جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية

إعداد
ميس صدقي محمد محمود

إشراف
د. صلاح الدين ياسين

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

2017

أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية

إعداد

ميس صدقي محمد محمود

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2017/5/9م، وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة	**التوقيع**
د. صلاح ياسين / مشرفاً رئيساً	....
د. رفاء الرمحي / ممتحناً خارجياً	....
د. وجيه ظاهر / ممتحناً داخلياً	....

الإهداء

إلى من علمني معنى الاجتهاد والمثابرة.......

د. عبد الكريم أيوب

إلى من غمراني بعطفهما ودعمهما ومنحاني من دعائهما الكثير....

أمي الغالية وأبي العزيز و خالتي نادية

إلى سندي في الحياة إخوتي

محمد ومجد وكرم وفاطمة

النفوس الطيبة والقلوب النقية الصديقات العزيزات الداعمات

ضياء وهيا ومعالي

الباحثة

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين رب العرش العظيم الذي أعانني ووفقني لإتمام هذا الدرب الطويل، والصلاة والسلام على حبيب القلوب محمد النبي الأمين وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بجزيل الشكر للصرح العلمي الشامخ جامعة النجاح الوطنية ممثلة بالدكتور ماهر النتشة القائم بأعمال رئيس الجامعة والهيئة الإدارية والتدريسية فيها.

يسعد الباحثة التقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان د. صلاح ياسين الذي تفضل بالإشراف على الرسالة، وقدم لي الكثير من التوجيهات التي كان لها الفضل في إخراج هذا الجزء لحيز الوجود.

وكما أتقدم بكل الشكل والتقدير لكل من قدم لي المساعدة المتمثلة بلجنة المناقشة للدكتور وجيه الظاهر والدكتورة رفاء الرمحي.

والشكر موصول كذلك إلى لجنة تحكيم أدوات الدراسة، ولكل من كان له يد العون والمساعدة في إنجاز هذا الجهد العلمي خدمة للعلم والأجيال.

الباحثة

إقرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"
في التحصيل والتفكير الهندسي في
الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية

The Effect of Using Educational Program for Teaching Geometry in Accordance with Van Hiele theory in Mathematics Achievement and geometrical Thinking among Ninth grade In Qalqelia district.

أقر بأن ما اشتملت عليه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجة علمية أو بحث علمي أو بحثي لأي مؤسسة علمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name:	**ميس صدقي محمد محمود**	اسم الطالب:
Signature:	....	التوقيع:
Date:	**9/5/2017**	التاريخ:

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

فهرس الملاحق

أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"
في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات
لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية

إعداد
ميس صدقي محمد محمود
إشراف
د. صلاح الدين ياسين

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا في التحصيل والتفكير الهندسي في وحدة الدائرة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة قلقيلية، وقد حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية.

وللإجابة عن سؤال الدراسة واختبار الفرضيات المنبثقة عنه، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي؛ ذا التصميم الشبه التجريبي، إذ تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة قلقيلية، وقد تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (94) طالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي بمدرستي: (الخنساء الأساسية للبنات، بنات أبو علي إياد الثانوية)، وقد تم تقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات، مجموعة تجريبية (أ) وعددها (33) درست باستخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، والمجموعة التجريبية (ب) وعددها (33) درست باستخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" بدون استخدام الجيوجبرا. والأخيرة المجموعة الضابطة وعددها (28) درست باستخدام الطريقة الاعتيادية في الفصل الدراسي الأول للعام 2017/2016.

وطُبِّقتْ على عينة الدراسة أداتان وهما: اختبار تحصيلي قبلي – بعدي في وحدة الدائرة في مادة الرياضيات، واختبار تفكير هندسي قبلي– بعدي، وتم التحقق من صدق الاختبارين من خلال

عرضهما على مجموعة من المحكمين ، وحساب معامل ثبات الاختبارين؛ حيث بلغ معامل ثبات اختبار التحصيل البعدي (0.861)، ومعامل ثبات اختبار التفكير الهندسي البعدي (0.832).

تمت معالجة البيانات باستخدام تحليل التباين المتعدد المصاحب (MANCOVA)، واختبار (أقل فرق دال) للمقارنات البعدية، لاختبار فرضيات الدراسة، كذلك قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين التحصيل والتفكير الهندسي، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) متوسطات درجات الطلاب في اختبار التحصيل الكلي وفي كل من المستويات:(المعرفة المفاهيمية، وحل المشكلات) تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، ولصالح المجموعتين التجريبيتين. بينما لم يكن هناك فروق بين المجموعتين التجريبيتين (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي بدون الجيوجبرا).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلاب في اختبار التفكير الهندسي الكلي وفي كل من المستويات (المستوى التحليلي، شبه الاستدلالي)، لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، لصالح المجموعتين التجريبيتين. وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبيتين لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا.
- وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي لدى طلبة الصف التاسع، وهي علاقة إيجابية قوية.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الباحثة بتوصيات، أبرزها: ضرورة استخدام نموذج "فان هيل" والبرامج الحاسوبية كإستراتيجية رئيسة في تدريس الهندسة ، وكذلك عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في كل ما هو جديد في مجال تدريس الرياضيات، والهندسة بشكل خاص.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة (خلفيتها وأهميتها)

1.1مقدمة الدراسة

2.1 مشكلة الدراسة

3.1 أسئلة الدراسة

4.1 أهداف الدراسة

5.1 أهمية الدراسة

6.1 فرضيات الدراسة

7.1 حدود الدراسة

8.1 مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة (خلفيتها وأهميتها)

1.1 المقدمة:

شهد عصرنا الحالي تطورا علميا وتكنولوجيا بصورة لم تعرفها البشرية في تاريخها. ولا يمكننا أن نغفل عن مساهمة الرياضيات الكبيرة في هذا التطور، حيث تؤديدورا كبيرا في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية. وتعد أحد أهم الدعائم الأساسية لأي تقدم علمي، فلولا الدقة والإبداع والتنظيم الموجود في الرياضيات لم تصل العلوم إلى ما وصلت إليه في وقتنا الحاضر (العتيبي، 2016). فهي لغة عالمية لكل الشعوب نظرا لطبيعتها المجردة، كما تعد الرياضيات ومنها الهندسة من وجهة نظر الكثير من المربين والمهتمين بتدريسها أداة مهمة لتنظيم الأفكار والعلاقات (غزال، 2014). حيث تعتبر الهندسة من أهم فروع الرياضيات التي تعنى بالتفكير وتنميته لدى المتعلمين. ويشير ريان (2013) أن الهندسة أداة لتنمية تفكير الطلبة وتوسيع مداركهم العقلية، وتزويدهم بالمهارات الحياتية اللازمة، باعتبارها أحد المجالات التي ترتبط بواقع الطلبة، بحيث تمكنهم من إدراك واقعهم وبيئتهم التي يعيشون فيها.

وتؤكد المحرز (2013) على أهمية الهندسة، بأنها أفضل أداة لتطوير الخيال الرياضي، كما أنها توفر فرصة للتصور الذهني والحس المكاني، ومصدرا للقيم الجمالية والثقافية. ويعتمد تعليم وتعلم الهندسة بالدرجة الأولى على أساليب التفكير المختلفة لذلك فهي من أحسن المجالات التي يمكن استثمارها لتنمية التفكير لدى الطلبة ودراسة المواد الدراسية، لما تتطلبه من إجراء عمليات عقلية عليا، وهذا ما جعلها تحظى بمكانة مهمة في المناهج الدراسية.

وكذلك تمثل الهندسة أحد معايير المحتوى بالنسبة للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM)، حيث يتعلم الطلبة من خلال الهندسة دراسة الأشكال والبناءات الهندسية وطريقة تحليل خصائصها وعلاقاتها (NCTM, 2000).

وعلى الصعيد المحلي، في فلسطين، أكد الإطار العام لمناهج الرياضيات الفلسطينية على أهمية تعلم الهندسة وتعليمها، حيث نلاحظ أن الهندسة تشكل محورا أساسيا من محاوره، ويبدأ الطالب بأخذ الهندسة من الصفوف الأساسية وحتى الثانوية. وتضمنت وثيقة هذا الإطار مجموعة من الأهداف تمثلت في التركيز على تنمية الحس الفراغي، وإكساب الطلبة للأشكال الهندسية في بعدين وثلاثة أبعاد. وإدراك خصائصها والعلاقات بينها من خلال خبرات حسية في المرحلة الأساسية. أما في المرحلة الثانوية تعميق المعرفة والفهم للأشكال الهندسية وخصائصها وعلاقاتها، واستخدام البرهان لبيان صحة هذه الخواص والعلاقات، وممارسة الاستنتاج والاستدلال المنطقي (وزارة التربية والتعليم، 2001).

وعلى الرغم من أهمية تعلم الهندسة إلا أنها كانت ولا تزال من الموضوعات التي يواجه الطلبة صعوبات كثيرة خلال تعلمها. لذلك فمن الضروري الاهتمام بطريقة تدريسها، وبارتباط الموضوعات الدراسية التي يتم تقديمها بقدرات الطلبة ومستويات تفكيرهم، لأن عرض موضوعات هندسية أعلى من مستوياتهم يؤدي إلى إحساسهم بصعوبة الهندسة وعدم القدرة على فهمها، وبالتالي ضعف التحصيل الدراسي لديهم مما يسبب نفورهم منها وتكوين اتجاهات سلبية نحوها (إبراهيم، 2015). كما يؤكد الكثير من المختصين في تدريس الرياضيات، أن هذه الاتجاهات السلبية نحو الهندسة ترجع إلى طريقة عرض الهندسة في غرفة الصف، التي ينبغي تغييرها بحيث تساعد الطلاب على استخدام أساليب التفكير المختلفة (حمزة، 2013).

ولهذا عمد التربويون إلى مواجهة الصعوبات التي تم ذكرها سابقا، وتحديدها لإيجاد حلول لها والتغلب عليها بشتى الطرق، فظهرت مناهج وطرق ونماذج تدريسية كثيرة تساعد على تطور تعليم الهندسة؛ ففي الفترة الأخيرة تطورت طرق تدريس الرياضيات نتيجة تطور الأبحاث التربوية والنفسية، وتطور المجتمعات وفلسفتها، فالمناهج الحديثة في الرياضيات ليست محتوى دراسيا جديدا أو إعادة تنظيم المحتوى الحالي، وإنما هي طرق تدريس حديثة تبعث فيه الحياة وتجعله أكثر فاعلية (غنيم، 2012).

ومع تأكيد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) على دور النماذج التدريسية الحديثة في تحسين تعليم وتعلم الهندسة ومن أهمها: نموذج "فان هيل" للتفكير الهندسي الذي تقدمه نظرية "فان هيل" (الحربي، 2015).حيث قدم "فان هيل" وزوجته ديانا نظرية في تدريس الهندسة، في رسالتي دكتوراه منفصلتين في العام 1957م، ونتج عن هاتين الرسالتين نموذج "فان هيل" نسب إلى هذين العالمين؛ حيث يعرض هذا النموذج شكلا تفصيليا لمحتويات المناهج الدراسية في الهندسة بتسلسل متتابع في خمسة مستويات، والتي تبدأ بالتعرف على الأشكال ككل، ثم تحديد خصائصها، وإدراك العلاقات بينها، حتى يصل إلى القيام بالبراهين المنطقية، ومقارنة نظم هندسية عليا. وهذه المستويات هي: التصوري (Visualization)، التحليلي (Analysis)، شبه الاستدلالي (Informal deduction)، الاستدلالي (Formal deduction)، المجرد الكامل (rigor) (الصبحي، 2014).

ولقد جاء النموذج مراعيا مستويات التفكير عند التلاميذ، حيث تتدرج من المستوى البسيط إلى المستوى الأعقد، ومن الجدير بالذكر أن هذه المستويات تتمتع بالخاصية الهرمية، فلا يستطيع الطالب أن يصل للمستوى التالي إلا إذا أتقن المستويات التي قبله، وتعتمد هذه المستويات بصورة كبيرة على الخبرات التعليمية، كما أن لكل مستوى لغته ومصطلحاته الخاصة والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له (إبراهيم، 2011). وقد اقتصرت الباحثة في هذه الدراسة على المستويات الثلاثة الأولى؛ وذلك نظرا لأن مستوى الطلبة في الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص كان متدني.

ولمواجهة مشكلة تدني مستوى الطلبة في الهندسة ينظر المختصون في تدريس الرياضيات إلى استخدام الحاسوب في التعليم كحل مناسب للكثير من المشكلات التي تواجه تدريس الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص (قينو، 2015). حيث تظهر أهمية استخدام الحاسوب في تعليم الهندسة قيام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا بجعل التعليم باستخدام الحاسوب والبرامج المحوسبة ، أحد مبادئ الرياضيات المدرسية الستة التي أصدرها عام

2000، وذلك لأنها تعزز التعليم، وتتيح الفرصة للطلبة التركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية والهندسية وتصورها بشكلها الكلي، وتكوين صور مرتبة للمواقف الرياضية (المنوفي، 2013).

ومن أهم ميزات استخدام الحاسوب كوسيلة في تعليم الرياضيات، هو أنه يساعد في رفع مستوى تحصيل الطلبة، كما يوفر اهتماما خاصا بكل طالب حسب قدراته، واستعداداته، ومستواه العلمي (الدايل، 2005). فالحاسوب وسيطا جيدا لتعلم الرياضيات وتعليمها، فهو أقوى وأمتع، فهو يستطيع أن يعطي مقدمة للموضوع أو المفهوم المراد تدريسه، ثم يقوم بشرح الموضوع أو المفهوم بدقة، وقد يعطي أمثلة كثيرة معاكسة ثم تمرينات تطبيقية (أبو زينة، 2010)

وفي إنجلترا أكدت وكالة تدريب المعلمين (Teacher Training Agency [TTA]) على أهمية استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات؛ لأنها تساعد الطلبة على التدريب على عدد من المهارات، ومنها: اكتشاف الأنماط ووصفها وشرحها، وتنمية التفكير المنطقي، وتنمية التصور الذهنية (التخيل)، وعمل ارتباطات وعلاقات بين أفرع الرياضيات المختلفة (العمري، 2014).

أما في الهندسة فقد أكدت العديد من الدراسات فاعلية استخدام الحاسوب والبرامج الحاسوبية، في تدريس الهندسة مثل: (المحمدي، 2016؛ العمري، 2014؛ الصبحي، 2014؛ الجاسر، 2011؛ Abdullah & Zakaria, 2013) وذلك نظرا لما تتمتع به البرامج الحاسوبية من خصائص تهتم بدراسة الأشكال الهندسية، والتي تساعد المتعلم على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية ببعضها وبناء ثقة المتعلم بنفسه، وتحسين تحصيل المتعلم، وتنمية قدرته على تعلم الرياضيات (المحمدي، 2016).

ويرى الجاسر (2011) أن استخدام البرامج الحاسوبية في تدريس الهندسة يتيح للمتعلم استخدام الوسائل البصرية التي توفرها البرامج والتي توفر له فهما أعمق للهندسة، فعن طريقها يتمكن المتعلم من رسم أشكال متعددة، وإجراء قياسات مختلفة تمكنه من فهم الأشكال الهندسية، كما توفر هذه البرامج للمتعلم تغذية راجعة فورية تعمل على زيادة دافعيته وتنمية اتجاهاته نحو الرياضيات.

ومن أهم البرامج الحاسوبية الملائمة لتدريس الهندسة: Geometer's Skechpad، GeoGebra وغير ذلك من البرامج الحرة الرسومية، التي يمكن الإفادة منها في إتقان محتوى الرياضيات بصورة مباشرة وغير مباشرة. وقد توصلت دراسة سرور (2009) إلى أن استخدام الطلاب لبرنامج الجيوجبرا (GeoGebra)، يساعدهم على تنظيم أفكارهم، حيث يستطيع الطالب من خلال هذه البرامج الهندسية استقصاء خصائص المفاهيم الرياضية، وإتقان محتوى الرياضيات، كذلك أثبت فاعليته على تحصيل الطلاب في هندسة المثلثات. ويؤكد الصبحي (2014) في دراسته على فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي عند تدريسه لوحدة الأشكال الرباعية للصف الأول الثانوي.

نظرا لكل ما سبق ودور الحاسوب ونموذج "فان هيل" التدريسي في تحسين تعلم وتعليم الهندسة، قامت الباحثة باستخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية " فان هيل" مدعما ببرنامج الجيوجبرا (GeoGebra) للتعرف على أثره في تنمية التفكير الهندسي والتحصيل.

2.1 مشكلة الدراسة:

إن طرق التدريس المتبعة حاليا في المدارس لم تعد تحقق أهداف العملية التعليمية، حيث نلاحظ ضعفا وقصورا في أداء الطلبة أثناء تعلمهم لموضوعات الهندسة، وبالتالي يتضح من ذلك ضرورة التحول من التعليم التقليدي للهندسة إلى التعليم والتعلم من أجل التفكير باستخدام برامج حاسوبية ونماذج تدريسية لفهم وتصور معالم الهندسة، حيث أن مهارات التفكير لا تنمو بالنضج والتطور الطبيعي وحده، ولا تكتسب من خلال تراكم المعرفة والمعلومات فقط؛ أي يجب أن يتم تعليم محتوى الهندسة ومهارات التفكير في آن واحد، وجعل الصف بيئة مثيرة ومحفزة تساعدهم على التفكير والتوصل إلى حلول إبداعية للمشكلات الهندسية بأنفسهم (المحمدي، 2016).

ولكي نساهم في التحول من التعليم التقليدي إلى التعلم الحديث يجب أن نسلط الضوء على أبرز المشاكل التي تواجه الرياضيات؛ حيث تعد مشكلة تدني تحصيل الطلبة في الرياضيات والهندسة، وضعف مستوى التفكير الهندسي من المشاكل التي يواجهها الطلبة في فلسطين، فقد

أظهرت نتائج الاختبارات العالمية (TIMSS) تدني التحصيل في الرياضيات في فلسطين في عام 2011، ولذلك كان لا بد من إيجاد طرق ووسائل ونماذج تدريسية حديثة في تعليم الرياضيات والهندسة، لمحاولة التغلب على مشكلة تدني التحصيل الرياضي والهندسي (أبو سارة، 2016)

وبناءً على عدد من الملاحظات للمعلمين والمشرفين القائمين على تدريس الصف التاسع الأساسي، تبين أن الدروس المتعلقة بوحدة الدائرة وما تتضمنه من تطبيقات تمثل صعوبة في دراستها بالنسبة للصف التاسع، وتبين أيضا تدني مستوى التحصيل الدراسي فيها، وكثرة شكوى الطلبة من صعوبة فهم هذه الدروس.

كذلك تشير النتائج التي توصلت إليها العديد من الدراسات السابقة (إبراهيم، 2016؛ العتيبي، 2016؛ المحرز، 2013؛ الكيلاني، 2013؛ منصور، 2008؛ Halat, 2008) والتي أكدت أن كثير من الدول العربية تعاني من ضعف في أداء طلبتها في الهندسة من حيث اكتساب المفاهيم والمهارات الهندسية، وقد أرجع البعض هذا الضعف إلى المعلم وأساليب التدريس التي يستخدمها؛ ونظرا لأهمية دور المعلم في تنمية التفكير الهندسي للطلبة، ويجب أن تتوفر لديه المهارات قبل القيام بتدريسها، وجعل العملية التعليمية متمركزة حول المتعلم ظهرت اتجاهات حديثة في تدريس الهندسة.

وأشارت العديد من الدراسات إلى اتجاهات حديثة أثبتت فاعليتها في تدريس الهندسة، مثل: (أبو سارة، 2016؛ قينو، 2015؛ الصبحي، 2014؛ دراوشة، 2014؛ أبو ثابت، 2013؛ كوتلوكا، 2013) إلى أن استخدام البرامج الحاسوبية في تعليم الهندسة، يزيد من درجة تحصيل الطلبة، وتنمية مستويات التفكير الهندسي. وكما أظهرت كذلك العديد من الدراسات مثل (مصطفى وجافاد وريزا، 2017؛ الإيبوس، 2016؛ الحربي، 2015؛ غزال، 2014) فاعلية نموذج " فان هيل" التدريسي في تنمية التفكير الهندسي للطلبة ومتغيرات أخرى.

وللأسباب السابقة مجتمعة، تعتقد الباحثة بأن استخدام برنامج تعليمي معد وفق نظرية "فان هيل"، قد يساعد معلمي الرياضيات على تدريس مادة الهندسة بصورة أكثر فاعلية، وتحاول التغلب

على بعض الصعوبات والعقبات التي تواجه تعليم الهندسة؛ وذلك لأن نموذج "فان هيل" للتفكير الهندسي حاول تحديد أسباب صعوبات تدريس الهندسة. واختير برنامج الجيوجبرا كوسيلة تعليمية لأنه يوفر إمكانيات عالية ومبني على المعايير العالمية للرياضيات داعم للمنهج المعتمد من وزارة التربية والتعليم.

وبناء على ما سبق تتخلص مشكلة الدراسة بالإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي:

ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية؟

3.1 أسئلة الدراسة:

1. ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، في **التحصيل الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

2. ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، في **التحصيل الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

3. ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، في **التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

4. ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، في **التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

5. ما العلاقة بين **التحصيل والتفكير الهندسي** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، والذين درسوا وفق البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، والذين درسوا وفق البرنامج التعليمي بدون استخدام الجيوجبرا؟

4.1 أهداف الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى تحقيق العديد من الأهداف ومنها؛ استقصاء أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات، لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة قلقيلية، والكشف عن أثر البرنامج التعليمي على كل من مستويات التحصيل (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات) و مستويات التفكير الهندسة الثلاثة الأولى (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، بالإضافة إلى المقارنة بين نتائج التحصيل والتفكير الهندسي لطلبة المجموعة التي درسوا وفق البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، وبدون الجيوجبرا، والطريقة الاعتيادية. والتعرف على العلاقة بين التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلبة المجموعات التجريبية.

5.1 أهمية الدراسة:

يرى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية أن الهندسة والقدرة المكانية عناصر أساسية في تعليم الرياضيات وتعلمها؛ فهي توفر فرصا للتفكير بالعالم المحيط بنا وتفسيره والتعبير عنه بأسلوب تجريدي، بالإضافة إلى أنها تشجع وتدعم التفكير في المجالات كافة سواء الرياضية أو العلمية أو الحياتية (NCTM, 2000)، وبالرغم من أهمية الهندسة إلا أنه يوجد صعوبة في تعليم وتعلم الهندسة، لذلك عمد التربويون إلى محاولة التغلب على صعوبات الهندسة.

تنبع أهمية الدراسة من تقديمها طريقة تدريس تساعد في تحديث وتطوير العملية التعليمية بما يتلاءم مع متطلبات العصر والاتجاهات التربوية الحديثة التي تسعى إلى تجريب استراتيجيات وأساليب حديثة، وبما يتفق مع المؤشرات التي أوصت بضرورة إدخال الحاسوب والبرامج التعليمية

في التعليم، وذلك عن طريق استخدام نموذج "فان هيل" لتدريس الهندسة والذي يعتبر من الاتجاهات الحديثة وكذلك تدعيمه ببرنامج تفاعلي كبرنامج الجيوجبرا.

كما تكمن أهمية هذه الدراسة في دورها المتوقع في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، وزيادة التحصيل في مادة الرياضيات من خلال استخدام نموذج "فان هيل" للتفكير الهندسي، وتعريف المعلمين بهذا النموذج والتدريب على استخدامه. كما تقدم هذه الدراسة نموذجا لتجربة تبين كيفية إعداد وتدريس وحدة تعليمية في مادة الهندسة (وحدة الدائرة) للصف التاسع الأساسي في ضوء هذا النموذج مدعما بالجيوجبرا. وتساعد الطلبة في التغلب على صعوبات تعلم الهندسة ومحاولتها استقصاء الدور الذي تلعبه طريقة التدريس هذه في تحسين مستويات التفكير الهندسي للطلبة، وبالتالي تنمية مستويات التفكير لديهم مما يؤثر بصورة إيجابية على تحصيلهم الرياضي.

كذلك يؤمل أن تساعد نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها القائمين على تطوير المناهج في تصميم برامج تعليمية قائمة على نظرية "فان هيل" للتفكير الهندسي وتدعيمها ببرامج حاسوبية بتدريس مادة الهندسة في كافة المدارس.

ويمكن أن توفر نتائج الدراسة طريقة تدريس حديثة تستخدمها الباحثة في تدريس الرياضيات؛ تساعد الطلبة على التغلب على المشكلات التي يواجهونها في تعلم الهندسة والرياضيات.

6.1 فرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة صيغت الفرضيات الصفرية الآتية:

1. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

2. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية).

3. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

4. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

5. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية).

6. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

7. لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي و تفكيرهم الهندسي في مادة الرياضيات.

7.1 حدود الدراسة:

أولا: الحد البشري: اقتصرت هذه الدراسة على عينة قصدية من طالبات الصف التاسع الأساسي، في مدرسة الخنساء الأساسية للبنات ومدرسة بنات أبو علي إياد الثانوية من المدارس الحكومية في محافظة قلقيلية.

ثانيا: الحد الزماني: تقتصر هذه الدراسة في تعميم نتائجها على تطبيقها خلال الفصل الدراسي الأول من عام 2017/2016م.

