوحدات المربعة

نشاط رقم (4):

١. جد المساحة الجانبية لاسطوانة قطر قاعدتها = 8 سم، وارتفاعها 12 سم.

٢. جد المساحة الجانبية والكلية لاسطوانة مساحة قاعدتها 314 سم^2 وارتفاعها 5 سم.

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وهنا يعطي المعلم فرصة للطلبة لتلخيص ما درسوه، وينقّح المعلم المصطلحات للتوصل إلى الصياغة النهائية.

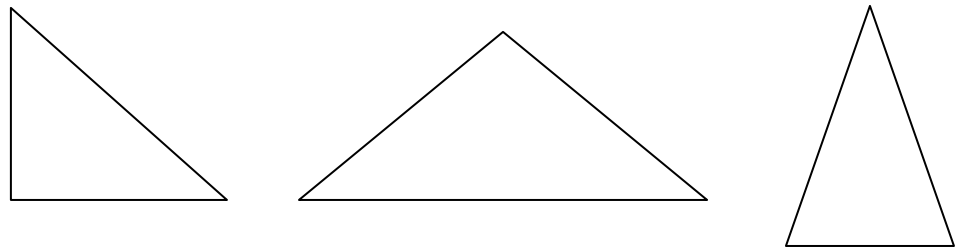
تدريبات بيتيه

٣ -يكلف المعلم الطلبة بحل الأسئلة 2، 4، 5 من صفحة 38

الدرس الحادي عشر4 **عنوان الدرس:**	**المساحة الجانبية للمجسمات**	عدد الحصص:	3 حصص
الأدوات والوسائل:	مسطرة، قلم رصاص		
أهداف الدرس:	1- أن يستنتج الطالب المساحات الجانبية للمنشور 2- أن يجد الطالب المساحات الكلية للمنشور 3- أن يحل الطالب مسائل على المساحة الجانبية للمنشور		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1): قس أبعاد كل من المثلثات في الشكل ثم احسب مساحة كل منها:



ثانيا: مرحلة المعلومات:

يحاور المعلم الطلبة ويناقشهم لمعرفة مدى معلوماتهم عن مفهوم المساحة الجانبية. ومن خلال هذه المعلومات يتعرف على خبراتهم السابقة حول الموضوع.

ثالثا: مرحلة التوجيه المباشر: وفي هذه المرحلة تعطى أنشطة للطلبة بتوجيه وإشراف من المعلم لاكتشاف ما يلي:

المساحة الجانبية للمنشور = مساحة الجوانب الثلاثة

المساحة الكلية للمنشور = المساحة الجانبية + 2 × مساحة القاعدة

نشاط رقم (3): يقوم الطلبة بإحضار نماذج للمنشور الثلاثي القائم بأحجام مختلفة وقياس أطوال حروفه وإفراده ومن ثم حساب مساحة أوجهه الجانبية وجمعها لإيجاد المساحة الجانبية.

ولإيجاد المساحة الكلية يتم إضافة مساحتي القاعدتين.

استنتاج:

- المساحة الجانبية للمنشور = مساحة الجوانب الثلاثة
- المساحة الكلية للمنشور = المساحة الجانبية + 2 × مساحة القاعدة
- وتقاس كل منهما بالوحدات المربعة

نشاط رقم (4):

مناقشة المثال من صفحة 39 من الكتاب المقرر

ثالثا: مرحلة الوضوح:

وهنا يعطي المعلم فرصة للطلبة لتلخيص ما درسوه، ومن ثمّ ينقّح المعلوملات للتوصل إلى الصياغة النهائية.

الدرس الثاني عشر عنوان الدرس:	حجم المنشور والأسطوانة	عدد الحصص:	3 حصص
الأدوات والوسائل:	قلم رصاص.		
أهداف الدرس:	٧ -أن يجد الطالب حجم المنشور الثلاثي القائم ٨ -أن يحل الطالب مسائل تتضمن حجم المنشور الثلاثي القائم ٩ -أن يجد الطالب حجم الأسطوانة ١٠ - أن يحل الطالب مسائل تتضمن حجم الأسطوانة		
طريقة التدريس:	نموذج فان هيل		

أولا: النشاط التمهيدي:

نشاط رقم (1):