ثالثا: الحد الموضوعي: اقتصرت هذه الدراسة في تعميم نتائجها على تطبيقها على ما يأتي:

1. وحدة (الدائرة) ضمن الجزء الأول من كتاب الرياضيات المقرر للصف التاسع الأساسي.

2. استخدام البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا وبدون الجيوجبرا، حيث تم إعادة صياغة وحدة الدائرة باستخدام نموذج "فان هيل" التدريسي مدعما بالجيوجبرا وبدون الجيوجبرا.

3. خطط التحضير اليومية لتدريس وحدة (الدائرة) من كتاب الرياضيات الذي قررته وزارة التربية والتعليم في فلسطين، للصف التاسع الأساسي، بما يتناسب مع استراتيجيات التدريس.

4. الأهداف التي قاسها اختبار الدراسة التحصيلي، والتي تضمنت المستويات الثلاثة في المجال المعرفي حسب التصنيف العالمي للأهداف NAEP (The National Assessment of Educational Progress, 2011) وهي المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات.

5. المستويات التي قاسها اختبار التفكير الهندسي في الدراسة، والتي تضمنت المستويات الثلاثة الأولى في نظرية "فان هيل" للتفكير الهندسي وهي المستوى التصوري، والمستوى التحليلي، والمستوى شبه الاستدلالي.

رابعا: الحدود الإجرائية: اقتصرت هذه الدراسة في تعميم نتائجها على الأدوات المستخدمة فيها، ومدى صدقها وثباتها.

خامسا: الحدود المفاهيمية: اقتصرت هذه الدراسة في تعميم نتائجها على المفاهيم والمصطلحات الإجرائية الواردة فيها.

8.1 مصطلحات الدراسة:

1. الأثر:

تعرفه الباحثة في ضوء الدراسة، بأنه: التغيير الحاصل على أداء طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرستي: الخنساء الأساسية للبنات، ومدرسة بنات أبو علي إياد الثانوية، بعد

استخدام البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، في تدريس وحدة الدائرة في الرياضيات.

2. التحصيل الدراسي:

وتعرفه الباحثة إجرائيا، بأنه: الدرجة التي يحققها طلبة الصف التاسع الأساسي في الاختبار التحصيلي الذي قامت الباحثة ببنائِه، في وحدة الدائرة، من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي، المقرر الدراسي 2017/2016 الفصل الأول.

8. التفكير الهندسي:

ويقصد بالتفكير الهندسي: مجموعة الأداءات أو المهارات التي يقوم بها المتعلم عند مواجهة مواقف تتعلق بالهندسة الرياضية، سواء أكان ذلك رسم أشكال هندسية أم برهنة نظريات هندسية أم حل تمارين هندسية أم قياس زاوية مجهولة أم حساب طول وتر في الدائرة (الحربي، 2015). وتعرفه الباحثة إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في مقياس التفكير الهندسي المستخدم لهذا الغرض.

9. مستويات التفكير الهندسي:

أ) المستوى التصوري: يتميز بقدرة المتعلم على معرفة الأشكال الهندسية ككل وتسميتها، وتمييز الشكل من عدة أشكال، وتعرفه الباحثة إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة على الفقرات التي أعدت لقياس المستوى التصوري.

ب) المستوى التحليلي: يتميز بملاحظة ووصف خواص الأشكال الهندسية، لكن دون ربط هذه الخواص بعضها ببعض، وتعرفه الباحثة إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة على الفقرات التي أعدت لقياس المستوى التحليلي.

ج) المستوى شبه الاستدلالي: يتميز بوعي المتعلم للعلاقات بين المفاهيم والأشكال الهندسية وخواصها، وتعرفه الباحثة إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة على الفقرات التي أعدت لقياس المستوى شبه الاستدلالي.

د) المستوى الاستدلالي المجرد: يتميز بالقدرة على الاستدلال الاستنتاجي من خلال بناء براهين الرياضيات البسيطة، وفهم دور المسلمة والنظرية، والقدرة على تبرير خطوات البرهان.

ه) المستوى الاستدلالي المجرد الكامل: يتميز هذا المستوى بقدرة الطالب على إدراك العلاقات والاختلافات ما بين الأنظمة البديهية المختلفة، ويعتبر أعلى مستويات التفكير الهندسي.

وقد اقتصرت الباحثة في هذه الدراسة على المستويات الثلاثة الأولى في نظرية "فان هيل" للتفكير الهندسي؛ لأن مستوى الطلبة كان متدني جدا في التفكير الهندسي ولم يصلوا للمستوى الرابع.

10. برنامج الجيوجبرا:

برنامج مبني على المعايير العالمية للرياضيات داعم للمنهج وليس بديلا عنه، مصمم بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم بنفسه، ويتكون من مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية (قادر، 2015).

11. نظرية أو نموذج فان هيل:

هو أنموذج تدريسي يستند لرؤية "فان هيل" للهندسة، حيث يفترض أن التفكير الهندسي للطلبة يمر بعدة مستويات وهي: المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي، المستوى الاستدلالي المجرد، المستوى الاستدلالي المجرد الكامل.

12. البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل":

هو إعادة صياغة المادة التعليمية التي تتناولها هذه الدراسة وهي وحدة "الدائرة" من الفصل الدراسي الأول لمنهاج الرياضيات المعتمد لطلبة الصف التاسع الأساسي من قبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2017/2016، بما يتناسب مع نموذج "فان هيل" التدريسي وبدون استخدام برنامج الجيوجبرا.

13. البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا:

هو إعادة صياغة المادة التعليمية التي تتناولها هذه الدراسة وهي وحدة "الدائرة" من الفصل الدراسي الأول لمنهاج الرياضيات المعتمد لطلبة الصف التاسع الأساسي من قبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2017/2016، بما يتناسب مع نموذج "فان هيل" التدريسي وبرنامج الجيوجبرا.

14. الطريقة الاعتيادية:

هي الطريقة الشائعة لدى الكثير من معلمي الرياضيات للصف التاسع الأساسي في تدريس وحدة الدائرة استنادا إلى دليل المعلم.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 الإطار النظري

2.2 الدراسات ذات الصلة

3.2 تعقيب الباحثة على مجمل الدراسات ذات الصلة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة.

يتضمن هذا الفصل الإطار النظري، الذي تضمن التفكير الهندسي، ونموذج "فان هيل" للتفكير الهندسي ومستوياته وخصائصه، وعلاقة الهندسة بالحاسوب وأساليب التدريس الحديثة، كما تناول تعريف برنامج الجيوجبرا أهم ميزاته وإمكانياته، بالإضافة إلى الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية؛ وذلك لمعرفة ما تم التوصل إليه من نتائج وتوصيات والاستفادة منها في الدراسة الحالية.

1.2 الإطار النظري:

التفكير الهندسي

يعد موضوع التفكير من الموضوعات التي نالت اهتمام الكثير من الباحثين التربويين في مختلف أنحاء العالم، وذلك لأهميته وضرورة تنميته لدى المتعلمين بجميع المراحل التعليمية (المحرز، 2013).

ويعرف التفكير تربويا بأنه مجموعة من العمليات، أو المهارات العقلية التي يستخدمها الفرد عند البحث عن إجابة لسؤال أو حل مشكلة أو بناء معنى أو التوصل إلى نواتج أصلية لم تكن معروفة له من قبل، وهذه العمليات، أو المهارات قابلة للتعلم من خلال معالجات تعليمية معينة (زيتون، 2003).

وترى نايفة (2001) أنه مفهوم افتراضي يشير إلى عملية داخلية تعزى إلى نشاط ذهني معرفي تفاعلي انتقالي قصدي موجه نحو مسألة ما، أو اتخاذ قرار معين، أو إجابة عن سؤال ما ويتطور التفكير لدى الفرد تبعا لظروف البيئة المحيطة.

أما التفكير الهندسي هو شكل من أشكال التفكير يتمثل في قدرة الطالب على أداء مجموعة من الأنشطة، والعمليات العقلية وتحقيق مستوى معين من التفكير، وذلك عند مواجهته لمشكلة تتعلق بالهندسة (ريان، 2013).

ويشير العتيبي (2016) بأن التفكير الهندسي نشاط عقلي خاص بالهندسة، يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية، متمثلة في قدرة التلاميذ على القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي التالية: التصور، والتحليل، والاستدلال غير الشكلي، والتجريد.

ويعرفه محمود (2001: 388) بأنه نشاط عقلي يمارسه التلميذ لحل مشكلة هندسية سواء كانت حل تمرين هندسي أو نشاط هندسي، ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية تتمثل في قدرة التلميذ على إجراء مجموعة من الأدوات المطلوبة لتحقيق مستويات التفكير كما حددها فان هيل.

العوامل العقلية المساعدة في تنمية التفكير:

توجد بعض العوامل العقلية التي تساعد في تنمية التفكير بصفة عامة، ومنها:

1- القدرة التجريدية: وهي القدرة على إدراك السمة أو السمات الأساسية المشتركة لمجموعة من الأشياء

2- القدرة التعميمية: وهي قدرة مركبة يمكن تحليلها إلى القدرة التجريدية والقدرة على إمكانية تطبيق السمة أو السمات الأساسية المشتركة.

3- القدرة التمييزية: وهي القدرة على التمييز بين المثير الأصلي والمثيرات الأخرى، أي أن الفرد لا يستجيب بنفس الطريقة لجميع المواقف التي يتعرض لها.

4- القدرة التصنيفية: وهي القدرة على إدراك أوجه التشابه والاختلاف بين الموضوعات أو الأحداث.

5- القدرة على الإدراك التكاملي: وهي القدرة على تنظيم وتفسير البيانات والوقائع المستمدة من الإدراك الحسي في إطار تكاملي من العلاقات (عبيد وعفانة، 2003).

مهارات التفكير الأساسية في الهندسة:

إن مهارات التفكير هي نسبيا عبارة عن عمليات إدراكية منفصلة وهي تشمل:

- مهارات التركيز: توجيه اهتمام شخص ما نحو معلومات مختارة.
- مهارات جمع المعلومات: الحصول على المعلومات المناسبة.
- مهارات التذكر: تخزين المعلومات واسترجاعها.
- مهارات التنظيم: ترتيب المعلومات بحيث يمكن استخدامها بفاعلية.
- مهارات التحليل: توضيح المعلومات الموجودة بالتعريف والتمييز فيها بين المركبات.
- مهارات التكامل: ربط وتوحيد المعلومات (لانغريهر: 2002، 17).

نظرا لأهمية التفكير الهندسة والاهتمام الموجه له من التربويين ظهرت نظرية "فان هيل" في التفكير الهندسي.

نموذج "فان هيل" في تعليم الهندسة:

قدم بيير فان هيل وزوجته ديانا ما يسمى نظرية "فان هيل"، والتي استندت إلى دراستين لهما عن الصعوبات التي يواجهها التلاميذ في دراسة الهندسة (بألمانيا)، حيث أشارت النظرية أن التفكير الهندسي وتعلم الهندسة يسيران في مستويات متتابعة تتضمن نموا في طرق ونوعية التفكير (عبيد، 2010)، وأن لكل مستوى لغته ومصطلحاته التي يمكن استخدامها، وأن تعلم مستوى معين يتطلب تعلما للمستوى السابق له وأن الانتقال من مستوى لآخر يتطلب وقتا لنضوجه قبل الانتقال

للمستوى التالي، وحذرت النظرية من أن المتعلم إذا كان في مستوى معين وكان التدريس في مستوى أعلى، فإنه لا يحدث تعلم، بل يكون حفظا واستظهارا كما ورد في (البياتي، 2013).

وقد حدد "فان هيل" خمسة مستويات رئيسة للتفكير الهندسي حسب (سلامة، 2005)، (غنيم، 2012) وهي : المستوى البصري، المستوى التحليلي، مستوى شبه الاستدلالي، مستوى الاستدلالي المجرد، مستوى الاستدلالي المجرد الكامل.

مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي:

المستوى الأول:

المستوى التصوري (Visualization):

يتعرف الطالب في هذا المستوى على الأشكال الهندسية كما يراها كتكوينات محسوسة كلية ويتعرف تسميتها ويميزها، ولكن لا يتم التعرض لخصائص هذه الأشكال أو مكوناتها، فمثلا ينظر إلى شكل المربع ككل ولا يرى تفاصيل مثل: جميع زوايا المربع قوائم. ويتحدد المستوى التصوري من خلال الآتي:

- يتعرف حالات الأشكال كما تبدو في صورتها الكلية.
- يميز الأشكال بحسب مظهرها ويصفها بالكلام.
- ينسخ أو يرسم أشكالا ويسميها بأسماء عامة.
- تصنيف ومقارنة الأشكال كتكوينات كلية.
- ينظر لكل شكل على حدة دون تعميم.
- يتعرف على الأشكال وهي في أوضاع مختلفة.
- يميز بين شكل أضلاعه مستقيمة (مربع مثلا) وشكل منحن (كالدائرة)، ولكنه لا يميز بين الأشكال من نفس النوع.

- تحديد أجزاء بعض الأشكال الهندسية.

- حل بعض المشكلات الهندسية التي تتطلب التعامل معها سواء بالقياس والعد أو بالقص وإعادة التركيب.

المستوى الثاني:

المستوى التحليلي (Analysis):

في هذا المستوى تتكون لدى الطالب القدرة على تحليل الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات. وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال بالتجريب، واستخدام تلك الخصائص في حل بعض المسائل. ويتحدد مستوى التحليل من خلال الآتي:

- يميز بين الأشكال حسب خصائصها ومكوناتها.

- يستخدم تعابيرا لفظية وكلامية تعبر عن الأشكال.

- يعمم الخواص في رسم الأشكال

- يعمم خواصا على مجموعة من الأشكال (المربعات لها أربعة أضلاع، وأربع زوايا وهكذا.

- يحل بعض التمارين على خواص مثل مجموع قياسات زوايا المثلث.

- يتعرف على شكل من خواصه ويختبرها بالقياس.

- يستخدم الخواص في رسم الشكل.

- لا يرى حاجة لإثبات صحة الخواص التي يدركها فيكفي القياس مثلا.

المستوى الثالث:

المستوى شبه الاستدلالي (Informal Deduction)

في هذا المستوى يصنف الطالب الأشكال عن طريق خصائصها، ويدرك تعاريفا مجردة ويستخدم ألفاظا لها طابع منطقي مثل " بعض" و " كل" ويمكنه أن يستدل على خاصية ما بدون الحاجة لبرهان منطقي مثلا (مجموع زوايا الشكل الرباعي 360 درجة، يكفي الاستدلال على ذلك من أن الشكل الرباعي مكون من مثلثين ومجموع زوايا المثلث 180 درجة)، ويتحدد هذا المستوى بقدرة الطالب على القيام بالآتي:

- يرتب أشكالا هندسية في ضوء خواصها، ولكن دون الاستناد إلى برهان منطقي.
- يدرك الخصائص التي تكفي لتمييز شكل عن آخر.
- يصل إلى نتائج من معطيات ويدلل على صحتها بطريقة شبه استدلالية.
- يتابع برهانا منطقيا ولكنه لا يقيمه بنفسه.
- يدرك الفرق بين " نظرية " هندسية ومعكوسها ويشرحها بطريقة شبه استدلالية.
- لا يستطيع الربط بين مجموعة نظريات متعلقة بموضوع واحد.
- يستنتج بعض خواص العلاقات.

المستوى الرابع:

المستوى الاستدلالي المجرد (Formal Deduction):

في هذا المستوى يتكون لدى الطالب القدرة على فهم الاستدلال المنطقي المجرد، ويدرك العلاقات بين الخواص كما يدرك أهمية الاستنتاج ذهنيا واستخلاص نتائج خواص معينة معطاة،

وبناء البراهين وليس مجرد تكملتها وذكرها، ويتحدد مستوى الاستدلال المجرد من خلال قدرة الطالب على:

- إدراك الحاجة إلى وجود المعرفات واللامعرفات والمسلمات لبناء النظام الهندسي.
- التعرف على خصائص التعريف المجرد من ناحية الشروط الضرورية والكافية والإتيان بتعاريف مكافئة لتعريف معين مثل : التعرف على الشروط الضرورية والكافية في تعريف متوازي الأضلاع.
- يقيم برهانا يستند إلى المنطق لإثبات صحة قضية ما.
- لا يدرك استقلالية مجموعة من المسلمات أو النظريات.
- يدرك خواص عامة تجمع بين مجموعة من الأشكال أو مجموعة من النظريات.
- ينتج تتابعا من العبارات التي يستنتج فيها كل عبارة من السابقة لها وحتى يصل إلى نتيجة مطلوبة أو تساعد في الوصول إلى المطلوب إثباته بالبرهان.

المستوى الخامس:

المستوى الاستدلالي المجرد الكامل (Rigor):

هذا هو أرقى المستويات في نموذج "فان هيل" على المنطق في فهم أصول العلاقات لبناء المسلمات والنظريات الهندسية، وعند هذه المرحلة يمكن للمتعلم العمل في مجموعة متنوعة من النظم البديهية، ويستطيع الطلبة في هذا المستوى من دراسة الهندسة اللاإقليدية، ويمكنهم مقارنة هندسات مختلفة كما ينظرون إلى الهندسة بتجريد (عبيد، 2010). ويتحدد المستوى المجرد الكامل من خلال الآتي:

- استنتاج وإثبات بعض النظريات في مختلف أنظمة المسلمات الهندسية الإقليدية واللاإقليدية.

- مقارنة بعض الأنظمة المبنية على المسلمات ودراسة كيفية تأثير زيادة أو حذف عدد من المسلمات على كل نظام.

- إثبات صحة الاتساق بين مجموعة من المسلمات وكذلك إثبات صحة الاستقلالية في أي نظام مسلمات وكذلك الاكتمال.

- استحداث نظام للمسلمات في أحد فروع الهندسة.

- استحداث طرائق لحل بعض المشكلات الهندسية.

- يتعامل مع أنظمة هندسية محدودة العناصر (مثل هندسة الأربع فقط)

ولم يلق هذا المستوى نفس الاهتمام الذي لقيته المستويات الأخرى السابقة وذلك لعدة أسباب، أولها: أن " فان هيل" نفسه قال أنه مهتم بالمستويات الأربعة الأولى، وثانيا فإن معظم الهندسات التي تدرس في المراحل المتوسطة والثانوية تدرس على المستويات الأربعة الأولى، ويذكر غنيم (2012) أن "فان هيل" اعتبر المستوى الأخير " مستوى الاستدلالي الكامل المجرد لا يتم الوصول إليه بالهندسة المدرسية.

خصائص مستويات نموذج " فان هيل":

لقد حدد "فان هيل" بعض الخصائص التي تميز نموذجه، وهي مهمة بشكل خاص للرياضيات المدرسية لأنها تقدم توجيها لاتخاذ قرارات تعليمية وفيما يلي عرض لهذه الخصائص وفق الرمحي (2014).

الخاصية الأولى: التتابع الثابت (Fixed Sequence) أو الهرمية (Hierarchical):

وهي ضرورة أن يمر الطالب في المستوى السابق قبل أن يصل إلى المستوى التالي. ويذكر غانم (2009) أن التقدم من مستوى لآخر يعتمد أكثر على المحتوى وأساليب التدريس الذي

يتم الحصول عليه وليس على العمر، ولا توجد طريقة تدريس تسمح لطالب بالتجاوز عن مستوى معين، كما يوجد طرق تدريس تعزز الانتقال بين المستويات، وأخرى تعيق الانتقال بين المستويات.

الخاصية الثانية: التجاور (Adjacency):

كل ما يكون ضمنيا في المستوى السابق يصبح صريحا في مستوى التفكير التالي؛ أي أن الأشياء أو الأهداف اللازمة لكائن في مستوى، تصبح موضوع الدراسة في التالي.

الخاصية الثالثة: التمييز (Distinct):

لكل مستوى تفكير رموزه الخاصة ولغته وعلاقاته التي تربط بين تلك الرموز. ولهذا فقد تكون هناك علاقة صحيحة في مستوى، ولكن قد يتم تعديلها بمستوى آخر، ويوضح غانم (2009) مثال أن المتعلم قد يصعب عليه في المستوى التصوري إدراك أن المربع مستطيل، ولكنه قد يدرك العلاقة في المستوى التحليلي أو شبه الاستدلالي.

الخاصية الرابعة: الفصل (Separation):

وتعني أنه لن يتمكن شخصان في مستويي تفكير مختلفين من فهم بعضهما البعض. فإذا كان الطالب في مستوى التفكير الثاني والمعلم يشرح في المستوى الثالث، فلن يتمكن الطالب من فهم ما يقوله معلمه (Fuys, et al, 1988).

الخاصية الخامسة: الاكتساب (Attainment):

وتعني أنه يمكن لعملية التعلم نقل الطالب من مستوى تفكير لآخر.

مستويات الأداء التدريسي الخاصة بمستويات التفكير الهندسي:

اعتقد "فان هيل" أن الانتقال عبر مستويات التفكير الهندسي من مستوى سابق إلى المستوى التالي له لا يتم فقط من خلال النضج أو العمر، بل يعتمد على طريقة التدريس ومحتوى المادة الهندسية والتعليم؛ حيث أنه من خلال التعليم يمكن التسريع في التطور الذهني المعرفي

الهندسي للانتقال من مستوى تفكير هندسي إلى آخر يتم من خلال خمس مراحل، تسمى مستويات الأداء التدريسي حيث لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي مستوى أدائي مناسب له وهي على الترتيب وفق (سلامة، 2005):

1- **الاستقصاء، جمع المعلومات (Inquiry):**

يستخدم المعلم في هذا المستوى الأسئلة الموجهة كإستراتيجية تدريس تدريسية لتوضيح الملاحظات التي يراها التلاميذ ولفت انتباههم إلى المعلومات التي يرغب بأن يكتشفوها. ويكون الهدف من هذه الأسئلة التعرف على المعلومات الأولية والمعرفة السابقة لدى هؤلاء الطلاب. كما قد يستخدم إستراتيجية المثال واللامثال، فمثلا يمكن للمدرس أن يمسك دائرة ويقول هذا ليس مربع وهكذا (سلامة، 2005).

2- **العرض الموجه (Directed orientation):**

يمارس الطلاب بأنفسهم اكتشاف المفاهيم والخواص الهندسية من خلال تنظيم وترتيب ذكي للمواد التعليمية من إعداد المدرس المسبق. وهنا يستخدم الطلاب الطي، الانتساخ، أو السبورة المسمارية لإعداد ورسم الأشكال واكتشاف بعض الخواص (التعامد، التطابق.....).

3- **التوجيه الحر (Free Orientation):**

يمارس الطلاب الاكتشاف الحر بكل معانيه من خلال التعامل مع بعض المهام الهندسية المعقدة دون معرفة سابقة بالشكل أو مساعدة من المعلم، فعلى سبيل المثال، قد يقول المعلم خذ ورقة مستطيلة وأطوها نصفين ثم أطو النصفين إلى نصفين آخرين ما هو تصورك للشكل الناتج إذا قصصت الركن العلوي بزاوية 30 درجة ؟ (سلامة، 1995).

4- **الوضوح (Explication):**

يستطيع الطلاب في هذا المستوى التعبير لفظيا وبلغة ومصطلحات هندسية صحيحة، وباستخدام معلوماتهم السابقة عن ملاحظاتهم حول الأشكال الهندسية وخصائصها،

ويتبادلون آراءَهم الناشئة حول البُنى التي تم ملاحظتها كما يعبر الطلاب عن وجهات نظرهم ويتبادلونها مع بعضهم البعض، ويكون دور المدرس هو التوجيه والإرشاد بأقل عدد ممكن من التعليمات (Teppo,1991).

5- التكامل (Integration):

يتيح المدرس للطلاب في هذا المستوى لتلاميذه الفرصة لتلخيص ما درسوه بشكل جيد بهدف تكوين صورة كلية واستنتاج خصائص جديدة، لم يدرسوها من قبل. قد يبدأ المعلم بتدريب التلاميذ على ذلك من خلال قيامه بتلخيص جيد للدرس السابق. وفي هذه المرحلة يتمكن المتعلم من رؤية الموضوع بشكل متكامل ويستطيع تلخيصه في عناصر محددة (منصور، 2008).

وفيما يلي أمثلة على أنشطة وأسئلة ملائمة لمستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى التي اقتصرت هذه الدراسة على قياسها:

المستوى الأول (التصوري):

نشاط (1) ارسم أشكالاً وخطوطاً متداخلة.

سؤال يقيس مستوى التصور: حدد المضلعات الموجودة في رسمك وصنفها؟ ويكون الغرض من السؤال توجيه تركيز الطالب على الخطوط ذات الأهمية وعدم التفكير فيما ليس ذا أهمية.

المستوى الثاني (التحليلي):

سؤال يقيس مستوى التحليل: أكمل الفراغ بإحدى البدائل: دائما، أحيانا، إطلاقا ليس.

- المربع له ...... أربعة أضلاع.
- المربع .... له زاوية قائمة دائما.
- المربع .... ضلع وحيد أفقي.

المستوى الثالث (شبه الاستدلالي)

نشاط (2) ارسم أشكالا مستخدما مستطيلين وثلاثة مثلثات.

سؤال يقيس مستوى شبه الاستدلالي: إذا كان مثلثان لهما القاعدة نفسها والارتفاع نفسه فإنهما متطابقان.

تطبيق نموذج "فان هيل" في التعليم:

من الجدير بالذكر أن نشير إلى أن معايير الهندسة التي وضعها المجلس الوطني لتعليم الرياضيات (NCTM) وضعت في ضوء نموذج "فان هيل"، حيث نلاحظ برنامج تحليل الصفات الهندسية التي يجب على الطلبة إدراكها من صف الروضة وحتى الصف الثاني يفترض بهم أن ينظروا للأشكال الهندسية الثنائية والثلاثية الأبعاد بشكلها العام كوحدة كلية، وتسميتها وإدراكها في أوضاع مختلفة (NCTM, 2000).

ومن الصف الثالث للخامس يبدأ الطلبة في تحليل الصفات للأشكال الهندسية، وتصنيفها طبقا لخصائصها. وكما يبدأ الطلبة بإدراك العلاقات بين الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد طبقا لخواصها واستيعاب تلك العلاقات، وعمل بعض أشباه البراهين باستخدام طرق استقرائية واستنتاجية، يبدأ من الصف السادس حتى الصف الثامن.

ومن الصف التاسع حتى الثاني عشر يبدأ الطلاب باكتشاف علاقات بين أصناف الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد كما يقومون بتقديم براهين منطقية للعلاقات.

ومن الملاحظ أن مستويات التفكير الهندسي في نموذج "فان هيل" تتدرج بشكل منطقي من المحسوس إلى المجرد عبر خمسة مستويات، ومن المفترض أن يتوزع المنهج المدرسي في الصفوف على المستويات الأربعة الأولى بالتدريج، من مرحلة الروضة حتى نهاية المرحلة الثانوية. وعلى الرغم من تأكيد "فان هيل" على أن الخبرات وطريقة التدريس لهما دور في مساعدة المتعلم في الانتقال عبر هذه المستويات تدريجيا، إلا أن العمر الزمني له دور مهم حيث يجب أن يكون

المحتوى الدراسي في المناهج مناسب للعمر العقلي للطفل. ويعتبر نموذج "فان هيل" من النماذج الحديثة الرائدة في تدريس الهندسة، ولكن ظهرت اتجاهات أخرى حديثة لتدريس الهندسة والرياضيات في ظل الثورة التكنولوجية وهي الحاسوب والبرامج التعليمية الحاسوبية.

الهندسة والحاسوب:

نظرا لأهمية الهندسة وصعوبة شرحها، واهتمام التربويين بطرق تدريس الهندسة، وبسبب كثرة الصعوبات التي تواجه المدرسين في تدريس الهندسة وأهمها طرق التدريس التقليدية والتي يكتفي فيها المعلم بشرح النظرية ويتبعها بتمرين تطبيقي عليها (النفيش، 2004)، وكما أشار "فان هيل" في نظريته أن الحاجز اللغوي بين المعلم والطالب يحول دون فهمه للهندسة وضعف تصور الطلاب للأشكال الهندسية، وأن طريقة التعليم والخبرات هي التي تنقل الطالب من مستوى تفكير للتفكير الذي يليه (الرمحي، 2014)، ظهرت الحاجة إلى وجود طرائق تدريس حديثة لعل أهمها الحاسوب. ومع تأكيد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) على أهمية التكنولوجيا في تعلم الرياضيات وتدريسها، وخص بالذكر الحاسوب والآلات الحاسبة؛ لما توفره من صور مرئية للأفكار الرياضية، وتسهل عملية تنظيم البيانات وتحليلها، وتقوم بتنفيذ الحسابات بدقة وكفاءة عالية، هذا بالإضافة إلى ما تقدمه من بيئة غنية بالتعلم الفعال وتدعم تعلم الطلبة (NCTM, 2000).

وأكدت معايير الهندسة أن التكنولوجيا ضرورية لتعليم وتعلم الهندسة، لاعتمادها على الوسيلة البصرية والشكل والرسم، فهي تؤثر في تعلم الطلبة للرياضيات، وتعززه (خصاونة، 2009).

وأوضح الصادق (2001) أن للحاسوب فعالية في تدريس موضوعات الهندسة، ووجوب الاهتمام بإنتاج برامج الحاسوب التي تتيح للطلبة فرصة التفاعل معها من خلال أنشطة يشاركون فيها فعلا.

وذكر أبو لوم (2005) أن الحاسوب أظهر قدرة فائقة على عرض الأشكال والمجسمات من خلال البرامج الحاسوبية المميزة في الهندسة وخاصة الرسم مثل برنامج Logo, Paint وغيرها من البرامج الهندسية المختلفة، حيث تتيح هذه البرامج للمعلم عرض الأشكال والمجسمات الهندسية المختلفة التي يتعذر رسمها على الورق.

أشارت العديد من الدراسات إلى دور الحاسوب في تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هيل مثل: (الصبحي، 2014; Abdullah & Zakria, 2013; Meng & Idris, 2013).

البرمجيات التعليمية المحوسبة:

هي جميع التطبيقات، أو المواد التعليمية في المقررات الدراسية المختلفة التي تم إعدادها وبرمجتها بواسطة الحاسوب، ويطلق عليها بعض التسميات، مثل: التعليم القائم على الحاسوب، أو التعليم بمساعدة الحاسوب (جامعة القدس المفتوحة، 2015).

ويعرفها (عفانة وآخرون، 2011) عبارة عن دروس مخطط لها مسبقا وتنظم بحيث تؤدي بالدارس إلى الغاية المرجوة من خلال وضع المادة التعليمية في شكل برنامج متكامل من حيث المحتوى والتنفيذ.

أمثلة على البرمجيات الحاسوبية الرياضية:

برمجية (Mathematica): وهي برنامج حاسوبي مستخدم بشكل واسع في حقل الرياضيات والفيزياء وغيرها من العلوم، إذ يعالج جميع فروع الرياضيات تقريبا، ويتمتع بإمكانيات الرسم، وحل المعادلات، والتكامل والتفاضل، وحل المسائل الجبرية، والمتسلسلات (مسعود، 2012).

برمجية الراسم الهندسي (Sketchpad): هي إحدى البرامج التفاعلية التي تعمل على إنشاء واستكشاف، وتحليل المفاهيم الرياضية في مجال الهندسة، والجبر، والمثلثات، وحساب التفاضل والتكامل، وغيرها (Abu Baker, 2009).

برمجية الجيوجبرا (GeoGebra): هي عبارة عن برمجية رياضية ديناميكية تفاعلية، تجمع بين الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل، وقد صمم لأغراض تعليمية؛ فهو برنامج مجاني ومصدر مفتوح لا يحتاج إلى إذن لتحميله واستخدامه.

وقد اختارت الباحثة في هذه الدراسة برنامج الجيوجبرا (GeoGebra)، لأنه يوفر للطالب بيئة هندسية ديناميكية (لأنها تمكن من رؤية الرياضيات كنظام متحرك) وهذا أهم ما يميز البرنامج عن غيره من البرامج غير الديناميكية، كذلك فإن هذا البرنامج سهل الاستخدام والتطبيق من قبل المعلم والمتعلم على حد سواء، ويدعم اللغة العربية ومتوفر بشكل مجاني. ويسمح بتصدير الرسومات والتعديل عليها، وإنشاء صفحات ويب تفاعلية مع تطبيقاته المختلفة. وهو مبني على معايير عالمية، وكل فترة يصدر تحديث، وكل فترة ينزل له تحديث وتطوير في إصداره (العنزي، 2012).

كذلك إن أهم ما يميز برنامج الجيوجبرا أنه يتيح للطلبة تمثيل المفاهيم الرياضية، ورؤية العلاقة ما بين الهندسة والجبر، والربط بينهما ومشاهدة التمثيلات البيانية للمفاهيم الجبرية، حيث أن نوافذ البرنامج ترتبط ببعضها وتعمل بانسجام تام، فعندما تنشأ أشكال هندسية باستخدام النقاط، والمستقيمات، والمضلعات، والدوائر، والدوال في نافذة الرسوم البيانية، فإن التعابير الجبرية التي تعبر عن تلك الأشكال تظهر مباشرة في نافذة الجبر، والعكس صحيح.

ويشير البلوي (2013) أن درجة احترافية إمكانات البرنامج، ويقصد بالدرجة الاحترافية؛ إتقان أداء المهمة بأقل وقت وجهد ممكن، وهذه الإمكانات: إمكانات الرسم، إمكانات التحكم بالرسم، إمكانات القياس والجبر، عالية وممتازة؛ وبالتالي فهو برنامج على درجة عالية من الكفاءة والأهمية في الرياضيات. بالإضافة إلى أن البرنامج يتوفر بإصدارات تلائِم المرحلة الدراسية الأساسية والابتدائية.

وصف برمجية الجيوجبرا (GeoGebra):

هو برنامج مجاني مبني على المعايير العالمية للرياضيات داعم للمنهج المعتمد من وزارة التربية والتعليم وليس بديلا عنه، طور لتعليم الرياضيات في المدارس من قبل (ماركوس هونوتر) من جامعة فلوريدا أتلانتك بالولايات المتحدة الأمريكية. مصمم بطريقة تمكن المتعلم من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية، واكتشاف المفاهيم في أهم موضوعات الجبر والهندسة والحساب. ويتضمن البرنامج مجموعة من التطبيقات التي تسهم في إكساب المتعلم المهارات الرياضية، ويعتمد هذا البرنامج على لغة الجافا في الحاسوب ويقوم على نظام تشغيل الويندوز والماك و أيضا لينكس، ومترجم لأكثر من خمسين لغة (Hoenwrter, 2013).

ويهدف البرنامج إلى:

- مساعدة المتعلم على إدراك المفاهيم الرياضية.
- مساعدة المتعلم على ربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.
- تنمية مهارات التفكير.
- تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.
- مساعدة المتعلم على ربط المفاهيم الرياضية ببعضها (الصبحي، 2014).

وقد اختارت الباحثة هذا البرنامج كمدعم لتدريس البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" لأنه يعرض الهندسة بصورة فعالة، ومن الممكن أن يكون مناسبا لتدريس وحدة الدائرة.

2.2 الدراسات ذات الصلة:

على الصعيد العالمي أجريت العديد من الدراسات والبحوث التي تناولت مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي، حيث تناولت البحوث والدراسات تقصي مستويات التفكير الهندسي لدى عينات مختلفة من الطلبة والمعلمين، كما حاولت بعض الدراسات تحديد أثر الطرق والاستراتيجيات المختلفة المستخدمة في تعلم وتعليم الهندسة على تنمية مستويات "فان هيل". كذلك أجريت العديد من الدراسات التجريبية وشبه التجريبية لاستقصاء أثر استخدام نموذج "فان هيل" التعليمي في العديد من المتغيرات كالتحصيل الدراسي، والتفكير الهندسي، والدافعية، والتفكير الناقد وغيرها. ولقد قامت الباحثة بتصنيف هذه الدراسات إلى ثلاثة محاور كما يلي:

المحور الأول: دراسات تناولت مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة في مختلف المراحل التعليمية في المدارس والجامعات أو في المناهج الدراسية وتقويمها:

تناولت الباحثة في هذا المستوى مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة في مراحل مختلفة، وأيضا مستويات التفكير الهندسي للمناهج الدراسية وتقويمها لمختلف المناهج.

من الدراسات التي اهتمت بمستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة دراسة **العتيبي (2016)** التي هدفت إلى التعرف على المستويات الفعلية للتفكير الهندسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، ودراسة مدى تأثير اختلاف الصف الدراسي (أول- ثاني- ثالث) على مستويات التفكير الهندسي. واعتمد البحث في إجراءاته على المنهج الوصفي التحليلي، كما تكونت عينة البحث من (300) طالبة تم اختيارهن بطريقة عشوائية من (6) مدارس بالمرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. وقد توصلت النتائج إلى: عدم وصول غالبية الطالبات وعددهن (262) وبنسبة مئوية (87.33%) إلى درجة التمكن (80% من الدرجة الكلية للمقياس ومقدارها 12 درجة) والتي حددتها الباحثة في أدائهن على مقياس التفكير الهندسي لفان هيل، كما كانت درجاتهن بصفة عامة متدنية وخاصة في المستوى التحليلي والمستوى الاستدلالي غير الشكلي، وكذلك عدم وجود

فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات الطالبات في الصفوف المتوسطة الثلاث (أول– ثان – ثالث) على مقياس التفكير الهندسي لفان هيل.

دراسة ثانية اهتمت بمستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة دراسة **إبراهيم (2015)** التي هدفت إلى مقارنة توزيع مستويات " فان هيل" للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح، بما فيه طلبة الأونروا. وتكونت عينة البحث من (158) طالبا وطالبة من الطلبة المعلمين المسجلين في السنة الرابعة في كلية التربية بجامعة دمشق. وقد استخدم الباحث اختبار "فان هيل" للتفكير الهندسي. وأظهرت نتائج الدراسة أن توزع مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي يختلف عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي عن توزعه في التعليم المفتوح، كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة معلمي الصف في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح، وأظهرت أيضا وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة المعلمين السوريين وطلبة الأونروا على اختبار التفكير الهندسي لمصلحة طلبة الأونروا. كما أظهرت نتائج البحث عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلبة المعلمين السوريين في التعليم المفتوح على اختبار التفكير الهندسي. وكذلك أكدت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث على اختبار "فان هيل" للتفكير الهندسي في المجموعة الكلية وفي كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

دراسة ثالثة اهتمت بتحديد مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة دراسة **إبراهيم (2011)** والتي هدفت تحديد توزع مستويات "فان هيل" للتفكير الهندسي عند تلاميذ الصف الثامن الأساسي. وتكونت عينة البحث من (400) تلميذ من تلاميذ الصف الثامن (ذكور وإناث) من المدارس الحكومية في محافظة اللاذقية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي وأداة للدراسة هي اختبار فان هيل للتفكير الهندسي المعد عالميا. وأظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث في تحصيلهم في اختبار فان هيلي للتفكير الهندسي، وتوصلت أيضا إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين تلاميذ الريف والمدينة في درجات التفكير الهندسي لصالح تلاميذ المدينة. وكذلك توصلت الدراسة إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية

بين متوسطات درجات التلاميذ الذكور والإناث في كل من :المدينة، وفي الريف على اختبار التفكير الهندسي. وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الذكور في الريف والذكور في المدينة في درجاتهم على اختبار فان هيل وذلك لصالح ذكور المدينة.

دراسة رابعة اهتمت بمستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة دراسة **القرشي (2010)** التي هدفت إلى التعرف على مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب الرياضيات بجامعة أم القرى، والمقارنة بين مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب، حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من (191) طالب، وتم اختيارها بطريقة قصدية، موزعة بين الكليتين بواقع (90) طالب في الكلية الجامعية، و(101) في العلوم التطبيقية، بينما تمثلت أداة الدراسة في اختبار لمستويات التفكير الهندسي وفقا لنموذج فان هيلي. وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1- تدني مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب كل من: الكلية الجامعية حيث لم يتجاوز (39.6%)، وكلية العلوم التطبيقية حيث لم يتجاوز (54.1%) من طلاب المستوى الأول بقسم الرياضيات بكليات المستوى الثاني من مستويات التفكير الهندسي وهو المستوى التحليلي.

2- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 في التفكير الهندسي بين طلاب المستوى الأول والمستوى السابع بالكلية الجامعية بجامعة أم القرى.

3- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 في التفكير الهندسي بين طلاب المستوى الأول والمستوى السابع بكلية العلوم التطبيقية بجامعة أم القرى.

دراسة خامسة اهتمت باستكشاف أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة دراسة **الشويخ (2005)** إلى استكشاف أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين، وقياس مستويات تفكيرهم الهندسي حسب نظرية "فان هيل"، ومقارنة أداءهم بأداء أقرانهم في الدول الأخرى. وتكونت عينة الدراسة من 1240 طالب من صفوف السادس والثامن والعاشر الأساسية، موزعين على 15 مدرسة

في المدينة والقرية والمخيم في محافظة رام الله. وقد تم استخدام أداتين: اختبار للتفكير الهندسي، ومقابلات فردية. وقد استخدم المنهج الوصفي. وأظهرت نتائج الدراسة ضعفا شديدا لدى الطلبة الفلسطينيين في موضوع الهندسة والتفكير الهندسي مثلهم مثل أقرانهم في الدول الأخرى. فأكثر من 75% من الطلبة الفلسطينيين الذين تم اختبارهم يقعون عند المستوى التصوري أو دونه. حيث لم يحقق 30.9% من عينة الدراسة المستوى التصوري. بينما حقق هذا المستوى 45.7% فقط من جميع طلاب السادس والثامن والعاشر الأساسية. وقد حقق 10.9%، 20.3%، و 21.5% من هذه الصفوف بالترتيب المستوى الثاني من مستويات فان هيل. وعلى المستوى الثالث على الترتيب 1.8%، 5.7%، 12.5%.

ومن الدراسات التي اهتمت بتحديد مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين دراسة **الرمحي (2006)** التي هدفت إلى تحديد مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين الفلسطينيين قبل الخدمة وأثنائها، كما هدفت إلى تحديد مستويات التفكير الهندسي التي تقدمها كتب الرياضيات الفلسطينية في كل صف من الصفوف من (1-10). ولتحقيق هذه الأهداف استعانت الباحثة بأداتين الأولى مكونة من جزأين استبانة واختبار، أما الأداة الثانية فهي تحليل أنشطة وتمارين موضوعات وحدات الهندسة في كل من الصفوف من (1-10). طبقت الاستبانة والاختبار الذي تكون الذي تكون من (40) فقرة على (191) معلمة ومعلما، وعلى (105) من طلاب وطالبات كلية العلوم التربوية من تخصصي تعليم الرياضيات وتعليم العلوم. وقد أظهرت النتائج بشكل عام ضعفا شديدا لدى المعلمين الفلسطينيين في موضوع التفكير الهندسي، وقد تركز هذا الضعف عند معلمي قبل الخدمة حيث لم يستطع (11.9%) منهم تحقيق المستوى البصري، في حين لم يحقق ذلك المستوى (2.2%) من معلمي أثناء الخدمة. أما مستوى الاستنتاج الرسمي فقد تمكن من تحقيقه (43%) فقط من معلمي أثناء الخدمة و(11%) فقط من معلمي قبل الخدمة. وأظهرت نتائج تحليل التمارين والأنشطة في موضوعات وحدات الهندسة من كتب الرياضيات ظهور المستوى البصري بنسبة (100%) في كتب الصفوف الثلاثة الأولى، وأن أول ظهور للمستوى التحليلي كان في الصف الرابع الأساسي بنسبة (62.5%). أما مستوى الاستنتاج غير الرسمي فظهر لأول مرة في كتاب الصف الخامس الأساسي وبنسبة (21.7%) وقد ارتفعت نسبة التمارين والأنشطة ضمن هذا

المستوى في الصف السادس لتبلغ (30%) ثم عادت للانخفاض في الصف السابع لتبلغ (22%). أما مستوى الاستنتاج الرسمي ظهر لأول مرة في الصف الثامن بنسبة (24%)، ثم عادت لتنخفض في الصف التاسع لتبلغ (19%)، وبعدها ارتفعت في الصف العاشر حيث بلغت (31%).

أما دراسة **المحرز (2013)** اهتمت بتقويم المناهج الدراسية، وهدفت هذه الدراسة إلى تقويم منهج الرياضيات للصف الخامس الأساسي في الجمهورية العربية السورية على ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هيل، بلغت عينة البحث (327) طالبا وطالبة من طلبة الصف الخامس الأساس في محافظة حمص، في العام الدراسي 2012−2013. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وقامت بتحليل محتوى موضوعات الهندسة المتضمنة وأعدت أداة البحث المتمثلة في اختبار التفكير الهندسي. وتوصل البحث إلى أن موضوعات الهندسة شملت أربعة مستويات هي (البصري 26.67%، التحليلي 54.07%، شبه الاستدلالي 14.07%، الاستدلالي المجرد 5.19%)، كما توصل إلى انعدام الهرمية في تسلسل مستويات التفكير الهندسي لفان هيل، وأن الطلبة يقعون في المستوى الأول من مستويات التفكير الهندسي، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة تعزى لمتغير الجنس و المنطقة التعليمية.

ومن الدراسات التي اهتمت بتطبيق الأنشطة التعليمية في المناهج دراسة **ريان (2013)** التي هدفت إلى التعرف على مدى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج "فان هيل" في التفكير الهندسي في فلسطين، كما هدفت إلى اختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجة التطبيق وفقا لمتغيرات: الجنس، والمرحلة التعليمية، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة. وتكونت عينة الدراسة من (208) معلما ومعلمة اختيروا بطريقة طبقية من مديرية شمال الخليل. وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج "فان هيل" مرتفعة، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجة التطبيق وفقا لمتغير الجنس لصالح المعلمات، والمرحلة التعليمية لصالح معلمي المرحلة الثانوية والأساسية العليا، والمؤهل التعليمي لصالح معلمي حملة البكالوريوس والماجستير، في حين لم تكن الفروق دالة وفقا لمتغير سنوات الخبرة.

المحور الثاني: دراسات تناولت أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل ومتغيرات أخرى في الرياضيات:

تناولت الباحثة في هذا المجال دراسات أجريت؛ لمعرفة أثر استخدام نموذج " فان هيل" في تدريس الهندسة على التحصيل الدراسي ومتغيرات أخرى، حيث طبقت الدراسات على عينات دراسية من مختلف المراحل الدراسية، وهذه الدراسات هي:

من الدراسات التي اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل دراسة **مصطفى وجافاد وريفا (Mostafa, M., Javad, L., & Reza, O., 2017)** التي هدفت إلى اكتشاف أثر استخدام نموذج "فان هيل" التدريسي على أهداف تحصيل الطلبة المعلمين في جامعة أصفهان بإيران. تم استخدام المنهج التجريبي، وأخذت عينة عددها (176) من الطلبة المعلمين، تم اختيارهم بصورة عشوائية. وأعد الباحثون استمارة مقسمة لأربعة أبعاد تعكس أربعة توجهات كأداة للبحث. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات أداء الطلبة على التوجه الأول لصالح المجموعة التجريبية درست باستخدام نموذج "فان هيل" التدريسي. بينما لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات الأداء على التوجه الثاني والثالث والرابع.

دراسة ثانية اهتمت باستكشاف أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل دراسة **غنيم (2012)** التي هدفت إلى استقصاء أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج "فان هيل" في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. حيث تكونت عينة الدراسة من شعبتين دراسيتين من طلبة الصف التاسع الأساسي للبنين، أعد الباحث أداة للاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة الإحداثية، وقام بتطوير أداة أخرى لمقياس التفكير الناقد بحسب واطسن – جليسر. أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، لكن لم يوجد فروق في القياس البعدي لمقياس التفكير الناقد بين المجموعتين التجريبية والضابطة، أوصت الدراسة بتفعيل أنموذج " فان هيل" في التدريس وبإعادة صياغة المناهج بما يتفق مع الأنموذج.

أما دراسة **الحربي (2015)** اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على مستويات التفكير الهندسي، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف نموذج " فان هيل" في تدريس وحدة الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في محافظة القريات، في المملكة العربية السعودية. وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (52) طالب، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين، إحداهما: مجموعة تجريبية (25) طالب، ومجموعة ضابطة (27) طالب. وأعد الباحث برنامج تدريسي قائم على نموذج " فان هيل"، واختبار للتفكير الهندسي كأداة للدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط درجة مستوى التفكير التصوري للمجموعة التجريبية، وتوجد فروق في درجة مستوى التفكير التحليلي، ودرجة مستوى التفكير شبه الاستدلالي للمجموعة التجريبية يعزى لنموذج "فان هيل" والمجموعة الضابطة.

دراسة ثانية اهتمت باكتشاف أثر نموذج "فان هيل" على التفكير الهندسي **الكيلاني (2013)** والتي هدفت إلى الكشف عن أثر أنموذج "فان هيل" في تنمية التفكير الهندسي والثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات في مدينة دمشق. تكونت عينة الدراسة من (62) طالبا، وقسمت العينة لمجموعتين، إحداهما: المجموعة التجريبية وعددها (30) طالبا، والأخرى ضابطة وعددها (32) طالبا، وتم إتباع المنهج شبه التجريبي واختيرت العينة قصديا، وذلك في العام الدراسي (2012–2013)، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار لتنمية التفكير الهندسي، وقياس الثقة بالنفس، ودلت النتائج على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في تنمية التفكير الهندسي ككل ولصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق أنموذج " فان هيل". واستنتجت الدراسة أن استخدام أنموذج "فان هيل" في تدريس الهندسة المجسمة يسهم في زيادة فاعلية عملية تدريسها ويرقى بالتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الخامس العلمي إلى مستوى الاستدلال المجرد.