١. جد حجم المكعب الذي طول ضلعه = 10 سم

٢. جد حجم متوازي المستطيلات الذي أبعاده 2 سم، 3 سم، 7 سم

قواعد إيجاد كل من حجم المنشور وحجم الأسطوانة

- حجم المنشور = مساحة القاعدة × الارتفاع
- حجم الأسطوانة = مساحة القاعدة × الارتفاع

تدريبات بيتية

يكلف الطالب بحل التمارين والمسائل من الكتاب المقرر صفحة 41

فهرس الأشكال

الشكل	المحتوى	الصفحة
1.1	معايير NCTM	2
1.3	مراحل تدريس الهندسة وفقاً لنموذج فان هيل	40

فهرس الجداول

الجدول	المحتوى	الصفحة
1.3	خصائص مجتمع الدراسة	29
2.3	خصائص أفراد العينة	30
3.3	أوزان الدروس	33
4.3	أوزان مستويات بلوم	34
1.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التحصيل القبلي	43
2.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التحصيل البعدي	44
3.4	نتائج اختبار تحليل ANCOVA	45
4.4	المتوسطات الحسابية المعدلة حسب المجموعة	45
5.4	المتوسطات الحسابية المعدلة حسب الجنس	46
6.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التفكير الهندسي القبلي	47
7.4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار التفكير الهندسي البعدي	48
8.4	نتائج اختبار تحليل ANCOVA	49
9.4	المتوسطات الحسابية المعدلة حسب المجموعة	49

فهرس الملاحق

الملحق	المحتوى	الصفحة
ملحق 1	اختبار التحصيل في وحدة الهندسة	64
ملحق 2	اختبار التفكير الهندسي	70
ملحق 3	نموذج إجابة اختبار التحصيل	76
ملحق 4	نموذج إجابة اختبار التفكير الهندسي	77
ملحق 5	أسماء المحكمين	78
ملحق 6	الأهداف السلوكية في وحدة الهندسة والقياس	79
ملحق 7	جدول مواصفات وحدة الهندسة والقياس	85
ملحق 8	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل	86
ملحق 9	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الهندسي	87
ملحق 10	نموذج تسهيل مهمة	88
ملحق 11	مذكرات التحضير باستخدام نموذج فان هيل للمجموعة التجريبية	90

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الإقرار	أ
شكر وعرفان	ب
تعريف المصطلحات	ج
الملخص بالعربية	د
الملخص بالانجليزية	و
الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها	1
لمحة تاريخية	4
تعليم الهندسة	5
مشكلة الدراسة	7
أهداف الدراسة وأسئلتها	7
أهمية الدراسة	8
حدود الدراسة	9
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	10
نموذج فان هيل لمحة تاريخية	10
مستويات التفكير الهندسي	11
خصائص المستويات	13
الانتقال بين المستويات	14
مراحل التعليم والتعلم	14
التعديلات على مستويات فان هيل	15
الدراسات السابقة	16
الدراسات التي قاست مستويات التفكير الهندسي وخصائصها	17
الدراسات التي استخدمت طرق مختلفة لتدريس الهندسة	22

الدراسات التي حللت محتوى الهندسة بناءً على نموذج فان هيل	25
تعقيب على الدراسات السابقة	27
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	29
منهج الدراسة	29
مجتمع الدراسة	29
عينة الدراسة	30
أدوات الدراسة	30
اختبار التحصيل في وحدة الهندسة	31
اختبار التفكير الهندسي	35
مذكرات تحضير المادة الدراسية للمجموعة التجريبية	38
متغيرات الدراسة	41
إجراءات الدراسة	41
تصميم الدراسة	42
الفصل الرابع: نتائج الدراسة	43
النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	43
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	46
النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث	46
النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع	46
النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس	50
النتائج المتعلقة بالسؤال السادس	50
الفصل الخامس: تفسير النتائج والتوصيات	51
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	51
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	51
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث	52
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع	52
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس	53
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال السادس	53

خلاصة النتائج والتوصيات	55
المراجع العربية	56
المراجع الأجنبية	60
فهرس الأشكال	128
فهرس الجداول	129
فهرس الملاحق	130
فهرس المحتويات	131