دراسة ثالثة اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التفكير الهندسي دراسة **هالات (Halat, 2006)** التي هدفت إلى قياس مدى اختلاف طلاب وطالبات الصف السادس في اكتساب مستويات التفكير الهندسي لفان هيل، ودافعيتهم نحو تعليم الرياضيات وفق مناهج نظرية " فان هيل"، وتكونت عينة الدراسة من 150 طالبا وطالبة من الصف السادس، (66 ذكور و84 إناث)، واستخدم الباحث اختبار تحصيلي في الهندسة بطريقة الخيارات المتعددة، وذلك لمعرفة مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب والطالبات، والاستبيانات لمعرفة دوافع الطلاب في التعليم، وتم تطبيق هذه الأدوات لأفرد العينة قبل وبعد فترة 5 أسابيع من التعليم، كما استخدم الباحث اختبار (ت) وANCOVA للعينات وذلك لتحليل البيانات الكمية، وقد أوضحت نتائج الدراسة بأنه لم يلاحظ وجود فرق دال إحصائيا في الدافع ومعدلات الاكتساب في مستويات التفكير الهندسي بين أوساط الطلاب والطالبات؛ أي أن النوع لم يكن عاملا مؤثرا في تعلم الهندسة.

أما دراسة **منصور (2008)** اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل والتفكير الهندسي التي هدفت إلى معرفة أثر برنامج مقترح لتدريس الهندسة وفق نموذج "فان هيل" في زيادة التحصيل والتفكير الهندسي لدى الطلبة في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز. ولتحقيق الهدف قام الباحث بإعادة صياغة وحدتي الهندسة، الدائرة والممارسات والأشكال الرباعية الدائرية للصفين التاسع والعاشر الأساسيين وفق نموذج "فان هيل". تكونت عينة الدراسة من (95) طالبا منهم (46) طالبا في الصف التاسع الأساسي، و(49) طالبا في الصف العاشر الأساسي في مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز، حيث قام الباحث ببناء برنامج مقترح للتدريس وفق نموذج "فان هيل" وبناء اختبار تحصيلي وتفكير هندسي. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبارات التحصيل لكلا الصفين لصالح طلبة المجموعة التجريبية. وأظهرت النتائج وجود تطور في نسبة الطلبة الذين تم تصنيفهم في مستويات عليا من التفكير الهندسي ضمن طلبة المجموعة التجريبية للصفين، وأوصى الباحث بضرورة الاهتمام بتدريب معلمي الرياضيات على استخدام "فان هيل" في تدريس الهندسة، وتنظيم محتوى كتب الرياضيات المدرسية بما يتفق ونموذج " فان هيل" كما أوصى بزيادة التركيز على مستويات التفكير الهندسي من خلال التدرج في عرض المستويات عند تصميم مناهج الرياضيات.

دراسة ثانية اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل والتفكير الهندسي دراسة **الماس (2007)** التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج "فان هيل" للتفكير الهندسي في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، حيث تكونت عينة الدراسة من (80) طالبا من طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي من ثانوية لوزارة في مديرية ردفان محافظة لحج الذين تم اختيارهم عشوائيا وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، ولتحقيق أهداف الدراسة، قام الباحث بإعداد اختبار تفكير هندسي، واختبار تحصيلي، واستخدم الباحث اختبار (t) واختبار النسب المئوية، وقد أسفرت الدراسة عن حدوث تفوق في المجموعة التجريبية في التحصيل ومستويات التفكير الهندسي.

هناك دراسات أخرى اهتمت بدراسة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على متغيرات أخرى مثل دراسة **الإيبوس (Al-ebous, 2016)** التي اهتمت بمعرفة أثر نموذج "فان هيل" على اكتساب المفاهيم الهندسية والتي هدفت إلى استقصاء أثر استخدام نموذج "فان هيل" على اكتساب المفاهيم الهندسية، والتوجه نحو الهندسة لطلبة الصفوف الثلاثة الأولى في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (60) طالب من طلبة الصف الثالث في عمان. في العام الدراسي 2015–2016م، وتم تقسيم العينة لمجموعة ضابطة وتجريبية بشكل عشوائي. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات الأداء لطلبة المجموعتين على مقياس اكتساب المفاهيم الهندسية لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام نموذج " فان هيل". كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات الأداء على مقياس التوجه بين المجموعتين، لصالح المجموعة التجريبية.

وكذلك دراسة **غزال (2014)** التي اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على الثقة بالنفس وهدفت إلى استقصاء أثر أنموذج "فان هيل" في تنمية الثقة بالنفس لدى طلاب الخامس العلمي في مادة الرياضيات. شملت عينة البحث على (62) طالبا تم اختيارهم قصديا، وقسمت عينة البحث إلى مجموعة تجريبية عددها (30) طالب، وضابطة (32). استخدم الباحث أداة جاهزة لقياس الثقة بالنفس، ودلت نتائج الدراسة على :

- عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في تنمية الثقة بالنفس.

- وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين درجات الاختبارين القبلي والبعدي لطلاب المجموعة التجريبية في الثقة بالنفس ولصالح الاختبار البعدي.

أي أن استخدام أنموذج " فان هيل" في تدريس الهندسة يسهم في زيادة فاعلية عملية تدريسها وينمي الثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي.

أما دراسة **هالات (Halat, 2008)** اهتمت بمعرفة أثر نموذج "فان هيل" على التفكير الإبداعي ، وهدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر عملية التدريس حسب نموذج "فان هيل" على معدلات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس في تركيا، وتم تطبيق المنهج شبه التجريبي على عينة الدراسة التي تكونت من (55) طالبا من طلاب الصف السادس في العام الدراسي 2005- 2006م، تم تقسيمها إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وتم التدريس فيها حسب نموذج " فان هيل"، والمجموعة الضابطة وتم إجراء التدريس فيها حسب الطريقة التقليدية، وقام الباحث بتطبيق اختبار تورانس للتفكير الإبداعي لمعدلات الطلاب قبل وبعد التدريس، وبتطبيق اختبار (ت) لنتائج اختبار الطلاب كشفت النتائج على وجود فرق ذي دلالة إحصائية في إجمالي الدرجات بعد الاختبار، والذي ارتبط بجوانب الطلاقة والجوانب الأصلية والعناوين المجردة وقوائم القوى الإبداعية، وذلك لمصلحة المجموعة التجريبية.

المحور الثالث: دراسات استخدمت برامج حاسوبية في تدريس الهندسة وأثرها على التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي ومتغيرات أخرى:

عرضت الباحثة في هذا المجال بعض الدراسات التي استخدمت برامج حاسوبية في تدريس الهندسة في الرياضيات وأثرها على التحصيل الدراسي وتنمية مستويات التفكير الهندسي، ومتغيرات أخرى.

من الدراسات التي اهتمت باستخدام برامج حاسوبية وأثرها على تنمية مستويات التفكير الهندسي دراسة **المحمدي (2016)** والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام برمجية تفاعلية لتدريس الهندسة في تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هيل ومهارات التفكير، لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة جدة، في المملكة العربية السعودية. وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (58) طالبة تم تقسيمها لمجموعتين: تجريبية وعددها (27) طالبة، وضابطة (31) طالبة. وطبق على المجموعتين اختبار التفكير الهندسي، ومقياس التفكير الإبداعي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات البعدية لدرجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الهندسي بمستوياته وفي الاختبار ككل، وكذلك بمقياس التفكير الإبداعي ولصالح المجموعة التجريبية.

دراسة ثانية اهتمت باستخدام برنامج حاسوبي وأثره على مستويات التفكير الهندسي دراسة **الصبحي (2014)** والتي هدفت إلى استقصاء أثر تدريس الهندسة باستخدام برنامج الجيوجبرا، على تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المدينة المنورة، في العام الدراسي 2012–2013م، واتبع الباحث في الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبا قسمت لمجموعتين: المجموعة التجريبية (30) طالبا، و(30) طالبا المجموعة الضابطة. واستخدم الباحث اختبار للتفكير الهندسي كأداة للدراسة. وأسفرت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات البعدية للمجموعة التجريبية والضابطة لاختبار التفكير الهندسي في المستويات: المستوى البصري، التحليلي، شبه الاستدلالي، الاستدلالي. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة، لاختبار التفكير الهندسي في المستوى المجرد.

دراسة ثالثة اهتمت باستخدام برنامج حاسوب ومعرفة أثره على مستويات التفكير الهندسي دراسة **كوتلوكا (Kutluca, 2013)** والتي هدفت إلى تقصي أثر استخدام الجيوجبرا على تنمية مستويات التفكير الهندسي لطلبة الصف الحادي عشر في مادة الهندسة. استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وتم اختيار عينة مكونة من (42) طالب مقسمة لمجموعة ضابطة وتجريبية من

مدرسة في تركيا في العام الدراسي 2011–2012م، وأظهرت النتائج فعالية البرنامج في تنمية مستويات التفكير الهندسي للمجموعة التجريبية.

دراسة رابعة سعت إلى معرفة أثر استخدام برنامج حاسوبي على مستويات التفكير الهندسي دراسة **(Tieng & Eu, 2014)** التي هدفت إلى اختبار استخدام برنامج جيوميتر سكتش باد على تنمية مستويات التفكير الهندسي لطلبة المرحلة الأساسية في باهانج في ماليزيا. واختيرت عينة مكونة من (31) من طلبة الصف الثالث. واتبع الباحثان المنهج التجريبي. وتم استخدام استمارة واختبار كأدوات للدراسة. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب على اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام برنامج سكتش باد. بينما كشفت الدراسة عن عدم وجود علاقة ارتباطية بين استخدام التكنولوجيا ومستوى التفكير الهندسي لطلبة المجموعة التجريبية.

دراسة خامسة اهتمت بمعرفة أثر استخدام برنامج حاسوبي على مستويات التفكير الهندسي، دراسة **عبدالله وزكريا (Abdullah & Zakaria, 2013)** التي هدفت إلى اختبار فعالية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي باستخدام برنامج جيوميتر سكتش باد على تنمية التفكير الهندسي للطلبة في ماليزيا. واستخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (94) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية وضابطة. وتم إجراء اختبار قبلي وبعدي للتفكير الهندسي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة **ساها وأيوب وترميزي (Saha, R., Ayub, A., & Tarmizi, R., 2010)** اهتمت بمعرفة أثر استخدام برنامج حاسوبي على التحصيل، هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج الجيوجبرا على تحصيل الطلبة في كوالامبور في ماليزيا في وحدة الإحداثيات الهندسية. واستخدمت المنهج شبه التجريبي، و تكونت عينة الدراسة من (53) طالبا من طلبة المرحلة الثانوية. وطبق اختبار التحصيل على المجموعتين التجريبية والضابطة. وأظهرت النتائج تحسن تحصيل طلبة المجموعة التجريبية.

ودراسة (**Menge & Idris, 2012**) اهتمت بمعرفة أثر استخدام برنامج حاسوبي على التحصيل والتفكير الهندسي، والتي هدفت إلى استكشاف أثر تدريس الهندسة الصلبة باستخدام مستويات التفكير الهندسي لنموذج "فان هيل" وبرنامج جيوميتر سكتش باد (GSP) على التحصيل والتفكير الهندسي لطلبة المدارس الثانوية في ماليزيا. واستخدم الباحثان منهج دراسة الحالة وأخذت عينة مكونة من 8 طلاب. وأظهرت النتائج أن جميع المشاركين في الدراسة تقدموا من مستويات التفكير الهندسي الدنيا إلى المستويات العليا.

3:2 تعقيب الباحثة على الدراسات ذات الصلة:

احتوى الجزء السابق على عرض لأبرز الدراسات السابقة ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة الحالية، وبمراجعتها وتخليصها يمكن التعقيب عليها كالتالي:

ركزت الدراسة على ثلاثة محاور رئيسية كما يلي:

في المحور الأول عرضت الباحثة دراسات تناولت وصف مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة كدراسة (العتيبي، 2016؛ إبراهيم، 2015؛ إبراهيم، 2011؛ القرشي، 2010؛ الشويخ، 2005). أما دراسات (المحرز، 2013؛ الرمحي، 2006) تناولت وصف مستويات التفكير الهندسي في المناهج. وأخيرا دراسة ريان (2013) تناولت مدى تطبيق المعلمين للأنشطة المستندة لمستويات "فان هيل" في التفكير في المناهج.

في المحور الثاني عرضت الباحثة دراسات تناولت أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل ومتغيرات أخرى في الرياضيات. في هذا المحور هناك دراسات اهتمت بدراسة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التحصيل مثل دراسات (مصطفى وآخرون، 2017؛ غنيم، 2012). أما دراسات (الحربي، 2015؛ الكيلاني، 2013)، فقد اهتمت بمعرفة أثر استخدام نموذج "فان هيل" على التفكير الهندسي، ونلاحظ أن دراسات (منصور، 2008؛ الماس، 2007) اهتمت بمعرفة أثر نموذج "فان هيل" على التحصيل والتفكير الهندسي. أخيرا دراسة غزال

(2014) اهتمت باكتشاف أثر نموذج "فان هيل" على الثقة بالنفس والإيبوس (2016) اهتمت باكتشاف أثر النموذج على اكتساب المفاهيم الهندسية.

أما المحور الثالث عرضت الباحثة دراسات تناولت استخدام برامج حاسوبية في تدريس الهندسة وأثرها على التحصيل وتنمية مستويات التفكير الهندسي ومتغيرات أخرى. نلاحظ أن دراسات (المحمدي، 2016؛ الصبحي، 2014؛ Tieng & Eu, 2014؛ عبد الله وزكريا، 2013؛ كوتلوكا، 2013) تناولت أثر استخدام برنامج حاسوبي على التفكير الهندسي، أما دراسة (ساها وآخرون، 2010؛ منج وإدريس، 2012) اهتمت بمعرفة أثر استخدام برنامج حاسوبي على التحصيل.

اختلفت بعض الدراسات السابقة في مكان إجرائها، حيث أجريت دراسة مصطفى وآخرون (2017) في إيران، ودراسة (الايبوس، 2016؛ منصور، 2008) في الاردن، ودراسة (تينج ،2014؛ وعبد الله وزكريا، 2013) في ماليزيا، ودراسة (إبراهيم، 2015؛ المحرز، 2013) في سورية، ودراسة (المحمدي، 2016؛ العتيبي، 2016؛ الصبحي، 2014) في المملكة العربية السعودية ودراسة كوتلوكا (2014) في تركيا، أما دراسة (ريان، 2013؛ الرمحي، 2006؛ الشويخ، 2005) فقد أجريت في فلسطين وهي بذلك تتشابه مع الدراسة الحالية في مكان تطبيق الدراسة

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في دراسات المحور الثاني مثل دراسة (العتيبي، 2016؛ إبراهيم، 2015؛ المحرز، 2013) وغيرها من دراسات المحور الثاني. أما دراسات المحور الأول والثالث فقد استخدم المنهج التجريبي مثل: دراسة (مصطفى وآخرون، 2017؛ المحمدي، 2016؛ الايبوس، 2016؛ الحربي، 2015؛ الصبحي، 2014) وغيرها. وكذلك الدراسة الحالية استخدمت المنهج التجريبي.

تم تطبيق الدراسات السابقة على عينات دراسية متنوعة من حيث المرحلة العمرية، فكانت عينة الدراسة ممثلة من طلبة الجامعات مثل (مصطفى وآخرون، 2017؛ إبراهيم، 2015؛ المحرز، 2013؛ القرشي، 2010)، أما معظم الدراسات السابقة المتبقية فقد تكونت عينة الدراسة

من طلبة المدارس سواء كانت مرحلة ابتدائية أو متوسطة أو ثانوية كدراسة (العتيبي، 2016؛ المحمدي ،2016؛ عبد الله وزكريا، 2013؛ وكوتلوكا، 2013). واتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات التي تناولت في عينتها طلبة المدارس، حيث تمثلت عينة الدراسة في طلبة الصف التاسع الأساسي في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2017/2016م، في محافظة قلقيلية.

كذلك نلاحظ استخدام الدراسات السابقة أدوات متنوعة منها اختبار التحصيل والتفكير الهندسي، حيث استخدم اختبار التحصيل في دراسة (مصطفى وآخرون، 2017؛ وغنيم، 2012؛ منج وإدريس، 2012) أما دراسات (غزال، 2014؛ والكيلاني، 2013) فاستخدمت مقياس الثقة بالنفس. ودراسة الإيبوس (2016) فاستخدمت اختبار التحصيل ومقياس التوجه نحو الهندسة، ودراسة غنيم (2012) اهتمت بدراسة التفكير الناقد. ودراسة أردوغان (2008) استخدمت اختبار التفكير الهندسي ومقياس الدافعية. ونلاحظ أن هذه الدراسة استخدمت اختبار التفكير الهندسي والتحصيل مثل دراسة (منصور، 2008؛ الماس، 2007)، ولكن نلاحظ أن الباحثة اهتمت في اختبار التفكير الهندسي بالمستويات الثلاثة الأولى على العكس من هذه الدراسات التي شملت أربعة مستويات. وهناك بعض الدراسات التي اهتمت بتنمية مستويات التفكير الهندسي فقط مثل (المحمدي، 2016؛ الحربي، 2015؛ كوتلوكا، 2013) وغيرها، واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة الحربي في أن الباحثة من قامت بإعداد اختبار التفكير الهندسي.

بينت بعض الدراسات السابقة أثر استراتيجيات وطرائق تدريس مختلفة في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي؛ كأثر استخدام برامج مقترحة مثل : نموذج "فان هيل" كما في دراسات المحور الثاني ومنها (مصطفى وآخرون، 2017؛ غنيم، 2012؛ هالات، 2008). بينما استخدمت دراسات (الصبحي، 2014؛ كوتلوكا، 2013؛ ساها وآخرون، 2010) برنامج الجيوجبرا، أما دراسات (تينج ،2014؛ وعبد الله وزكريا، 2013؛ ومينج وإدريس، 2012) فقد استخدمت برنامج جيوميتر سكتش باد (GSP). واتفقت هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في تقصي أثر استخدام نموذج "فان هيل" وبرنامج الجيوجبرا في التحصيل والتفكير الهندسي.

اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

- تميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها استخدمت برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا على التحصيل والتفكير الهندسي، حيث لاحظت الباحثة أن الدراسات استخدمت إما نموذج "فان هيل" أو برنامج حاسوبي مثل: الجيوجبرا فقامت الباحثة بالدمج بين الطريقتين.

- تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة ذات العلاقة بنظرية فان هيل في كونها تطرقت عند قياسها للمتغير التابع التحصيل الدراسي والذي تضمن ثلاث مستويات والتي تمثل أنواع المعرفة الرياضية حسب تصنيف (NAEP) وهي: المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات؛ وهذه الأنواع الثلاثة لم يتطرق لها أحد في الدراسات ذات العلاقة.

- تميزت الدراسة باستخدام التصميم التجريبي ذي الثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة وهذا التصميم لم يتم استخدامه في الدراسات ذات الصلة؛ حيث اقتصرت الدراسات السابقة على التصميم التجريبي ذي المجموعتين.

- تميزت هذه الدراسة بقيام الباحثة بإعداد اختبار تفكير هندسي ملائم لوحدة الدائرة، وهذا الاختبار يختلف عن اختبارات التفكير الهندسي في الدراسات ذات الصلة.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وإجراءاتها

1.3 المقدمة

2.3 منهج الدراسة

3.3 مجتمع الدراسة

4.3 عينة الدراسة

5.3 أدوات الدراسة

6.3 إجراءات الدراسة

7.3 تصميم الدراسة

8.3 متغيرات الدراسة

9.3 المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وإجراءاتها

1.3 المقدمة:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية " فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الدائرة، وتضمن هذا الفصل منهج الدراسة، ووصف لمجتمعها وعينتها، والطريقة التي اختيرت العينة على أساسها، كما يتناول الإجراءات المستخدمة في بناء أدوات البحث، وصدق هذه الأدوات وثباتها، وإجراءات الدراسة، والمعالجة الإحصائية التي استخدمت.

2.3 منهج الدراسة:

المنهج المستخدم لتنفيذ الدراسة هو المنهج التجريبي ذو التصميم الشبه التجريبي؛ لاستقصاء أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، على التحصيل الرياضي والتفكير الهندسي في وحدة الدائرة، وتضمن هذا المنهج استخدام التجربة الميدانية، التي تطلبت ثلاث مجموعات موزعة كالتالي:

1. **المجموعة التجريبية الأولى:** تكونت من طلبة الصف التاسع الأساسي الذين درسوا وحدة الدائرة، باستخدام طريقة التدريس القائمة على البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل" مدعما ببرنامج الجيوجبرا (GeoGebra)

2. **المجموعة التجريبية الثانية:** تكونت من طلبة الصف التاسع الأساسي الذين درسوا وحدة الدائرة، باستخدام طريقة التدريس القائمة على البرنامج التعليمي المستند لنظرية "فان هيل" بدون استخدام الجيوجبرا (GeoGebra)

3. **المجموعة الضابطة:**تكونت من طلبة الصف التاسع الأساسي الذين درسوا وحدة الدائرة، باستخدام الطريقة الاعتيادية.

وتم تدريس وحدة الدائرة، من كتاب الصف التاسع الأساسي (الجزء الأول)، وفق الكتاب المقرر في فلسطين، للعام الدراسي 2017/2016م.

3.3 مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع الأساسي، المسجلين في مديرية التربية والتعليم في محافظة قلقيلية في الفصل الدراسي الأول للعام 2017/2016، حيث بلغ عدد أفراد المجتمع (1940) طالبا وطالبة، وفق إحصائيات مديرية قلقيلية، موزعين في (75) شعبة.

3.4 عينة الدراسة:

تم تطبيق الدراسة على عينة قصدية من طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة قلقيلية، في مدرستي: مدرسة بنات أبو علي إياد الثانوية، ومدرسة الخنساء الأساسية للبنات، في الفصل الأول من العام الدراسي 2017/2016، ويبين الجدول (1.3) توزيع أفراد عينة الدراسة.

وقد تم اختيار المدرستين المذكورتين قصديا؛ حيث أبدت المعلمتان تعاونا وكذلك بسبب قرب المدرستين من منطقة السكن، مما يسهل على الباحثة على القيام بالتطبيق بنفسها، وتم تعيين المجموعات الثلاث من هذه الشعب عشوائيا.

جدول رقم (1.3): توزيع عينة الدراسة

مدرسة الخنساء الأساسية للبنات				مدرسة بنات أبو علي إياد الثانوية		
المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		المجموعة الضابطة		المجموع
الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	
أ	33	ب	33	أ	28	94

5.3 أدوات الدراسة:

حتى يتم تحقيق الغرض الرئيسي من الدراسة، وهو معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات، لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، فقد تطلب إعداد المادة التدريبية لوحدة الدائرة، واشتملت على: (إعادة صياغة وحدة الدائرة؛ وذلك عن طريق تحليلها وإعادة بنائها في ضوء نظرية "فان هيل" مع الجيوجبرا وبدون الجيوجبرا، وإعداد أدوات الدراسة التالية: اختبارين قبليين لقياس مستوى طلبة قبل تطبيق التجربة في التحصيل والتفكير الهندسي، واختبارين بعديين الأول تحصيلي لمعرفة أثر البرنامج التعليمي على التحصيل الدراسي، والثاني اختبار التفكير الهندسي لمعرفة أثر البرنامج التعليمي في تنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة.

1.5.3 المادة التدريبية وفق: نموذج "فان هيل"، ونموذج "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا:

- **وصف المادة التدريبية:**

احتوت المادة التدريبية التي شملتها هذه الدراسة على الوحدة الرابعة، من كتاب رياضيات الصف التاسع الأساسي(الجزء الأول)، وفق المنهاج الفلسطيني للعام الدراسي 2017/2016، وتم اختيار هذه الوحدة لملاءمتها لأهداف الدراسة، وكذلك إمكانية تطبيق تدريسها باستخدام نظرية "فان هيل" الخاصة بكيفية تدريس الهندسة، وبرنامج الجيوجبرا الذي يوفر إمكانيات عالية لفهم وتدريس الهندسة، وكذلك بناءً على ضعف الطلبة في فهم الهندسة بشكل عام، وهندسة الدائرة بشكل خاص.

وقد اشتملت وحدة الهندسة على الدروس التالية:

1- الزوايا المحيطية والمركزية.

2- الشكل الرباعي الدائري.

- الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري.

3- أوتار الدائرة

- الأوتار المتقاطعة داخل الدائرة.

4- مماس الدائرة.

- الزاوية المماسية.

وقد تم تدريس وحدة الدائرة، في أربعة أسابيع، بواقع (16) حصة صفية، باستخدام البرنامج التعليمي المعد والذي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا للشعبة التجريبية (أ)، ونفس البرنامج المعد ولكن بدون استخدام الجيوجبرا للمجموعة التجريبية (ب).

- **إعادة صياغة المادة التدريبية (وحدة الدائرة) باستخدام نموذج "فان هيل" مع الجيوجبرا وبدون الجيوجبرا.**

قامت الباحثة بإعادة صياغة المادة التدريبية وفق: نموذج "فان هيل"، ونموذج "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، وذلك من خلال تحليل وحدة الدائرة، وإعادة بنائها في ضوء مستويات "فان هيل" في التفكير الهندسي، ثم تدعيمها بالجيوجبرا كوسيلة تعليمية مساندة للمحتوى التعليمي الذي تم إعداده وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هيل، والتزمت بالمحتوى الدراسي المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم العالي للعام 2017/2016م، الملاحق رقم (17)، (18)، وقد تمت طريقة تصميم البرنامج التعليمي وفق الخطوات التالية:

1- من خلال إطلاع الباحثة على مستويات نظرية "فان هيل" في تدريس الهندسة، والتي تكونت من (5) مستويات.

2- **الإطار النظري**، وما يتضمنه من مصادر علمية ذات علاقة بهذه النظرية، كذلك الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة كدراسة (منصور، 2008)، (الحربي، 2015)، (المحرز، 2013).

3- **تحديد أهداف البرنامج:** هدف هذا البرنامج التعليمي المقترح إلى الكشف عن أثر التدريس وفق نموذج "فان هيل" في زيادة تحصيل طلاب الصف التاسع في وحدة الدائرة، بالإضافة لأثره في تنمية مستويات التفكير الهندسي (لوحدة الدائرة) للطلاب، والمقارنة بين المجموعة التي درست البرنامج مع جيوجبرا وبدون الجيوجبرا.

4- **تحديد محتوى ودروس البرنامج التعليمي:** تكون محتوى البرنامج من دروس وحدة الدائرة من كتاب الصف التاسع المقرر (الفصل الأول)، وقد قامت الباحثة بترجمة السلوكيات التي اقترحها "فان هيل" لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى إلى مواقف تعليمية، مستخدما مراحل التعليم المناسبة لكل مستوى من المستويات.

5- **تحليل محتوى الوحدة:** تم تحليل محتوى وحدة (الدائرة) بأداة (سلامة، 1995)، وذلك بناءً على مستويات "فان هيل"، حيث أعدت الباحثة بطاقة تحليل اشتملت السلوكيات اللازمة لتحقيق كل مستوى من مستويات "فان هيل" الأربعة الأولى، وذلك من أجل تحديد النسبة المئوية لهذه المستويات في دروس (أمثلة، أنشطة، تدريبات وتمارين) وحدة الدائرة، وكذلك تم تحليل المحتوى التعليمي في الوحدة حسب المعرفة الرياضية وفق تصنيف **(NAEP)** إلى: المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات، ملحق رقم (6)، وذلك للتعرف على مدى شمولية المحتوى لأصناف المعرفة الرياضية، وقامت الباحثة ببناء جدول مواصفات للوحدة الدراسية ضمن هذا التصنيف ملحق رقم (7).

6- **إستراتيجية التدريس المستخدمة في تدريس موضوعات البرنامج:** تم تدريس موضوعات البرنامج التعليمي في وحدة الدائرة طبقا للأداءات التدريسية المناسبة لكل مستوى من مستويات "فان هيل"، وتشمل:

- تقديم المعلومات.
- التوجيه المباشر.

- التوجيه الحر.

- التوضيح.

- التكامل.

7- **الوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج:** استخدمت الباحثة في تقديم موضوعات البرنامج المعد وفق نظرية "فان هيل" كالتالي:

1- مجموعة تجريبية (أ): تم استخدام برنامج الجيوجبرا، كوسيلة تعليمية لتقديم موضوعات البرنامج التعليمي المعد وفق نموذج "فان هيل" وكذلك تم استخدام وسائل تعليمية مثل: اللوح المسماري والمطاط وأدوات الهندسة.

2- مجموعة تجريبية (ب): لم يتم استخدام برنامج الجيوجبرا، ولكن استخدمت وسائل تعليمية مثل : اللوح المسماري والمطاط وأدوات الهندسة.

- **مذكرة التحضير لوحدة الدائرة باستخدام الطريقة الاعتيادية:**

اتبعت المعلمة في تدريس وحدة الدائرة، للصف التاسع الأساسي، للفصل الدراسي الأول، من العام 2017/2016م الطريقة الاعتيادية، كما في دفتر التحضير الخاص بالمعلم، إذ يلتزم المعلم بالأنشطة، والتدريبات الصفية، وتمارين الكتاب، ومسائله المقررة في المنهاج، ويكون المعلم في أغلب الأحيان محور العملية التعليمية. وقد استفادت الباحثة من مجموعة مختلفة من دفاتر التحضير لوحدة الدائرة ومن دراسة أبي ثابت (2013) للقيام بتحضير الوحدة الدراسية الملحق رقم (19).

صدق البرنامج التعليمي وفق: نموذج "فان هيل"، ونموذج "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا:

تم عرض الصورة الأولية من المادة التدريبية المعدة وفق: نموذج "فان هيل"، ونموذج "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا على مجموعة من المحكمين عددهم (7)، بما فيهم مشرف الرسالة،

ومشرفين تربويين في التربية والتعليم، وعدد من معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية، ويشير الملحق رقم (2) إلى أسمائهم وتخصصاتهم، حيث طلب منهم إبداء الرأي في الأمور التالية:

- ملائمة وسهولة عرض الموضوعات لطلبة الصف التاسع الأساسي.
- إمكانية الحذف والإضافة.
- إدراج التمارين والأسئلة في محتوى البرنامج.
- توزيع وقت الحصص الدراسية، والأساليب، والأنشطة الرياضية.

وقد قامت الباحثة بتعديل المادة التدريبية بناءً على اقتراحات وتوصيات المحكمين، ويشير الملحق رقم (17)، (18) إلى الصورة النهائية للمادة التدريبية

ثبات التحليل:

لتحديد ثبات التحليل قامت الباحثة بمقارنة التحليل الذي قامت به بالاعتماد على أداة (سلامة، 1995) مع تحليل متوفر لنفس الوحدة (الدائرة) تحليل الرمحي (2014)، وملاحظة نقاط الاتفاق، وأظهرت النتائج وجود اتفاق كبير بين التحليلين كما هو موضح في الجدول رقم (3.2).

جدول رقم (2.3): حساب ثبات تحليل محتوى وحدة الدائرة (الأنشطة والتمارين) وفق مستويات "فان هيل" بالنسب المئوية.

التصنيف	تحليل الباحثة	تحليل الرمحي
المستوى(0)	0	0
المستوى(1)	53	51
المستوى(2)	32	30
المستوى(3)	15	19
نسبة الاتفاق		%97

مما سبق وجد أن معامل ثبات التحليل = 0.97، وهي قيمة تمكن الباحثة من استخدام هذه الأداة في الدراسة.

2.5.3 اختبار التكافؤ (الاختبار القبلي):

تم إعداد الاختبار القبلي للتحقق، من تكافؤ أفراد المجموعات الثلاث، حيث تم صياغة الاختبار القبلي من نوع الاختيار من متعدد، وأملأ الفراغ بواقع (10) فقرات، ويلي كل فقرة أربع إجابات محتملة لكل فقرة، وصيغت بالرجوع لمنهاج الرياضيات للصفوف من السادس إلى التاسع، والدراسات السابقة (أبو ثابت، 2013)، منصور (2008)، (السنكري، 2003). وحددت الباحثة مدة زمنية مقدارها حصة دراسية (20) دقيقة للإجابة على فقرات الاختبار، وقد تم تطبيق الاختبار بصورته النهائية في الملحق رقم(3)، وتم تحديد الإجابة النموذجية لفقرات الاختبار القبلي في الملحق رقم (4).

صدق الاختبار القبلي:

تم التحقق من صدق الاختبار القبلي، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين وعددهم (7)، بما فيهم الدكتور المشرف على الرسالة وعدد من الأساتذة المتخصصين في مجال تدريس الرياضيات في جامعة النجاح، ومعلمي رياضيات ومشرفين تربويين، وطلب منهم إبداء آرائهم ومقترحاتهم في مدى شمولية الاختبار، وملائمة فقراته للغرض الذي أعدت لقياسه، وفيما إذا كان الاختبار يحقق الهدف من الدراسة، ومدى وضوح الفقرات وسلامتها اللغوية. وقد أخذت الباحثة بجميع الاقتراحات من المحكمين، والتعديل بناءً عليها، وقد أخرج الاختبار بصورته النهائية في الملحق رقم (3).

ثبات الاختبار القبلي:

تم التحقق من ثبات الاختبار؛ باستخدام اختبار (كرونباخ ألفا)، بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (0.813)، وهي قيمة مقبولة تربويا لأغراض الدراسة (تيغزة، 2009)

تحليل فقرات الاختبار القبلي:

بعد أن قامت الباحثة بحساب معاملات الثبات، قامت بتحليل فقرات الاختبار التحصيلي القبلي، وذلك بحساب معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار القبلي، فكانت كما يلي:

معاملات الصعوبة للاختبار القبلي:

قامت الباحثة بحساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار القبلي، وقد تراوحت بين (0.50− 0.68)، وهي قيمة مقبولة تربويا لأغراض الدراسة حسب (Lord, 1980)، ويشير الملحق رقم (5) إلى معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار القبلي.

معاملات التمييز لاختبار التحصيل القبلي:

قامت الباحثة بحساب معاملات تمييز فقرات الاختبار التحصيلي القبلي، وقد تراوحت بين(0.32− 0.60)، وهي قيم متفقة مع معاملات التمييز المقبولة تربويا (علام، 2006)، حيث يرى التربويون أن الفقرات التي معامل تمييزها أقل من 0.2 يجب تعديلها أو حذفها، ولم تدخل أي فقرة من فقرات الاختبار في هذا النطاق، ويشير الملحق رقم (5) إلى معاملات التمييز لفقرات الاختبار القبلي.

3.5.3 اختبار التحصيل البعدي:

قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي بعدي ليكون أداة قياس في هذه الدراسة، إذ تكون الاختبار من (20) فقرة بحيث شمل الاختبار على أسئلة من نوع اختيار من متعددة، وأسئلة مقالية. واعتمدت الباحثة في وضع فقرات الاختبار على كتاب الصف التاسع الأساسي (الفصل الأول)، والدراسات السابقة منها (أبو ثابت، 2012)، (منصور، 2008)، واختبار الأولمبياد للصف التاسع الأساسي.

وصف اختبار التحصيل البعدي:

بعد أن قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدة الدائرة، وبناء جدول المواصفات الخاص بهذه الوحدة، الوحدة الرابعة من كتاب الرياضيات المقرر لعام 2016/ 2017، والذي يدرس في المدارس الحكومية، التابعة لوزارة التربية والتعليم. تم بناء اختبار تحصيلي، يعتمد على جدول المواصفات المعد لهذه الوحدة ملحق رقم (7)، وقد تكون الاختبار من قسمين، موزعين كالتالي: القسم الأول، يتكون من (11) فقرة من نوع اختيار من متعددة، والقسم الثاني تكون من (9) فقرات من النوع المقالية، الملحق رقم (8)؛ بهدف قياس التحصيل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي للمجموعات الثلاث: المجموعة التجريبية (أ)، المجموعة التجريبية (ب)، المجموعة الضابطة في وحدة الدائرة، بعد تطبيق طرق التدريس المختلفة (البرنامج التعليمي وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي وفق نظرية "فان هيل"). وتم إعداد مفتاح إجابة نموذجية لفقرات الاختبار التحصيل البعدي ملحق رقم (9).

وتم إعداد فقرات الاختبار في ضوء مستويات تصنيف الأهداف وفق التقييم الوطني للتقدم التعليمي (NAEP) وهي (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، كما يظهر في الجدول (3.3).

جدول رقم (3.3): تصنيف فقرات اختبار التحصيل البعدي بجدول المواصفات حسب مستويات (NAEP) للأهداف التعليمية، وهي: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات

الدرس	أرقام فقرات الاختبار	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	عدد الأسئلة
الزوايا المحيطية والمركزية	1، 9،2، 12، 17	1، 2	9، 12	17	5
الشكل الرباعي الدائري	3، 20،11،15	3،11	15	20	4
الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري	4، 16	4	0	16	2

الدرس	أرقام فقرات الاختبار	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	عدد الأسئلة
أوتار الدائرة	5، 18	5	0	18	2
الأوتار المتقاطعة	7،13، 19	7	13	19	3
مماس الدائرة	6، 14	6	14	0	2
الزاوية المماسية	8،10	8	10	0	3
المجموع		9	6	5	20

ويشير الجدول (3.4) إلى عدد فقرات اختبار التحصيل البعدي ووزنها النسبي حسب مستويات (NAEP) للأهداف التعليمية

جدول رقم (4.3): عدد الفقرات، وتوزيعها حسب مستويات (NAEP) للأهداف المعرفية

المحتوى	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	المجموع
العدد	9	6	5	20
أرقام الفقرات	1-8، 11	9، 10 ، 12، 13، 15،14	16، 17، 18، 19،20	1-20
العلامة	18	12	10	40
الوزن	%44	%30	%26	%100

صدق الاختبار التحصيلي البعدي:

تم التحقق من صدق الاختبار التحصيلي البعدي، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين البالغ عددهم (7)، منهم أعضاء في الهيئة التدريسية في جامعة النجاح الوطنية، وبعض معلمي الرياضيات، ممن لهم خبرة طويلة في تدريس الرياضيات، ومشرف تربوي، وتم عرضه عليهم؛ للاطلاع على فقرات الاختبار، وملاءمتها للغرض الذي أعدت لقياسه، وصحة الصياغة العلمية واللغوية لفقرات الاختبار، وقد أبدى المحكمون آراءِهم وملاحظاتهم على الاختبار، وتم تعديل الاختبار بناءا عليها، حيث تركزت أغلب التعديلات على صياغة الفقرات، ويشير المحلق

رقم (2) بأسماء المحكمين وتخصصاتهم، واستفادت الباحثة من آراء المحكمين في إعادة صياغة الفقرات وإخراجها بصورتها النهائية، الملحق رقم (8).

ثبات الاختبار التحصيلي البعدي:

بعد أن أتم الباحث إجراءات الصدق للاختبار التحصيلي، تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي البعدي باستخدام معادلة (كرونباخ ألفا)، بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). وبلغت قيمة معامل الثبات لفقرات الاختبار التحصيلي البعدي (0.861)، وهي قيمة مقبولة تربويا لأغراض الدراسة (علام، 2006).

تحليل فقرات الاختبار:

بعد أن قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار، قامت بتحليل فقرات الاختبار التحصيلي، وذلك بحساب معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار، وكانت النتائج كالآتي:

معاملات الصعوبة لاختبار التحصيل البعدي:

قامت الباحثة بحساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي، وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.23– 0.72)، وهي قيم متفقة مع معاملات الصعوبة المقبولة تربويا (علام، 2006) والتي تتراوح بين (0.2– 0.8). ويشير الملحق رقم (10) إلى معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار.

معاملات التمييز لاختبار التحصيل البعدي:

قامت الباحثة بحساب معاملات تمييز فقرات الاختبار التحصيلي البعدي، وقد تراوحت بين (0.28– 0.82)، وهي قيم متفقة مع معاملات التمييز المقبولة تربويا (علام، 2006)، حيث يرى التربويون أن الفقرات التي معامل تمييزها أقل من 0.2 يجب تعديلها أو حذفها، ولم تدخل أي فقرة من فقرات الاختبار في هذا النطاق، ويشير الملحق رقم (10) إلى معاملات التمييز لفقرات اختبار التحصيل البعدي.

4.5.3 اختبار التفكير الهندسي القبلي- البعدي:

تكون اختبار مستويات التفكير الهندسي من أسئلة هدفها قياس مستوى التفكير الهندسي، يبلغ عددها (17) سؤال تم اختيار(8) أسئلة منها كاختبار تفكير هندسي قبلي من نوع الاختيار من متعدد؛ لمعرفة مستوى التفكير الهندسي للطلاب قبل البدء بالتجربة لأفراد المجموعات الثلاث الملحق رقم (11)، و(9) أسئلة تم إعطاؤها كاختبار بعدي؛ وهي (5) أسئلة اختيار من متعدد، و (4) أسئلة مقالية، الملحق رقم (14)، وقد تم إعداد مفتاح للإجابة النموذجية لاختباري التفكير الهندسي القبلي الملحق رقم (12) والبعدي الملحق رقم (15).

وصف اختبار التفكير الهندسي:

هدف اختبار التفكير الهندسي القبلي- البعدي إلى قياس مستويات التفكير الهندسي، لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الرياضيات في الوحدة الخامسة (وحدة الدائرة)؛ وذلك للإجابة عن أسئلة وفرضيات الدراسة.

وقد اقتصر الاختبار على المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل: التصوري، الاستدلالي، شبه الاستدلالي؛ وذلك لمناسبته مع مستوى الطلبة. ولقد قامت الباحثة بإعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

1- الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بمستويات التفكير الهندسي لفان هيل، حيث تم الرجوع للعديد من المصادر للاستفادة منها في إعداد وبناء اختبار التفكير الهندسي لوحدة الدائرة ومن هذه المصادر: (الحربي،2015؛ الصبحي، 2014؛ المحرز، 2013؛ منصور، 2008؛ السنكري، 2003؛ الرمحي، 2005).

2- صياغة أسئلة الاختبار ومراعاة الدقة والصيغة اللغوية، وإعداد الاختبار بصورته النهائية للتطبيق في الملحق رقم (11) لاختبار التفكير الهندسي القبلي، والبعدي الملحق رقم

(14)،وقد وزعت الأسئلة على مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى: المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي.

3- تم تحديد زمن الاختبار بالاعتماد على الدراسات السابقة التي تم أخذ أسئلة الاختبار منها حيث قدر الوقت اللازم للاختبار ب (20) دقيقة للفقرات التي تم اختيارها كاختبار قبلي للتفكير الهندسي، و(40) دقيقة للفقرات التي تم اختيارها كاختبار بعدي للتفكير الهندسي

4- أعطيت الدرجة (2) لكل فقرة من فقرات الاختيار من متعدد في الاختبار القبلي والتي عددها (8)، وبهذا تراوحت درجة الاختبار القبلي للتفكير الهندسي بين (0-16)، أما الاختبار البعدي أعطيت الدرجة (2) لكل فقرة من فقرات الاختيار من متعدد والتي عددها (5)، والدرجة (3) للأسئلة المقالية التي عددها (4)، وبهذا تراوحت درجات الاختبار بين صفر-22. وتم تقسيم مستويات التفكير الهندسي بناءً على تقسيم الدرجة العظمى لدرجات الاختبار (22)، على مستويات التفكير الهندسي الثلاثة: التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي، ويشير الجدول رقم (3.5) إلى عدد فقرات اختبار التفكير الهندسي البعدي، وتوزيعها حسب مستويات "فان هيل" الثلاثة الأولى للتفكير الهندسي.

جدول رقم (5.3): يشير إلى عدد فقرات اختبار التفكير الهندسي البعدي، وتوزيعها حسب مستويات فان هيل للتفكير الهندسي

المحتوى	المستوى التصوري	المستوى التحليلي	المستوى شبه الاستدلالي	المجموع
أرقام الفقرات	1-3	4-7، 9	8، 10	9
العلامة	3	12	7	22
الوزن	%14	%54	%32	%100

صدق اختبار التفكير الهندسي:

بعد أن قامت الباحثة بإعداد اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي بصورته الأولية، قامت باستشارة أساتذة محكمين للتحقق من صدق اختبار التفكير الهندسي، حيث تم عرض

الاختبار على مجموعة من المحكمين وعددهم (7) المختصين في مجال أساليب الرياضيات والقياس والتقويم في جامعة النجاح الوطنية، وبعض المشرفين التربويين والمعلمين في المدارس الحكومية الملحق رقم (2)، وبعد الحصول على التغذية الراجعة تم تعديل الاختبارين بما يتناسب مع التوصيات ويشير الملحق رقم (11) إلى اختبار التفكير الهندسي القبلي. والملحق رقم (13) يشير إلى اختبار التفكير الهندسي البعدي بصورته النهائية بعد التعديل حيث تم تعديل البدائل للفقرة رقم (5).

ثبات اختبار التفكير الهندسي:

بعد أن تم التحقق من صدق الاختبار، حسب ثبات اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وقد بلغت قيمة معامل ألفا لاختبار التفكير الهندسي القبلي (0.723)؛ تتراوح قيم معامل الثبات ألفا بين الصفر والواحد الصحيح، حيث كلما اقتربت قيمته من الواحد الصحيح دل ذلك على ثبات الاختبار (علام، 2006). كما حسب الثبات لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي البعدي المشمولة في الدراسة بنفس الطريقة والجدول الآتي يبين قيم الثبات المحسوبة.

جدول رقم (6.3): يبين معاملات الثبات لكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي للاختبار البعدي للتفكير الهندسي:

معامل كرونباخ ألفا	مستوى التفكير الهندسي
0.839	المستوى التصوري
0.724	المستوى التحليلي
0.797	المستوى شبه الاستدلالي
0.832	اختبار التفكير الهندسي البعدي الكلي

تحليل فقرات اختبار التفكير الهندسي:

أظهرت نتائج تحليل فقرات اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وكانت النتائج كالآتي:

معاملات الصعوبة لاختبار التفكير الهندسي:

حسبت معاملات صعوبة فقرات اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي وأشارت النتائج أن معاملات صعوبة الفقرات لاختبار التفكير الهندسي القبلي تتراوح بين (0.45-0.77) الملحق رقم (13)، ومعاملات الصعوبة لاختبار التفكير الهندسي البعدي تتراوح بين (0.24- 0.76) الملحق رقم (16) وتعتبر نسبة مقبولة تربويا وفق (قطيط، 2011)، وذلك بهدف استبعاد الفقرات التي تقل معاملات صعوبتها (0.2)، وتزيد عن (0.8).

معاملات التمييز لاختبار التفكير الهندسي:

حسبت معاملات التمييز لفقرات اختبار التفكير الهندسي، وأوضحت النتائج أن معاملات تمييز الفقرات اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي على الترتيب، تتراوح بين (0.33- 0.6)، و(0.29 – 0.8)، وتعتبر نسبة مقبولة تربويا وفق (قطيط، 2011)، حيث تعتبر الفقرة مقبولة إذا كان معامل تمييزها يقترب من الواحد الصحيح، ولا يقل عن (0.2). وتشير الملاحق رقم (13)، (16) إلى معاملات تمييز فقرات اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي على الترتيب.

6.3 إجراءات الدراسة:

اتبعت الباحثة في إعداد الدراسة الخطوات التالية:

1- تحديد الإطار النظري، من خلال الاطلاع على الأدب التربوي، والبحوث والدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالي.

2- اختيار الوحدة الدراسية (الوحدة الخامسة – وحدة الدائرة) المقررة في منهاج الرياضيات، على طلبة الصف التاسع الأساسي.

3- إعداد المادة التدريبية (دروس وحدة الدائرة) في ضوء إستراتيجية التدريس، باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية " فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، والبرنامج التعليمي وفق

نظرية "فان هيل" بدون جيوجبرا، وذلك في الفترة بين 1-9-2016 إلى 25-9- 2016 كذلك إعداد الوسائل التعليمية اللازمة لتدريس هذه المادة التدريبية.

4- عرض المادة التدريبية على مجموعة من المحكمين المختصين في تدريس الرياضيات.

5- إعداد اختبارين قبليين، لقياس تكافؤ المجموعات الثلاث في التحصيل والتفكير الهندسي، قبل تطبيق التجربة الملحق رقم (3)، والملحق رقم (11).

6- عرض الاختبار القبلي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تدريس الرياضيات.

7- بناء اختبار بعدي، لوحدة الدائرة، الملحق رقم (8) وفق جدول مواصفات لقياس تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي الملحق رقم (7).

8- عرض الاختبار البعدي على مجموعة من المحكمين، للتأكد من صلاحيته ومناسبته للغرض الذي أعد لقياسه، الملحق رقم (8).

9- إعداد اختبار التفكير الهندسي البعدي، لوحدة الدائرة، وفق مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى لنظرية فان هيل، لقياس مستوى التفكير الهندسي للطلبة، الملحق رقم (14).

10- عرض اختبار التفكير الهندسي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تدريس الرياضيات.

11- مراجعة عمادة كلية الدراسات العليا، في جامعة النجاح الوطنية/نابلس – فلسطين للحصول على كتاب مهمة تطبيق الدراسة، موجه لمديرية التربية والتعليم/قلقيلية يسهل مهمة الباحثة في مدارس المحافظة، بتاريخ 23-10-2016م الملحق رقم (1، أ).

12- وجهت مديرية التربية والتعليم/قلقيلية، كتابا يسمح للباحثة بتطبيق الدراسة في مدارس المحافظة بتاريخ 26-10-2016م ، الملحق رقم (1، ب).

13- تم البدء بتطبيق الدراسة في شهر تشرين الثاني بتاريخ 2016/11/28، حسب المادة التدريبية المعدة للوحدة من قبل الباحثة، الملحق رقم (17)، (18)، مع الالتزام بالوقت المحدد لكل درس، واستمر تطبيق الدراسة إلى تاريخ 2016/12/20، بواقع (16) حصة لطلاب الصف التاسع الأساسي، لثلاث مجموعات.

14- قامت الباحثة بشرح وحدة الدائرة للمجموعات الثلاث، باستخدام البرنامج المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا للشعبة التجريبية (أ)، والبرنامج التعليمي المعد وفق نظرية " فان هيل" بدون جيوجبرا للشعبة التجريبية (ب) ، وباستخدام الطريقة الاعتيادية للشعبة الضابطة.

15- استخراج النتائج وتحليلها ومناقشتها، واقتراح التوصيات المناسبة.

7.3 تصميم الدراسة:

مخطط التصميم شبه التجريبي للدراسة

CG: $\mathbf{O_1\ O_2\quad O_3\ O_4}$

EG1: $\mathbf{O_1\ O_2\ \ X_1\ O_3\ O_4}$

EG2: $\mathbf{O_1\ O_2\ \ X_2\ O_3\ O_4}$

CG: المجموعة الضابطة.

EG1:المجموعة التجريبية (أ).

EG2: المجموعة التجريبية (ب).

O_1:اختبار التحصيل القبلي.

O_2:اختبار التفكير الهندسي القبلي.

O_3:اختبار التحصيل البعدي.

O_4:اختبار التفكير الهندسي البعدي.

X_1: استخدام البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية فان هيل مدعما بالجيوجبرا.

X_2: استخدام البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية فان هيل.

8.3 متغيرات الدراسة:

اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية:

أولا: المتغيرات المستقلة:

طريقة التدريس، ولها ثلاثة مستويات:

1. طريقة التدريس، باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، حيث استخدم برنامج الجيوجبرا كوسيلة تعليمية، وتم تدريس المجموعة التجريبية (أ) بهذه الطريقة.
2. طريقة التدريس، باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، بدون استخدام برنامج الجيوجبرا، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية(ب) بهذه الطريقة.
3. طريقة التدريس الاعتيادية، وتم تدريس المجموعة الضابطة بهذه الطريقة.

ثانيا: المتغيرات التابعة:

1. تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي، في الاختبار التحصيلي البعدي، في وحدة الدائرة، وهي ثلاثة مستويات:

المستوى الأول: التحصيل في مستوى المعرفة المفاهيمية.

المستوى الثاني: التحصيل في مستوى المعرفة الإجرائية.

المستوى الثالث: التحصيل في مستوى حل المشكلات.

2. التفكير الهندسي لطلبة الصف التاسع الأساسي، في اختبار التفكير الهندسي البعدي في وحدة الدائرة، في المستويات الثلاثة الأولى:

المستوى الأول: التفكير الهندسي في المستوى التصوري.

المستوى الثاني: التفكير الهندسي في المستوى التحليلي.

المستوى الثالث: التفكير الهندسي في المستوى الشبه الاستدلالي.

ثالثا: المتغيرات المضبوطة:

1. الصف الدراسي: الصف التاسع الأساسي، من طلبة فلسطين، للعام الدراسي 2017/2016.

2. المادة التدريبية: تم إعادة صياغة وحدة الدائرة من كتاب الرياضيات الصف التاسع الأساسي، الوحدة الرابعة في الفصل الدراسي الأول، مع الالتزام بالمحتوى الذي أقرته وزارة التربية والتعليم.

3. طريقة التدريس: تم التدريس باستخدام المادة التدريبية ومذكرة تحضير الدروس، التي أعدتها الباحثة وفق نظرية فان هيل والوسائل التعليمية للمجموعات التجريبية.

4. الجنس: تم اختيار طالبات الصف التاسع الأساسي.

5. عدد الحصص: حيث تم تدريس المجموعات الثلاث بنفس عدد الحصص بواقع (17) حصة صفية.

6. المرحلة العمرية: تم اختيار طالبات الصف التاسع الأساسي، إذ تتراوح أعمارهن 14–16 سنة.

9.3 المعالجة الإحصائية:

لتحليل نتائج الدراسة الحالية؛ استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، إذ تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لوصف تحصيل طلبة المجموعات الثلاث في الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي)، واختبار التفكير الهندسي (القبلي والبعدي).

- تحليل التباين المتعدد المصاحب (MANCOVA)، لفحص دلالة الفروق في متوسطات التحصيل الكلي ومستوياته، في الاختبارين: (القبلي والبعدي)، وكذلك لفحص دلالة الفروق في متوسطات التفكير الهندسي ومستوياته الثلاثة الأولى، في مادة الرياضيات، وتم استخدام هذه المعالجة (MANCOVA)؛ لأن الدراسة تشمل أكثر من متغير تابع وكل متغير تابع له ثلاثة مستويات، بالإضافة إلى أن المتغير المستقل له ثلاثة مستويات وبالتالي هذه المعالجة تعد الأنسب لتسهيل عملية التحليل والتقليل من عدد الفرضيات وتبسيطها.

- اختبار أقل فرق دال للمقارنات البعدية (LSD Post Hoc)، لفحص دلالة الفروق بين متوسطات التحصيل بين كل مجموعتين في اختبار التحصيل البعدي وبمستوياته الثلاثة، وكذلك لفحص دلالة الفروق بين متوسطات التفكير الهندسي بين كل مجموعتين في اختبار التفكير الهندسي البعدي في مادة الرياضيات، وقد استخدم هذا الاختبار للمقارنة لأنه أكثر دقة من غيره من الاختبارات حيث قامت الباحثة بتجريب عدة اختبارات مقارنة، ثم وقع الاختيار على (LSD).

- معادلة (كرونباخ ألفا) لحساب معامل الثبات، لكل من الاختبارين القبلي والبعدي في التحصيل والتفكير الهندسي في مادة الرياضيات.
- الدلالة العملية (مربع إيتا) لقياس حجم تأثير المتغير المستقل (طريقة التدريس) في كل من المتغيرات (التحصيل الكلي، التفكير الهندسي الكلي).
- معامل ارتباط بيرسون بين درجات التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلبة الصف التاسع الذين درسوا باستخدام البرنامج التعليمي المعد سواء كان مدعما بالجيوجبرا أم لا.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1.4 المقدمة

2.4 النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة

1.2.4 النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى والثانية والثالثة

2.2.4 النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة والخامسة والسادسة

3.2.4 النتائج المتعلقة بالفرضية السابعة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1.4 المقدمة:

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات، لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في محافظة قلقيلية.

ولتحقيق أهداف الدراسة، قامت الباحثة بإعداد اختبارين أحدهما يقيس التفكير الهندسي والآخر التحصيل الدراسي، وبعد أن تم التأكد من صدقهما وثباتهما، وبعد إجراء الاختبارات، تم تصحيحها وترميزها وإدخالها للحاسوب ومعالجتها إحصائيا باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي نتائج الدراسة تبعا لتسلسل فرضياتها:

2.4 النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة وفرضياتها، قامت الباحثة باستخدام برنامج (SPSS)، وكانت النتائج كالآتي:

1.2.4 النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى والثانية والثالثة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة الأول والثاني وهي:

1. ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، في **التحصيل الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

2. ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، في **التحصيل الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

صاغت الباحثة الفرضيات التالية:

- نصت الفرضية الأولى: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).
- ونصت الفرضية الثانية: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية).

ولاختبار صحة الفرضيات الأولى والثانية؛ المتعلقة بأثر طريقة التدريس المستخدمة في تحصيل طلبة الصف التاسع الكلي، وفي كل من مستوياته الثلاثة: المعرفة المفاهيمية، الإجرائية، وحل المشكلات، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لدرجات الطلبة ككل وفي المستويات (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، للمجموعة التجريبية الأولى (أ)، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، والمجموعة التجريبية الثانية (ب)، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق "فان هيل"، والمجموعة الضابطة، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي البعدي، ويشير الجدول (4.1) إلى المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في الاختبار الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات). في المجموعات التجريبيتين والضابطة، وكانت النتائج كالآتي:

جدول رقم (1.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لدرجات الطلبة في الاختبار الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)

		المجموعة التجريبية الأولى (أ)				المجموعة التجريبية الثانية (ب)				المجموعة الضابطة			
		الاختبار القبلي من 100		الاختبار البعدي من 100		الاختبار القبلي من 100		الاختبار البعدي من 100		الاختبار القبلي من 100		الاختبار البعدي من 100	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
اختبار التحصيل الكلي		49.24	17.09	66.12	17.07	42.04	19.47	58.83	30.82	48.97	15.68	48.09	17.93
مستويات اختبار التحصيل	المعرفة المفاهيمية	49.24	17.09	77.10	14.68	42.04	19.47	72.39	23.09	48.97	15.68	62.69	19.64
	المعرفة الإجرائية	49.24	17.09	67.04	24.16	42.04	19.47	58.83	30.82	48.97	15.68	55.35	28.68
	حل المشكلات	49.24	17.09	40.75	28.67	42.04	19.47	36.36	34.91	48.97	15.68	21.42	20.17

تشير نتائج الجدول (4.1) إلى وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات اختبار التحصيل الكلي للمجموعة التجريبية (أ) (66.12)، وفي المستويات: المعرفة المفاهيمية (77.10)، المعرفة الإجرائية (67.04)، وحل المشكلات (40.75). بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات التحصيل الكلي للمجموعة التجريبية (ب) (61.54)، وفي المستويات: المعرفة المفاهيمية (72.39)، المعرفة الإجرائية (58.83)، وحل المشكلات (36.36). أما المجموعة الضابطة فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات اختبار التحصيل الكلي (48.09)، وفي المستويات: المعرفة المفاهيمية (62.69)، المعرفة الإجرائية (55.35)، وحل المشكلات (21.42).

وللكشف عن دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين المصاحب المتعدد (**MANCOVA**) بحساب قيمة (ولكس لامدا)، وذلك بعد إجراء اختبار تجانس التباين وأظهرت النتائج ثبات التجانس في التحصيل الكلي وكل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات). وكانت نتائج اختبار (**MANCOVA**) بطريقة ولكس لامدا كما في الجدول (4.2).

جدول (2.4): نتائج تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA) لأثر متغير طريقة التدريس على درجات اختبار التحصيل الكلي ومستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات).

مصدر التباين	قيمة ولكس لامدا	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية(مربع إيتا)
طريقة التدريس	0.690	4.435	0.0001*	0.169

نلاحظ من خلال الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية لطريقة التدريس على درجات اختبار التحصيل الكلي وفي كل من المستويات (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات) حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (4.435)، عند مستوى دلالة أقل من ($\alpha=0.05$)، بينما بلغ حجم الأثر (مربع إيتا) (0.169) وهذا يشير إلى وجود تأثير كبير لطريقة التدريس على

التحصيل الكلي، حيث تعتبر هذه القيمة كبيرة بحسب المقياس المرجعي لتحديد حجم الأثر(Dunst, 2004) كما في الجدول التالي (3:4).

جدول (3.4): المقياس المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير (مربع إيتا) لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير.

الأداة المستعملة	حجم التأثير		
	ضعيف	متوسط	كبير
مربع التأثير	0.06−0.01	0.13−0.07	0.14 فأكثر

تبع ذلك تحليل التباين (Univariate F-Test) للكشف عن أثر طريقة التدريس على كل من اختبار التحصيل البعدي الكلي، ومستوى المعرفة المفاهيمية، ومستوى المعرفة الإجرائية، ومستوى حل المشكلات كما في الجدول (4.4)

جدول (4.4): نتائج اختبار تحليل التباين (Univariate F-Test) لأثر طريقة التدريس (البرنامج التعليمي وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية) في درجات طلبة الصف التاسع للمجموعات الثلاث، على اختبار التحصيل البعدي ككل في مستويات (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات)

<table>
<tr><th colspan="2">المجال</th><th>مصدر التباين</th><th>مجموع المربعات</th><th>درجات الحرية</th><th>متوسطات المربعات</th><th>F</th><th>الدلالة الإحصائية</th><th>مربع إيتا</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">اختبار التحصيل الكلي</td><td>الاختبار القبلي</td><td>14791.96</td><td>1</td><td>14791.96</td><td>62.20</td><td>0.0001*</td><td>0.41</td></tr>
<tr><td>طريقة التدريس</td><td>6420.89</td><td>2</td><td>3210.44</td><td>13.50</td><td>0.0001*</td><td>0.23</td></tr>
<tr><td>الخطأ</td><td>21401.11</td><td>90</td><td>237.79</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>المجموع</td><td>41397.49</td><td>93</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">مستويات اختبار التحصيل</td><td rowspan="4">المعرفة المفاهيمية</td><td>الاختبار القبلي</td><td>7775.04</td><td>1</td><td>7775.04</td><td>26.29</td><td>0.0001*</td><td>0.23</td></tr>
<tr><td>طريقة التدريس</td><td>3736.42</td><td>2</td><td>1868.21</td><td>6.32</td><td>0.0003*</td><td>0.13</td></tr>
<tr><td>الخطأ</td><td>26613.81</td><td>90</td><td>295.70</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>المجموع</td><td>37609.67</td><td>93</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

	المعرفة الإجرائية	الاختبار القبلي	24331.29	1	24331.29	46.60	*0.0001	0.34
		طريقة التدريس	2271.49	2	1135.75	2.17	0.119	0.05
		الخطأ	46987.39	90	522.08			
		المجموع	73561.06	93				
	حل المشكلات	الاختبار القبلي	22063.56	1	22063.56	62.21	*0.0001	0.41
		طريقة التدريس	7909.88	2	3954.94	6.56	*0.0001	0.13
		الخطأ	54248.99	90	602.77			
		المجموع	82401.33	93				

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05).**

يتبين من الجدول (4.4) رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين:

- متوسطات درجات الطلاب في اختبار التحصيل الكلي، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (13.5)، وهي قيمة دالة إحصائيا.

- متوسطات درجات الطلاب في مستوى المعرفة المفاهيمية، للمجموعات الثلاثة، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (6.32)، وهي قيمة دالة إحصائيا.

- متوسطات درجات الطلاب في مستوى حل المشكلات، للمجموعات الثلاثة، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (6.56)، وهي قيمة دالة إحصائيا.

في حين لم يوجد فرق ذو دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلاب في مستوى المعرفة الإجرائية، للمجموعات الثلاثة، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (2.17)، وهي قيمة غير دالة إحصائيا.

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول (4.5) التالي:

جدول رقم (5.4): تلخيص نتائج تحليل التباين (Univariate F-Test) لأثر طريقة التدريس على درجات اختبار التحصيل الكلي في المستويات: المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات

متغير الدراسة الإحصائي	اختبار التحصيل الكلي	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات
ف	13.5*	6.32*	2.17	6.56*

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)**

ولاختبار صحة الفرضية الثالثة التي نصت على: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما "بالجيوجبرا"، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

تم عمل مقارنة ثنائية ما بين المجموعات الثلاثة، استخدمت الباحثة اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات الثنائية البعدية (LSD Hoc Post) لقياس أثر طريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق"فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق "فان هيل"، الاعتيادية) على درجات طلبة الصف التاسع الأساسي، في اختبار التحصيل البعدي الكلي ومستوياته (المعرفة المفاهيمية، حل المشكلات)، ولم يتم عمل مقارنات في مستوى المعرفة المفاهيمية؛ لأنها غير دالة إحصائيا، ويشير الجدول (4.6) إلى نتائج عمل مقارنات ثنائية باستخدام اختبار (LSD Hoc Post).

جدول (6.4) نتائج اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات البعدية الثنائية البعدية (LSD Post Hoc) للأثر طريقة التدريس (البرنامج التعليمي وفق "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي، الاعتيادية) على درجات طلبة الصف التاسع الأساسي، على اختبار التحصيل البعدي وفي المستويات (المعرفة المفاهيمية، حل المشكلات).

		طريقة التدريس	المتوسط الحسابي	المجموعة الضابطة	التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	التجريبية (ب) البرنامج التعليمي
اختبار التحصيل الكلي		المجموعة الضابطة	46.42		−17.81*	−18.47*
		التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	64.23			−0.66
		التجريبية (ب) البرنامج التعليمي	64.89			
مستويات اختبار التحصيل	المعرفة المفاهيمية	المجموعة الضابطة	61.46		−14.26*	−13.33*
		التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	75.73			−0.93
		التجريبية (ب) البرنامج التعليمي	74.80			
	حل المشكلات	المجموعة الضابطة	19.35		−19.09*	−21.07*
		التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	38.45			−1.98
		التجريبية (ب) البرنامج التعليمي	40.42			

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)**

يتبين من الجدول (4.6) ما يلي:

1- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار التحصيل البعدي الكلي للمجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (أ).

2- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار التحصيل البعدي الكلي للمجموعة التجريبية (ب)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (ب).

3- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التحصيل البعدي في **مستوى المعرفة المفاهيمية** بين المجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (أ).

4- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التحصيل البعدي في **مستوى المعرفة المفاهيمية** بين المجموعة التجريبية (ب)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (ب).

5- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التحصيل البعدي في **مستوى حل المشكلات** بين المجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (أ).

6- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التحصيل البعدي في **مستوى حل المشكلات** بين المجموعة التجريبية (ب)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (ب).

2.2.4 النتائج المتعلقة بالفرضيات الرابعة والخامسة والسادسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة الرابع والخامس:

- ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل"، في **التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

- ما أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، في **التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي)** لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، في الرياضيات، في محافظة قلقيلية؟

صاغت الباحثة الفرضيات التالية:

- نصت الفرضية الرابعة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

- ونصت الفرضية الخامسة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة

لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية).

ولاختبار صحة الفرضيات الرابعة والخامسة؛ المتعلقة بأثر طريقة التدريس المستخدمة في التفكير الهندسي الكلي، وفي كل من مستوياته الثلاثة الأولى: المستوى التصوري، المستوى التحليلي، المستوى شبه الاستدلالي، فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لدرجات طلبة الصف التاسع الأساسي في اختبار التفكير الهندسي ومستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، للمجموعة التجريبية الأولى (أ)، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، والمجموعة التجريبية الثانية (ب)، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي المعد وفق "فان هيل"، والمجموعة الضابطة، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الهندسي البعدي، ويظهر الجدول (4.7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبيتين والضابطة.

جدول (7.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لدرجات الطلاب في اختبار التفكير الهندسي البعدي وفي مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)

		المجموعة التجريبية الأولى (أ)				المجموعة التجريبية الثانية (ب)				المجموعة الضابطة			
		الاختبار القبلي من 100		الاختبار البعدي من 100		الاختبار القبلي من 100		الاختبار البعدي من 100		الاختبار القبلي من 100		الاختبار البعدي من 100	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
اختبار التحصيل الهندسي		31.06	17.62	59.03	24.59	37.78	19.64	50.49	26.51	51.44	15.98	40.27	17.58
مستويات اختبار التفكير الهندسي	**التصوري**	31.06	17.62	75.66	29.44	37.78	19.64	72.62	29.76	51.44	15.98	70.71	35.19
	التحليلي	31.06	17.62	63.78	26.34	37.78	19.64	48.63	28.91	51.44	15.98	38.39	23.92
	شبه الاستدلالي	31.06	17.62	34.24	34.25	37.78	19.64	29.44	32.85	51.44	15.98	14.16	13.32

تشير نتائج الجدول (4.7) إلى وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لدرجات اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات اختبار التفكير الهندسي للمجموعة التجريبية (أ) (59.03)، وفي المستويات: التصوري (75.66)، التحليلي (63.78)، وشبه الاستدلالي (34.24). بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات اختبار التفكير الهندسي للمجموعة التجريبية(ب) (50.49)، وفي المستويات: التصوري (72.62)، التحليلي (48.63)، وشبه الاستدلالي (29.44). أما المجموعة الضابطة فقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات اختبار التفكير الهندسي (40.27)، وفي المستويات: التصوري (70.71)، التحليلي (38.39)، وشبه الاستدلالي (14.16).

ولمعرفة إن كان لهذه الفروق بين المتوسطات الحسابية في اختبار التفكير الهندسي البعدي دلالة إحصائية، فقد أجري تحليل التباين متعدد المتغيرات (**MANCOVA**) حسب طريقة (ولكس لامدا)، وذلك بسبب وجود ثبات في التجانس لاختبار التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، وقد دلت نتائج اختبار ولكس لامدا في دراسة أثر طريقة التدريس على المتغيرات التفكير الهندسي الكلي ومستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، على وجود فروق ذات دلالة إحصائية لطريقة التدريس على التفكير الهندسي كما هو موضح في الجدول رقم (4.8)

جدول (8.4): نتائج تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA) لأثر متغير طريقة التدريس على درجات اختبار التفكير الهندسي ومستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)

مصدر التباين	قيمة ولكس لامدا	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية(مربع إيتا)
طريقة التدريس	0.650	5.219	*0.0001	0.194

نلاحظ من خلال الجدول وجود فروق ذات دلالة إحصائية لطريقة التدريس على درجات اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة، لطلبة الصف التاسع الأساسي، في المستويات (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي) حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (5.219)، عند مستوى

دلالة أقل من (α=0.05)، بينما بلغ حجم الأثر (مربع إيتا) (0.194) وهذا يشير إلى وجود تأثير كبير لطريقة التدريس على اختبار التفكير الهندسي الكلي ومستوياته، حيث تعتبر هذه القيمة كبيرة بحسب المقياس المرجعي لتحديد حجم الأثر(Dunst, 2004) كما في الجدول التالي (4.9).

جدول (9.4): المقياس المرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير (مربع إيتا) لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير.

الأداة المستعملة	حجم التأثير		
	ضعيف	متوسط	كبير
مربع التأثير	0.06−0.01	0.13−0.07	0.14 فأكثر

تبع ذلك تحليل التباين (Univariate F-Test) للكشف عن أثر طريقة التدريس على كل من اختبار التفكير الهندسي البعدي، ومستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، كما في الجدول (4.10).

جدول (10.4): نتائج اختبار تحليل التباين (Univariate F-Test) لأثر طريقة التدريس (البرنامج التعليمي وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية) في درجات طلبة الصف التاسع للمجموعات الثلاث، على اختبار التفكير الهندسي ككل في المستويات (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)

المجال		مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	F	الدلالة الإحصائية
اختبار التفكير الهندسي الكلي		الاختبار القبلي	13876.84	1	13876.84	34.38	0.0001*
		طريقة التدريس	13443.83	2	6721.91	16.65	0.0001*
		الخطأ	36325.01	90	403.61		
		المجموع	55532.85	93			
مستويات اختبار التفكير الهندسي	المستوى الأول (التصوري)	الاختبار القبلي	8657.51	1	8657.51	9.63	0.0001*
		طريقة التدريس	3208.70	2	1604.35	1.79	0.174
		الخطأ	80889.15	90	898.76		
		المجموع	89929.078	93			

	المستوى الثاني (التحليلي)	الاختبار القبلي	15470.79	1	15470.79	28.44	0.0001*
		طريقة التدريس	20303.97	2	10151.98	18.66	0.0001*
		الخطأ	48947.04	90			
		المجموع	74448.138	93			
	المستوى الثالث (شبه الاستدلالي)	الاختبار القبلي	22417.05	1	22417.05	37.05	0.0001*
		طريقة التدريس	18664.97	2	9332.39	15.42	0.0001*
		الخطأ	54462.15	90	605.14		
		المجموع	83402.03	93			

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)**

يتبين من الجدول (4.10) النتائج التالية:

- رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلاب في اختبار التفكير الهندسي الكلي، لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (16.65)، وهي قيمة دالة إحصائيا.

- رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلاب في المستوى التحليلي، للمجموعات الثلاثة، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (18.66)، وهي قيمة دالة إحصائيا.

- رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلاب في المستوى شبه الاستدلالي، للمجموعات الثلاثة، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (15.42)، وهي قيمة دالة إحصائيا.

- في حين لم يوجد فرق ذو دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلاب في المستوى التصوري للمجموعات الثلاثة، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، حيث بلغت قيمة ف (1.79)، وهي قيمة غير دالة إحصائيا.

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول رقم (4.11) التالي:

جدول رقم (4.11): تلخيص نتائج تحليل التباين (Univariate F-Test) لأثر طريقة التدريس على درجات اختبار التفكير الهندسي الكلي في المستويات: التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي.

متغير الدراسة الإحصائي	اختبار التفكير الهندسي	المستوى التصوري	المستوى التحليلي	المستوى شبه الاستدلالي
ف	16.65*	1.79	18.66	15.42*

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)**

ولاختبار الفرضية السادسة التي نصت على: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

تم عمل مقارنة ثنائية ما بين المجموعات الثلاث، استخدم الباحث اختبار(أقل فرق دال) للمقارنات الثنائية البعدية (LSD Hoc Post) لقياس أثر طريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق"فان هيل" مدعما بالحاسوب، البرنامج التعليمي المعد وفق "فان هيل"، الاعتيادية) على درجات طلبة الصف التاسع الأساسي، في اختبار التفكير الهندسي البعدي ومستوياته(التحليلي، شبه الاستدلالي)، كما في الجدول التالي رقم (4.12) الذي يظهر نتائج اختبار (LSD Hoc Post)

جدول رقم (12.4): نتائج اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات البعدية الثنائية البعدية (LSD Post Hoc) للأثر طريقة التدريس (البرنامج التعليمي وفق "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي، الاعتيادية) على درجات طلبة الصف التاسع الأساسي، على اختبار التفكير الهندسي الكلي البعدي في المستويات (التحليلي، شبه الاستدلالي)

		طريقة التدريس	المتوسط الحسابي	المجموعة الضابطة	التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	التجريبية (ب) البرنامج التعليمي
اختبار التفكير الهندسي الكلي		المجموعة الضابطة	23.04		−32.81*	−19.64*
		التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	64.84			13.18*
		التجريبية (ب) البرنامج التعليمي	51.67			
مستويات اختبار التفكير الهندسي	المستوى الثاني التحليلي	المجموعة الضابطة	29.69		−40.23*	−20.19*
		التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	69.92			20.04*
		التجريبية (ب) البرنامج التعليمي	49.88			
	المستوى الثالث شبه الاستدلالي	المجموعة الضابطة	16.30		−37.93*	−27.24*
		التجريبية (أ) البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا	41.63			10.69
		التجريبية (ب) البرنامج التعليمي	30.94			

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)**

يتبين من الجدول (4.12) ما يلي:

1- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي البعدي الكلي للمجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (أ).

2- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي البعدي الكلي للمجموعة التجريبية (ب)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (ب).

3- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار التفكير الهندسي البعدي **الكلي** للمجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة التجريبية (ب)، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي)، لصالح المجموعة التجريبية (أ) التي تدرس باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا.

4- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسي البعدي في **المستوى التحليلي** بين المجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (أ).

5- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسي البعدي في **المستوى التحليلي** بين المجموعة التجريبية (ب)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس(البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (ب).

6- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسي البعدي في **المستوى التحليلي** بين المجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة التجريبية (ب)، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي)، لصالح المجموعة التجريبية (أ) ، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا.

7- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسي البعدي في **المستوى شبه الاستدلالي** بين المجموعة التجريبية (أ)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (أ).

8- وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطي درجات الطلبة على اختبار التفكير الهندسي البعدي في **المستوى شبه الاستدلالي** بين المجموعة التجريبية (ب)، والمجموعة الضابطة، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، لصالح المجموعة التجريبية (ب).

3.2.4 النتائج المتعلقة بالفرضية السابعة:

وللإجابة على سؤال الدراسة السابع:

ما العلاقة بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي والذين درسوا باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا والبرنامج التعليمي بدون الجيوجبرا؟

تم صياغة الفرضية التالية:

نصت الفرضية السابعة: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي وتفكيرهم الهندسي في مادة الرياضيات.

ولاختبار الفرضية السابعة تم حساب معامل الارتباط بيرسون بين علامات طلبة المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي البعدي وعلاماتهم في التفكير الهندسي، ويظهر الجدول (4.13) نتائج حساب معامل الارتباط بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي.

جدول رقم (13.4): معامل الارتباط بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي لدى طلبة المجموعتين التجريبيتين

التحصيل		التفكير الهندسي		قيمة ر	مستوى الدلالة
المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
63.84	20.69	54.76	25.74	0.792	0.0001*

***دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)**

يتبين من الجدول (13.4) رفض الفرضية الصفرية عند مستوى الدلالة (α=0.05)، وبالتالي يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي لطلبة الصف التاسع الأساسي في المجموعتين التجريبيتين.

كذلك يظهر من الجدول أن معامل الارتباط (0.792) وهي قيمة موجبة مرتفعة، أي أن هناك علاقة طردية قوية بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

1.5 مناقشة نتائج الفرضيات الأولى والثانية والثالثة

2.5 مناقشة نتائج الفرضيات الرابعة والخامسة والسادسة

3.5 مناقشة نتائج الفرضية السابعة

4.5 التوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" في التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، إذ يتناول هذا الفصل نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها بعد المعالجات الإحصائية وتوصياتها.

1.5 مناقشة نتائج الفرضيات الأولى والثانية والثالثة:

لقد نصت الفرضية الأولى على أنه: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

ونصت الفرضية الثانية: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما "بالجيوجبرا"، الاعتيادية).

ونصت الفرضية الثالثة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات التحصيل الدراسي الكلي وفي كل من مستوياته (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، في الاختبار البعدي في الرياضيات، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما "بالجيوجبرا"، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

وقد أشارت نتائج التحليل الواردة في الجدول (4.6) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات: الدرجة الكلية لاختبار التحصيل، ودرجة مستوى المعرفة المفاهيمية، ودرجة مستوى حل المشكلات، للمجموعات الثلاث، لصالح المجموعتين التجريبيتين، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، بينما أظهرت النتائج عدم وجود اختلاف بين متوسطات درجة الاختبار في مستوى المعرفة الإجرائية، للمجموعات الثلاث، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي، الاعتيادية)، ويمكن تفسير عدم الاختلاف في متوسطات الدرجات لمستوى المعرفة الإجرائية على أساس أن التدريس وفق الطريقة الاعتيادية في المدارس هو تدريس مهاري إجرائي، بمعنى أنه يركز وبدرجة كبيرة على تعلم المهارات وإجراء العمليات الحسابية وهذا يتفق مع نتائج اختبار (TIMSS) للرياضيات والعلوم، وكذلك عند تحليل الوحدة موضوع الدراسة (وحدة الدائرة) ضمن تصنيف (NAEP) للأهداف المعرفية كانت نسبة المعرفة الإجرائية في الوحدة قليلة تم تقديرها بنسبة مقدارها 34%؛ أي أن وحدة الدائرة تركز على المعرفة المفاهيمية أكثر من الإجرائية.

وقد أجرت الباحثة اختبار (LSD Post Hoc) لإجراء المقارنات الثنائية بين المجموعات، وبما أن اختبار تحليل التباينات الأحادية أظهر أن متوسطات علامات طلبة الصف التاسع في مستوى المعرفة الإجرائية غير دالة إحصائيا، فقد تم اختبار المقارنات الثنائية لدرجات اختبار التحصيل الكلي عموما، وفي مستويين: المعرفة المفاهيمية، وحل المشكلات، وقد أظهرت نتائج المقارنات الثنائية المرتبطة للمجموعتين التجريبيتين الأولى (أ) التي درست باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، والثانية (ب) التي درست باستخدام البرنامج التعليمي، والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين في التحصيل الكلي عموما وفي مستويات: المعرفة المفاهيمية، وحل المشكلات. بينما لم يكن هناك دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المجموعتين التجريبيتين، الأولى التي درست باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، والثانية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي بدون جيوجبرا، في

التحصيل الكلي وفي مستوياته: المعرفة المفاهيمية، وحل المشكلات. مما يعني عدم اختلاف في استخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا أو بدون الجيوجبرا في أثره على التحصيل الكلي عموما، وفي المستويات: المعرفة المفاهيمية، وحل المشكلات. ويمكن تفسير عدم اختلاف أداء طلبة المجموعتين التجريبيتين، على أساس أن البرنامج التعليمي سواء أكان مدعما بالجيوجبرا أم لا، ينحدر في أصله لنموذج "فان هيل" لتعليم الهندسة؛ وذلك لأنه تم استعمال الجيوجبرا كأداة ولم يقم الطلبة بالتطبيق بأنفسهم على البرنامج، وهذا يتفق مع هانسن (2004) في أن طريقة استخدام البرامج الديناميكية تؤثر على مدى تعلمهم وأدائهم، فأدائهم يكون أقل عند استعمال البرامج الحاسوبية كأداة. ويشير هانسن أيضا أن استخدام البرامج الديناميكية التفاعلية تدعم الأداء في مهارات التفكير العليا أكثر من الدنيا. أما اختلافهما الجوهري عن الطريقة الاعتيادية في التدريس، فيمكن تفسيره على أساس أن نموذج "فان هيل" يعطي فرصا أفضل للمتعلم لتعلم الهندسة لما يتمتع به النموذج من ترتيب لمحتوى الهندسة وتقديمه لهذا المحتوى وفق مراحل التعلم المتضمنة في نموذج "فان هيل" وهي (تقديم المعلومات، التوجيه المباشر، التفسير، التوجيه الحر، المكاملة)، وهذه المراحل بدورها تشجع الطلبة على التفاعل وتزيد دافعيتهم للتعلم مما ينعكس على التحصيل فيؤدي إلى زيادته، لكلا المجموعتين التجريبيتين.

وتتفق النتائج التي توصلت إليها الباحثة فيما يتعلق بالفرضيات الأولى والثانية والثالثة مع نتائج العديد من الدراسات ومنها دراسات استخدمت نموذج "فان هيل" وأثرها على التحصيل (مصطفى وآخرون، 2017؛ الإيبوس، 2016؛ غنيم، 2012؛ منصور، 2008؛ الماس، 2007)، ودراسات استخدمت برامج حاسوبية وأثرها على التحصيل (منج وإدريس، 2012؛ ساها وآخرون، 2010؛ هالات، 2006) وغيرها في فاعلية نموذج "فان هيل" والبرامج الحاسوبية، في زيادة تحصيل الطلبة في الرياضيات.

ويستخلص من هذه النتائج أن استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية "فان هيل" كان فعالا في زيادة تحصيل طلبة الصف التاسع في الرياضيات أكثر من الطريقة الاعتيادية للتدريس في

اختبار التحصيل الكلي عموما، بغض النظر إن كان هذا النموذج المستخدم مدعما ببرنامج الجيوجبرا أم لا، ويمكن تفسير نتائج الفرضية الأولى في الدراسة كما يلي:

- نلاحظ من خلال النتائج أن البرنامج التعليمي الذي أعدته الباحثة وفق نموذج " فان هيل" ساهم في انتقال طلبة الصف التاسع من مستوى إلى مستوى أعلى منه في التفكير الهندسي، بصورة هرمية كما افترض فان هيل عند عرض الموضوع الهندسي وتنفيذه، مما كان له دور كبير في التحصيل حيث ازداد تحصيل الطلبة في المجموعتين التجريبيتين مقارنة مع المجموعة الضابطة.

- الدافعية والحماس اللتان تحلى بها طلاب المجموعتين التجريبيتين، وشعورهم بأنهم محط اهتمام لأنهم سيتعلمون وحدة الدائرة وفق نموذج "فان هيل" التدريسي الذي يشجع على التفاعل والمشاركة وله ارتباط ايجابي بالتحصيل في الرياضيات.

- كذلك تم التركيز عند إعداد البرنامج التعليمي على اللغة، التي ركز "فان هيل" في نموذجه وشدد على أهمية تقديم الموضوعات الهندسية بلغة تتناسب مع مستوى تفكير الطلبة، فلا يتم تقديم تعريف هندسي قبل أن يتم عمل تمهيد وتقديم الشكل الهندسي وتمييزه عن غيره من الأشكال.

- تضمن البرنامج التعليمي المستخدم للمجموعتين التجريبيتين استخدام وسائل تعليمية حيث استخدم للمجموعة الأولى الحاسوب (برنامج الجيوجبرا)، أما المجموعة التجريبية الثانية تم استخدام وسائل تعليمية معدة من قبل المعلم والطلبة، مما أدى إلى رفع مستوى تحصيل الطلبة.

- طبيعة الأسئلة المطروحة من قبل المعلم والتي ساهمت في تحديد المعلومات المتوفرة لدى الطلبة، الأمر الذي ساعد في توجيه مسارات تفكيرهم وتوجيههم الوجهة الصحيحة، وقد يكون أثر بشكل إيجابي في فهم موضوعات الهندسة، وزيادة مستوى تحصيل الطلبة.

- كذلك نلاحظ أن التدريس وفق نموذج "فان هيل" تتمركز عملية التعلم حول المتعلم، لأن المتعلم هو الذي يقوم بوصف وتحليل الأشكال الهندسية، وهو الذي يبني المعرفة الهندسية من خلال تجاربه، ويقتصر دور المعلم في النموذج على التوجيه.

2.5 مناقشة نتائج الفرضية الرابعة والخامسة والسادسة:

نصت الفرضية الرابعة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، الاعتيادية).

ونصت الفرضية الخامسة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

ونصت الفرضية السادسة: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05)، بين متوسطات درجات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته (التصوري، التحليلي، شبه الاستدلالي)، في اختبار التفكير الهندسي البعدي لوحدة الدائرة لطلبة الصف التاسع الأساسي، يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية).

أشارت نتائج التحليل الواردة في الجدول (4.10) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات التفكير الهندسي الكلي وفي كل من المستويات: التحليلي، وشبه الاستدلالي، تعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية) وترجع الباحثة هذه

النتيجة إلى أن الدراسة وفق البرنامج التعليمي المستند لنموذج "فان هيل" سواء كان مدعما بالجيوجبرا أم لا كان أكثر فاعلية، بسبب اعتماد نموذج "فان هيل" على مراحل متدرجة تسمى مستويات التفكير الهندسي، تساعد الطلبة على اكتشاف الحقائق والنظريات الهندسية، وعلى أهمية التوافق بين هذه المستويات ومستوى الطالب، بالإضافة إلى أنّ التركيز على لغة ومصطلحات كل مستوى من مستويات التفكير الهندسي جعله أكثر توافقا مع طبيعة مادة الهندسة (وحدة الدائرة) التي تتصف بالمنطقية والترابط والدقة والاستنتاج بخطوات متتابعة متتالية، مما أدى إلى زيادة شعور الطلبة بأن الهندسة مادة سهلة ويشجعهم على التفاعل معها، وانعكس ذلك على تنمية التفكير الهندسي لهم. بينما أظهرت النتائج عدم وجود اختلاف بين متوسطات الدرجات في المستوى التصوري، للمجموعات الثلاثة يعزى لطريقة التدريس (البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، البرنامج التعليمي المعد وفق نظرية "فان هيل"، الاعتيادية)، وربما يعود ذلك أنه عند تحليل محتوى الوحدة من أمثلة وأسئلة وأنشطة وفق مستويات "فان هيل" لم يكن هناك مستوى تصوري، فوحدة الدائرة تبدأ من المستوى التحليلي وهو المستوى الثاني في مستويات التفكير الهندسي ل "فان هيل"؛ وهذا يعني أن المعرفة السابقة عن وحدة الدائرة والتي تقع في المستوى التصوري تم أخذها في صفوف سابقة، وبما أن المجموعات التجريبيتين والضابطة لديهم نفس الخبرة السابقة، فالمعرفة السابقة في موضوع الدائرة متساوية لكافة الطلبة في المجموعات فلم يكن هناك فروق في المستوى التصوري.

وبما أن النتائج أظهرت أن متوسطات درجات الطلبة في مستوى التفكير التصوري غير دالة إحصائيا، فقد تم إجراء اختبار (LSD Post Hoc) لعمل مقارنات ثنائية لدرجات طلبة الصف التاسع في التفكير الهندسي الكلي وفي مستوياته: التفكير التحليلي، والتفكير شبه الاستدلالي. ولوحظ من الجدول (4.11) لمتغير التفكير الهندسي في الرياضيات ومستوياته: التفكير التحليلي، وشبه الاستدلالي، كانت نتائج المقارنات الثنائية المرتبطة بالمجموعتين التجريبيتين مع المجموعة الضابطة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05)؛ مما يعني أن كل من البرنامج التعليمي المدعم بالجيوجبرا، والبرنامج التعليمي بدون الجيوجبرا كانا الأفضل

في تحسين أداء طلبة الصف التاسع الأساسي في اختبار التفكير الهندسي الكلي وفي كل من مستوياته: التفكير التحليلي، وشبه الاستدلالي، وذلك عند مقارنتهما مع الطريقة الاعتيادية.

وفي نفس الجدول رقم (4.11) تم إجراء مقارنة بين المجموعتين التجريبيتين، الأولى التي درست باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، والثانية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي بدون الجيوجبرا، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار التفكير الهندسي الكلي وفي كل من المستويات: التفكير التحليلي، وشبه الاستدلالي. وهذا يعني أن التدريس باستخدام البرنامج التعليمي مدعما بالجيوجبرا، كان أفضل من استخدام البرنامج التعليمي بدون الجيوجبرا في تحسين أداء الطلبة على اختبار التفكير الهندسي الكلي وفي كل من المستويات: التحليلي، وشبه الاستدلالي وهذا يتفق مع دراسة الصبحي (2014) في أن برمجية الجيوجبرا قد وفرت أسلوبا تعليميا جديدا في تعليم الرياضيات، جذبت اهتمام الطلاب الذين تعلموا بواسطتها، واسترعت انتباههم وتركيزهم أثناء الحصص، وتمتعت هذه البرامج بنسبة عالية من الدقة في الرسم وإيجاد قياس زوايا مجهولة. وكذلك فإن هذه البرمجية دعمت بمجموعة كبيرة من الوسائط المتعددة، مثل: الصور والحركة والألوان والتمثيل البياني والرسم بجودة عالية، وغيرها من الإمكانيات التي تساهم بشكل كبير في تفاعل الطلبة مع الأشكال الهندسية المعروضة، وتحليلها واكتشاف علاقاتها وخصائصها، بشكل أفضل من استخدام الوسائل العادية المعدة من قبل المعلم وهذا يتفق مع أبو سارة (2016) في أن برمجية الجيوجبرا تتمتع بإمكانيات عالية تمكن الطالب من التفاعل المباشر مع المحتوى التعليمي، وربما بسبب كون برمجية الجيوجبرا من البرمجيات التعليمية، التي تسهم في إدراك الطالب للمفاهيم الهندسية، وتنمية تفكيره الهندسي بصورة أفضل، وبالتالي تساعد في تحسين تدريس الهندسة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات في فاعلية النماذج التعليمية كنموذج "فان هيل" في تنمية مستويات التفكير الهندسي مثل دراسة (المحمدي، 2016؛ الحربي، 2015؛ غنيم، 2012)، أيضا تتفق نتائج الدراسة مع دراسات في فاعلية البرمجيات التعليمية الحاسوبية في تنمية

مستويات التفكير الهندسي مثل دراسة (الصبحي، 2014؛ تينج ويو، 2014؛ عبد الله وزكريا، 2013؛ كوتلوكا، 2013).

ويمكن تلخيص النتائج التي تم التوصل إليها بالتالي: إن استخدام برنامج تعليمي يستند لنظرية " فان هيل" سواء أكان مدعما بالجيوجبرا أم لا، كان له أثر أفضل في تحسين أداء الطلبة على اختبار التفكير الهندسي الكلي وفي كل من المستويات: التفكير التحليلي، وشبه الاستدلالي، بينما نلاحظ أن استخدام البرنامج التعليمي المعد وفق " فان هيل" مدعما بالجيوجبرا، كان أفضل من استخدام البرنامج التعليمي المعد وفق " فان هيل" بدون الجيوجبرا. ويمكن تفسير نتائج الفرضية الثانية بشكل عام بالتالي:

- ركز البرنامج التعليمي على جعل الطالب محور العملية التعليمية، حيث اعتمد على تفاعلهم للانتقال من مستوى تفكير هندسي لآخر أعلى منه.

- لغة التدريس التي تم استخدامها في كل مستوى، والتي كانت ملائمة لمستوى تفكير الطلبة، كان لها أثر فعال في انتقال طلبة المجموعتين التجريبيتين من مستوى لآخر أعلى منه.

- استخدام برمجية الجيوجبرا جنبا لجنب مع البرنامج التعليمي للمجموعة التجريبية الأولى، ساهم في الانتقال بالطلاب من مستوى لمستوى أعلى منه بصورة أسرع من المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام البرنامج التعليمي بدون الجيوجبرا، لما له من إمكانات عالية ومراعاة للفروق الفردية بين الطلبة، على العكس من طلبة المجموعة الضابطة.

- تدرج المعلمة في طرح الأسئلة والأمثلة وتنوعها أثناء الشرح، ساعد الطلبة على فهم للمحتوى التعليمي مما انعكس إيجابيا على أدائهم.

- الأنشطة والمهام الأدائية المتوقع من الطلبة إنجازها في كل مستوى لكي ينتقل إلى المستوى الذي يليه، ساهمت في ارتقاء تفكيرهم الهندسي وتطوره.

3.5 مناقشة نتائج الفرضية السابعة:

لقد نصت الفرضية السابعة على أنه: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين التحصيل الدراسي والتفكير الهندسي لدى طلبة المجموعتين التجريبيتين".

وقد تم حساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson)، كما في الجدول (4.13) وتشير النتائج إلى وجود معامل ارتباط موجب ودال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05)، إذ توجد علاقة ارتباطية طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الهندسي لدى تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى الأثر الفعال لاستخدام البرنامج التعليمي في زيادة التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الهندسي لدى طلبة المجموعتين التجريبيتين. وهذه النتائج إن دلت على شيء فإنما تدل على الدور الهام للرياضيات في رفع مستوى الأداء على مقياس التفكير الهندسي. فالتحصيل في الرياضيات يلقى اهتماما كبيرا من المربين وأولياء الأمور نظرا للاعتقاد السائد بوجود علاقة تربط بين التحصيل بالتفكير الهندسي، فمثلا مهارة حل المشكلات في التحصيل تعكس مستوى التفكير الهندسي، حيث أن استراتيجيات حل المشاكل وأساليب التفكير الهندسي يتطلبان نفس النوع من الأنشطة العقلية.

وتفسر الباحثة هذه النتيجة بشكل عام أنه يمكن التنبؤ بمستويات التفكير الهندسي من خلال تحصيل الطلبة الرياضي، وأن التلميذ الذي يزداد تحصيله الرياضي يكون مستوى تفكيره الهندسي أعلى، والعكس صحيح؛ فيمكن التنبؤ بالتحصيل الدراسي من خلال مستويات التفكير الهندسي، حيث كلما استطاع الطالب تنمية تفكيره الهندسي زاد تحصيله الرياضي وهذا يتفق مع نتائج العديد من الدراسات (الغامدي، 2015؛ عبد الحميد، الور، وعبدالعال، 2010؛ عبد السميع، 2007) التي أكدت وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين التحصيل والتفكير الهندسي.

4.5 التوصيات:

من خلال نتائج الدراسة فإن الباحثة توصي بما يلي:

1- ضرورة استخدام نظرية فان هيل كإستراتيجية رئيسة في تدريس موضوعات الهندسة في المراحل الأساسية في المدارس.

2- حث معلمي الرياضيات على استخدام برمجيات الحاسوب التعليمية جنبا إلى جنب مع نظرية "فان هيل" لتنمية التفكير الهندسي للطلبة بصورة أسرع.

3- الاهتمام ببرامج إعداد معلمي الرياضيات بحيث تشمل هذه البرامج تدريبا مكثفا على طرق تدريس الهندسة بصورة فعالة عن طريق دمج الحاسوب بالنظريات الخاصة لتدريس الهندسة منها نظرية " فان هيل".

4- ضرورة إنشاء مختبرات هندسة في المدارس الحكومية للمساعدة في تنمية مستويات التفكير الهندسي.

5- إعادة تنظيم محتوى الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية وتقديمه من خلال نموذج فان هيل لتدريس الهندسة.

قائمة المصادر والمراجع

- إبراهيم، هاشم (2011): *توسع مستويات فان هيلي Hiele Van للتفكير الهندسي عند تلاميذ الصف الثامن الأساسي*، **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية**، جامعة تشرين، العدد(3)، الجزء(33)، 113–129.

- إبراهيم، هاشم (2015): *توزع مستويات (فان هيلي) (Hiele Van) للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في كلية التربية بجامعة دمشق*، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، جامعة دمشق، العدد(1)، الجزء(13)، 32–54.

- أبو ثابت، اجتياد (2013): مدى فاعلية برنامج جيوجبرا (GeoGebra) والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- أبو زينة، فريد (2010): تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها، عمان، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

- أبو سارة، عبد الرحمن (2016): أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلمها في مديرية قباطية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- أبو لوم، خالد (2005): الهندسة وأساليب تدريسها، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- الغامدي، إبراهيم (2015): *فاعلية إستراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط*، **مجلة العلوم التربوية**، العدد(2)، 177–202.

- الأمين، إسماعيل (2001): طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات، القاهرة: مصر: دار الفكر العربي.

- البلوي، عايد (2013): برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

- تيغزة، محمد (2009): *البنية المنطقية لمعامل ألفا كرونباخ، ومدى دقته في تقدير الثبات في ضوء افتراضات نماذج القياس*، **مجلة العلوم التربوية والدراسات الإسلامية**، جامعة الملك سعود، مجلد (21)، عدد (3)، 637– 688 .

- الجاسر، صالح (2011): أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجبرا على تحصيل تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات في مدينة عرعر. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

- جامعة القدس المفتوحة (2015): الحاسوب في التعليم. عمان، الأردن: المكتبة الوطنية.

- جرار، أكرم (2013): أثر التدريس باستخدام برنامجي اكسل وبوربوينت في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- الجلالي، لمعان (2016): التحصيل الدراسي، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر.

- الحربي، أنور (2015): أثر توظيف نموذج فان هيل في تدريس وحدة الهندسة والاستدلال المكاني في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني متوسط في محافظة القريات. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

- حسن، محمود (2001): مستويات التفكير الهندسي لدى طلاب المعلمين (تخصص رياضيات) بكلية التربية بأسيوط في ضوء نموذج " فان هيل". **مجلة كلية التربية بأسيوط،** العدد(1)، 382–403.

- حمدان، فتحي (2005): أساليب تدريس الرياضيات، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- حمزة، محمد (2013): مفاهيم أساسية في الهندسة واستراتيجيات تدريسها، عمان، الأردن: دار كنوز المعرفة.

- خصاونة، أمل (2009): *أثر استخدام برمجية الراسم الهندسي (GSP) في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في هندسة المثلث*، **مجلة العلوم الإنسانية،** العدد(31)، 33–61.

- خضر، نظلة (2006): أصول تدريس الرياضيات، القاهرة، مصر: عالم الكتب.

- الدايل، سعد (2005): *أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثاني الابتدائي*، **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** جامعة البحرين، العدد (6)، البحرين.

- دراوشة، روضة (2014): أثر استخدام برنامج سكتش باد sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- الرمحي، رفاء (2014): *مستويات التفكير الهندسي في كتب الرياضيات المدرسية في فلسطين للصفوف من (1–10)*، **مجلة جامعة الأزهر**، العدد(1)، الجزء(16)، 235–260.

- الزبيدي، أحمد (2014): *أثر أنموذج فان هل للتفكير الهندسي في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط*، **مجلة الدراسات التربوية**، العدد(26)، 137–166.

- ريان، عادل (2013): مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث ولدراسات التربوية والنفسية**، العدد(3)، 13–46.

- زيتون، حسن (2003): تعليم التفكير، رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة، القاهرة، مصر: عالم الكتب.

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

- سرور، علي (2009): فاعلية استخدام البرمجيات الرسومية في تنمية بعض مهارات التفكير والاتجاه نحو استخدام الحاسوب الطلاب المعلمين. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة القاهرة، 367–410.

- سلامة، حسن (1995): طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

- سلامة، حسن (2002): اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات، القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

- سليمان، رمضان (2007): الحس الهندسي في المرحلة الابتدائية والإعدادية: ماهيته، مهاراته، ومداخل تنميته. المؤتمر العلمي السابع: الرياضيات للجميع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: القاهرة، 100–146.

- السنكري، بدر (2003): أثر نموذج فان هيل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- الشريف، صلاح الدين (2002): *مدى فاعلية استراتيجيات التعلم التعاوني في علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتقدير الذات*، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، العدد(1)، الجزء(16).

- شعث، هبة (2013): تصور مقترح لمعالجة جوانب القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

- شويخ، جهاد (2005): أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، بيرزيت، فلسطين.

- الصادق، إسماعيل (2001): طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات، القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

- الصبحي، عبد الرحيم (2014): فعالية تدريس الهندسة باستخدام برنامج جيوجبرا على تنمية مستويات فان هايل للتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، المدينة المنورة، السعودية.

- صيدم، شادي (2012): أثر توظيف نموذج ميرل وتنيسون في بناء المفاهيم الهندسية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.

- عبد الجواد، محمد، الور، أحمد، عبد العال، فؤاد (2010): *مستويات التفكير الهندسي وعلاقتها بالاتجاه نحو الرياضيات والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، العدد(74)، 221−251.

- عبد السميع، عزة (2007): *فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي لتدريس المفاهيم الهندسية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*، **مجلة كلية التربية**، كلية عين شمس، العدد(31)، 9−39.

- عبيد، وليم (2010): تعليم الرياضيات لجميع الأطفال، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- عبيد، وليم، عفانة، عزو (2003): التفكير والمنهاج المدرسي، بيروت، لبنان: دار الفلاح.

- العتيبي، سارة (2016): الفروق في التفكير الهندسي في ضوء نموذج فان هيل لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، مصر.

- عفانة وآخرون (2007): استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام، غزة: مكتبة الطالب الجامعي.

- عفانة وآخرون (2011): طرق تدريس الحاسوب، عمان، الأردن: دار المسرة للنشر والتوزيع.

- عفانة، عزو (2002): تقويم مقرر الرياضيات المطور للصف السادس الأساسي في فلسطين في ضوء مستويات التفكير الهندسي "لفان هيل". المؤتمر العلمي الثاني- تربويات الرياضيات، مصر، 58-101.

- علام، صلاح الدين (2006): الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، عمان، الأردن: دار الفكر للنشر والتوزيع.

- العمري، ناعم (2014): *أثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي*، **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس، العدد(38)، الجزء(3)، 578-635.

- العنزي، أحمد (2012): *أثر تطبيقات تكنولوجيا التعليم في تدفق المعلومات وزيادة التحصيل العلمي لدى أطفال المرحلة الابتدائية في دولة الكويت*، **مجلة دراسة الطفولة**، 76-89.

- عويضة، سوار (2008): موسوعة علم الرياضيات. عمان، الأردن: دار دجلة.

- غانم، محمود (2009): مقدمة في تدريس التفكير، عمان، الأردن: دار الثقافة.

- غزال، قصي (2014): *أثر أنموذج فان هيل في تنمية الثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات*، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، العدد(105)، 1-27.

- غنيم، محمد (2012): أثر تدريس الهندسة باستخدام أنموذج فان هيل في التحصيل الهندسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- قادر، أريان ومحي الدين، سرمد (2015): *فاعلية برنامج جيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات*، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، العدد(60)، 247–269.

- القرشي، أحمد (2010): مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب الرياضيات بجامعة أم القرى. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

- قطيط، غسان (2011): حوسبة التدريس. دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.

- قطيط، غسان والخريسات، سمير (2009): الحاسوب وطرق التدريس والتقويم، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

- قينو، ولاء (2015): أثر استخدام برنامج Advanced Grapher على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلمها في مدينة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- الكيلاني، رياض (2013): أثر أنموذج "فان هيل" في تنمية التفكير الهندسي والثقة بالنفس لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، العراق.

- لانغريهر، جون (2002): تعليم مهارات التفكير "ترجمة منير الحوراني"، العين: دار الكتاب الجامعي.

- الماس، عادل (2007): أثر استخدام أنموذج " فان هيل" للتفكير الهندسي في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عدن، صنعاء.

- المحرز، هناء (2013): *تقويم منهج الرياضيات للصف الخامس الأساسي في الجمهورية العربية السورية على ضوء مستويات التفكير الهندسي لفان هايل*، **مجلة كلية الآداب**، جامعة بغداد، العدد(106)، 681-738.

- المحمدي، نجوى (2016): *فاعلية استخدام برمجية تفاعلية لتدريس الهندسة في تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هايل ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة جدة*، **مجلة تربويات الرياضيات**، جامعة الملك عبد العزيز، العدد (6)، الجزء(3)، 81- 117.

- محمود، مروة (2005): فاعلية استخدام دورة التعلم في تنمية مستويات التفكير الهندسي والتواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا، مصر.

- مسعود، محمد (2012): أثر تدريس وحدة الاقترانات بطريقة برنامج راسم الاقترانات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- المشهداني، عباس (2011): طرائق ونماذج تعليمية في تدريس الرياضيات، عمان، الأردن: دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع.

- منصور، عثمان (2008): أثر برنامج مقترح لتدريس الهندسة وفق نموذج فان هيل في زيادة التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى الطلبة في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز. رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- المنوفي، سعيد (2013): التعلم النشط في تدريس الرياضيات. القاهرة، مصر: دار السحاب للنشر والتوزيع.

- نايفة، قطامي (2001): تعليم التفكير للمرحلة الأساسية، عمان، الأردن: دار الفكر.

- النفيش، تقية (2004): تدريس الهندسة في ضوء نموذج فان هيل في التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى تلميذات الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن.

- وزارة التربية والتعليم العالي (2001): الأهداف العامة لتدريس الرياضيات، فلسطين.

المراجع الأجنبية:

- Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013). ***The effects of van hiele's phase-based instruction using the geometer's sketchpad (GSP) on students levels of geometric thinking***. **Research Journal of Applied Sciences**, Engineering and Technology, 5(5), 1652-1660.

- Abu Baker, K., Tarmizi, R., Ayub, A., & Yunus, A. (2009). ***Effect of utilizing Geometer's Sketchpad on Performance and Mathematical thinking of secondary Mathematics learners: An initial exploration***, **International journal of education and information technologies**, 1(3), 2-20.

- Adolph, T. (2012). **Problems of Teaching Learning of Geometry in Secondary Schools in Rivers State**, Nigeria. Rivers State University of Science and Technology Nkpolu, Port Harcourt, Nigeria.

- Al-ebous, T. (2016). **Effect of the Van Hiele Model in Geometric Concepts Acquisition: The Attitudes towards Geometry and**

Learning Transfer Effect of The First Three Grades Students in Jordan, Canadian Center of Science and Education, 9(4)**,** 87-98.

- Dunst, C. (2004). **Guidelines for calculating Effect Size For Practice Based Research Synthese, centerscope,** 3(1).

- Erdogan, T., & Akkana, R. (2009). **The Effect of Van Hiele Model Based Instruction on the Creative Thinking levels of 6th Grade Primary School Students,** NO. ED 83779.

- Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. (1988). ***The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents***. **Journal for Research inMathematics Education Monograph Series**, No. 3, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Halat, E., (2008**). Pre-Service Elementary School and Secondary Mathematics Teachers' Van Hiele Levels and Gender Differences, Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers**, 51(1).

- Halat, E., (2006**). Sex-Related Differences in the Acquisition of the Van Hiele Levels and Motivation in Learning Geometry**, Asia Pacific Education Review, 2(7) , 173 -184.

- Hansen, H. (2004). **The Effect of The Use Of Dynamic Geometry Software on Student Achievement and Interest**, Unpublished master thesis, Bemidji State University, USA.

- Hershkowitz, R. (1989). **Visualization in geometry- two sides of thecoin,** Focus on Learning Problems in Mathematics,11(1),61-76
- GeoGebra Institute (2013). **Introduction to GeoGebra version 4.4.**Retrieved25/4/2016,from:https://static.GeoGebra.org/book/introen.pdf.
- Lord, F. M. (1980). **Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems.** Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Meng, C., & Idris, N. (2012). ***Enhancing students geometric thinking and achievement in solid geometry*, Journal of Mathematics education,** 5(1). 15-33.
- Mostafa, M., Javad, L., & Reza, O. (2017). **The Effect of Van Hiele Theory Based Teaching Educational Package on Achievement Goal Orientaion of Student Teachers,** Canadian Center of Science and Education, 9(1), 93-105.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: NCTM.
- Pusey, E. L. (2003). **The Van Hiele Model of Reasoning on Geometry: A literature Review,** Unpublished master thesis, Faculty of north Carolina State University, USA.
- Rivikin, S. (2010). **Teachers, schools, and Academic Achievement Econometrical,** 73(2), 20-90.

- Saha, R., Ayub, A., & Tarmizi, R. (2010). **The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement**: Enlightening Coordinate Geometry Learning. Procedia Social and Behavioral Sciences, 8 (2010), 686 – 693.

- Teppo, A. (1991). **Van Hiele Levels of Geometric Thought Revisited,** Mathematics teacher, 84(3), 210-221.

- Tieng, P., & Eu, L. (2014). **Improving students Van Hiele Levels of Geometric Thinking Using Geometer's Sketchpad,** The Malaysian online Jornal of Educational Technonlogy, 2(3), 20-31.

- Trends in International mathematics and Science Study (TIMSS), (2011). "**Reporting student achievement in mathematics and Science**". Boston College : TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch school of Education.

- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2011).**The Effect of Dynamic Mathematics Software GeoGebra on Student Achievment inTeaching of Trigonometry**, Pocedia –Social and Behavioral Sciences.vol(31),183-187. Available online at www.sciencedirect.com.

الملاحق

1	الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة
2	قائمة أسماء لجنة تحكيم المادة التدريبية والاختبار التحصيلي القبلي والبعدي، واختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي.
3	الاختبار القبلي (التكافؤ)
4	مفتاح إجابة الاختبار القبلي
5	معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار القبلي (التكافؤ)
6	الأهداف المعرفية وفق تصنيف NAEP للأهداف التعليمية.
7	جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي في وحدة الدائرة للصف التاسع الأساسي
8	اختبار التحصيل البعدي
9	مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي
10	معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي البعدي
11	اختبار التفكير الهندسي القبلي
12	مفتاح إجابة اختبار التفكير الهندسي القبلي
13	معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التفكير الهندسي القبلي
14	اختبار التفكير الهندسي البعدي
15	مفتاح اختبار التفكير الهندسي البعدي
16	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الهندسي البعدي
17	مذكرة تحضير لوحدة الدائرة باستخدام نموذج فان هيل مدعما بالجيوجبرا
18	مذكرة تحضير لوحدة الدائرة باستخدام نموذج فان هيل
19	مذكرة تحضير لوحدة الدائرة باستخدام الطريقة الاعتيادية (التقليدية)

ملحق (1)

الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة

ملحق (1، أ) الكتاب الموجه من عمادة كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في مدينة نابلس إلى مديرية التربية والتعليم في محافظة قلقيلية من أجل تسهيل مهمة تطبيق الدراسة.

جامعة
النجــاح الوطنية
كليـة الدراســات العليـا

An-Najah
National University
Faculty of Graduate Studies

التاريخ : 2016/10/23م

حضرة السيد مديرة التربية والتعليم المحترمة/ قلقيلية
تحية طيبة وبعد،،

الموضوع : تسهيل مهمة الطالبة/ ميس صدقي محمد محمود، رقم تسجيل(11457797)،

تخصص ماجستير اساليب تدريس رياضيات

يرجى من حضرتكم تسهيل مهمة الطالبة / ميس صدقي محمد محمود، رقم تسجيل 11457797، تخصص ماجستير اساليب تدريس رياضيات في كلية الدراسات العليا، وهي بصدد اعداد الاطروحة الخاصة بها والتي عنوانها: **(أثر استخدام برنامج تعليمي وفق نظرية فانهل على التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لطلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية)**. يرجى من حضرتكم تسهيل مهمتها في اجراء المقابلات مع المسؤولين وجمع البيانات، شاكرين لكم حسن تعاونكم.

مع وافر الاحترام ،،،

رئيس قسم الدراسات العليا للعلوم الانسانية
د. فايز محاميد

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا
نابلس - فلسطين

فلسطين، نابلس، ص.ب 707، هاتف:/2345115، 2345114، 2345113 (09)(972)* فاكسميل:2342907(09)(972)
Nablus, P. O. Box (7) *Tel. 972 9 2345113, 2345114, 2345115 هاتف داخلي 3200 (5)
* Facsimile 972 92342907 *www.najah.edu - email fgs@najah.edu

ملحق (1، ب) الكتاب الموجه من مديرية التربية والتعليم في قلقيلية، بالموافقة على تطبيق الباحثة لدراستها في مدارس مديرية قلقيلية:

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين وزارة التربية والتعليم العالي مديرية التربية والتعليم – قلقيلية	State of Palestine Ministry of Education & Higher Education Directorate of Education - Qalqilia

الرقم : ٣تق/ ٢/ ١/ ٢٢٩٧   التاريخ : ٢٠١٦/١٠/٢٦

حضرات مديري ومديرات المدارس المحترمين

تحية طيبة وبعد،،،

الموضوع: تسهيل المهمة

تقوم الطالبة " **ميس صدقي محمد محمود** " من جامعة النجاح الوطنية تخصص ماجستير اساليب تدريس رياضيات باعداد الاطروحة الخاصة بها والتي بعنوان " **اثر استخدام برنامج تعليمي وفق نظرية فانهل على التحصيل والتفكير الهندسي في الرياضيات لطلبة الصف التاسع في محافظة قلقيلية** " .

لذا أرجو التعاون معها وتسهيل مهمتها بما لا يعيق العملية التعليمية في المدرسة في اجراء المقابلات وجمع البيانات .

مع الاحترام،،،

أ . نائلة فحماوي عودة

مديرة التربية والتعليم

نسخة /التعليم العام

م .ع / ع ص

ملحق (2)

قائمة بأسماء لجنة تحكيم المادة التدريبية والاختبارات التحصيل والتفكير الهندسي القبلي والبعدي.

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل	جهة العمل
1	صلاح ياسين	الدكتوراة	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/نابلس/فلسطين
2	عبدالكريم أيوب	الدكتوراة	القياس والتقويم	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/نابلس/فلسطين
3	رشا القاضي	الماجستير	الرياضيات المحوسبة	مدرسة	مدرسة بنات الشرعية الأساسية/قلقيلية/فلسطين
4	أشجان جبر	الماجستير	الرياضيات	مشرفة	مديرية التربية والتعليم/فلسطين
5	حسان نصار	البكالوريوس	الرياضيات	مشرف	مديرية التربية والتعليم/قلقيلية
6	ختام أيوب	دبلوم	الرياضيات	معلمة	مدرسة بنات الخنساء الأساسية/قلقيلية/فلسطين
7	مي الحمدالله	البكالوريوس	أساليب رياضيات	معلمة	مدرسة بنات الخنساء الأساسية/قلقيلية /فلسطين
8	هبة شلش	البكالوريوس	أساليب رياضيات	معلمة	مدرسة بنات أبو علي إياد الثانوية/قلقيلية /فلسطين

ملحق رقم (3، أ) الاختبار القبلي (التكافؤ) بصورته الأولية قبل تعديله

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

اختبار تحصيل قبلي في المفاهيم الرياضية الأساسية للصف التاسع

تعليمات الاختبار

1) يتكون هذا الاختبار من 10 فقرات من نوع الاختيار من متعدد أجيبي عنها جميعا

---

2) اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية أذا لزم الأمر.

3) إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل إلى غيره. عد إلى السؤال نفسه فيما بعد إن أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق

الباحثة : ميس صدقي محمد سلمي

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

الاسم :   التاريخ: /   / 2016

الصف: مدة الامتحان: 20 دقيقة

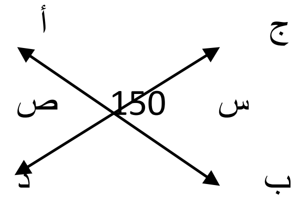
ضع / ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) العدد خمسمائة وأربعة عشر ألفا وستمائة وأربعون هو :

أ) 514406   ب) 514640   ج) 51463   د) 40615

---

2) في الشكل أب ، ج د مستقيمان متقاطعان ، ما قيمة س+ص بالدرجات؟



أ) 30˚   ب) 60˚   ج) 180˚   د) 300˚

---

4) إذا كان س+(ص+ع) = (س+ص) +ع حيث س، ص ، ع تنتمي لمجموعة الأعداد الصحيحة، فإن الخاصية السابقة على عملية الجمع تسمى بخاصية :

أ) الانغلاق   ب) التبديل   ج) التجميع   د) التوزيع

---

5) إذا كانت 4 (س+5) = 80 فما قيمة س :

أ) 20   ب) 4   ج) 15   د) 71

---

6) إذا كان قياس زاوية أ = 50 ˚ ، فإن قياس مكملة الزاوية أ =

أ) 40˚   ب) 130˚   ج) 50˚   د) 75˚

---

7) تستهلك سيارة 20 لتر بنزين لقطع مسافة 180 كم ، فإذا استهلكت في رحلة 60 لتر بنزين فكم كيلو متر قطعت؟

أ) 180 كم   ب) 360 كم   ج) 540 كم   د) 600 كم

---

8) إذا كان عدد طلاب مدرسة ما 750 طالب يراد نقلهم في باصات كل باص يتسع ل 50 طالب، فكم باص تحتاج؟

أ) 15   ب) 5   ج) 25   د) 75

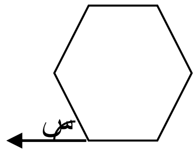
---

9) أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب طول أب = 6سم ، طول أج = 8سم، فما طول القطعة المستقيمة ب ج ؟

أ) 11سم   ب) 10 سم   ج) 12 سم   د) 9 سم

---

10) الشكل المجاور سداسي منتظم ما قيمة الزاوية س ؟



أ) 120°   ب) 60 °   ج) 30°   د)90°

---

11) اللتر بالسنتمترات المكعبة يساوي

أ) 1000   ب)100   ج) 10000   د) 10

ملحق رقم (3، ب) اختبار التكافؤ القبلي بعد اطلاع المحكمين عليه

جامعة النجاح الوطنية | قسم العلوم الإنسانية

كلية الدراسات العليا | أساليب تدريس الرياضيات

اختبار تحصيل قبلي في المفاهيم الرياضية الأساسية للصف التاسع

تعليمات الاختبار

1) يتكون هذا الاختبار من 10 فقرات من نوع الاختيار من متعدد أجيبي عنها جميعا

---

2) اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية أذا لزم الأمر.

3) إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل إلى غيره. عد إلى السؤال نفسه فيما بعد إن أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق

الباحثة : ميس صدقي محمد سلمي

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

الاسم :   التاريخ: /   / 2016

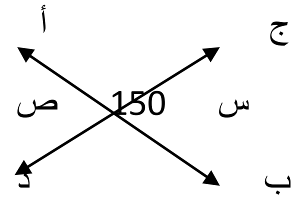
الصف: مدة الامتحان: 20 دقيقة

ضع / ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) العدد خمسمائة وأربعة عشر ألفا وستمائة وأربعون   هو :

أ) 514406   ب) 514640   ج) 51463   د) 40615

2) في الشكل أب ، ج د مستقيمان متقاطعان ، ما قيمة س+ص بالدرجات؟



أ) 30˚   ب) 60˚   ج) 180˚   د) 300˚

3) إذا كان س+(ص+ع) = (س+ص) +ع حيث س، ص ، ع تنتمي لمجموعة الأعداد الصحيحة، فإن الخاصية السابقة على عملية الجمع تسمى بخاصية :

أ) الانغلاق   ب) التبديل   ج) التجميع   د) التوزيع

4) إذا كانت 4 (س+5) = 80 فما قيمة س :

أ) 15   ب) 4   ج) 20   د) 71

5) إذا كان قياس زاوية أ = 50 ˚ ، فإن قياس متممة الزاوية أ =

أ) 40˚   ب) 130˚   ج) 50˚   د) 75˚

6) تستهلك سيارة 20 لتر بنزين لقطع مسافة 180 كم ، فإذا استهلكت في رحلة 60 لتر بنزين فكم كيلو متر قطعت؟

أ) 180 كم   ب) 360 كم   ج) 540 كم   د) 600 كم

7) إذا كان عدد طلاب مدرسة ما 750 طالب يراد نقلهم في باصات كل باص يتسع ل 50 طالب، فكم باص تحتاج؟

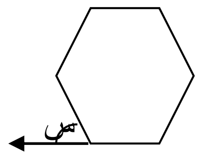
أ) 15   ب) 5   ج) 25   د) 75

8) أ ب ج مثلث قائم الزاوية في ب طول أب = 11سم ، طول أج = 61سم، فما طول القطعة المستقيمة ب ج ؟

أ) 20 سم ب) 61 سم ج) 60 سم د) 32 سم

---

9) الشكل المجاور سداسي منتظم ما قيمة الزاوية س ؟



أ) 120° ب) 60 ° ج) 30° د)90°

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي لكم بالنجاح.

ملحق رقم (4)

مفتاح إجابة الاختبار القبلي (التكافؤ) بصورته النهائية

جدول الإجابة:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ب	ب	ج	أ	أ	ج	أ	ج	ب

ملحق رقم (5)

معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار القبلي (التكافؤ)

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.32	0.58
2	0.34	0.65
3	0.44	0.53
4	0.45	0.62
5	0.34	0.57
6	0.60	0.56
7	0.50	0.50
8	0.50	0.50
9	0.32	0.54

ملحق رقم (6)

الأهداف المعرفية وفق تصنيف NAEP للأهداف التعليمية

الدرس	الأهداف	مستوى الأهداف
1 الزوايا المحيطية والمركزية	أن يعرف الطالب الزاوية المركزية	المعرفة المفاهيمية
	أن يعرف الطالب الزاوية المحيطية	المعرفة المفاهيمية
	أن يعطي مثال على الزاوية المحيطية والمركزية بالرسم	المعرفة المفاهيمية
	أن يميز الطالب الزاوية المحيطية والمركزية	المعرفة الإجرائية
	أن يرسم الطالب الزوايا المحيطية والمركزية في أوضاع مختلفة	المعرفة الإجرائية
	أن يقيس الطالب الزوايا المحيطية والمركزية	المعرفة الإجرائية
	أن يقارن بين الزاوية المحيطية والمركزية من حيث القياس	حل المشكلات
	أن يستنتج العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية	حل المشكلات
1-2 الشكل الرباعي الدائري	أن يعرف الطالب الزاويتان المتكاملتان	المعرفة المفاهيمية
	أن يعرف الطالب الشكل الرباعي الدائري	المعرفة المفاهيمية
	أن يشرح الشروط الواجب توفرها في الشكل الرباعي الدائري	المعرفة المفاهيمية
	أن يرسم الشكل الرباعي الدائري	المعرفة الإجرائية
	أن يجد قياس الزوايا في الشكل الرباعي الدائري باستخدام أدوات الهندسة.	المعرفة الإجرائية
	أن يثبت الطالب أن الشكل المعطى رباعي دائري	حل المشكلات
2-2 الزاوية الخارجية للشكل الرباعي	أن يعرف الطالب الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري	المعرفة المفاهيمية
	أن يميز بين الزاوية الخارجة في المثلث والزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري	المعرفة المفاهيمية

الدائري	أن يجد قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري أن يرسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري أن يوضح قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري	المعرفة الإجرائية المعرفة الإجرائية حل المشكلات
3-1 أوتار الدائرة	أن يعرف الطالب وتر الدائرة أن يجد أن العمود المنصف لأي وتر في الدائرة يمر من المركز أن يستنتج أنه اذا تساوى وتران في الدائرة فإن بعديهما عن المركز متساوي أن يثبت أن العمود النازل من المركز عمودي على الوتر	المعرفة المفاهيمية المعرفة الإجرائية حل المشكلات حل المشكلات
3-2 الأوتار المتقاطعة	أن يعرف تقاطع مستقيمين في الدائرة أن يميز الأوتار المتقاطعة داخل الدائرة أن يثبت أنه إذا تقاطع وتران في دائرة، فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني	المعرفة المفاهيمية المعرفة الإجرائية حل المشكلات
4-1 مماس الدائرة	أن يعرف الطالب حالات المستقيم بالنسبة لعلاقته بالدائرة أن يعرف أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان أن يرسم مماس لدائرة باستخدام أدوات الهندسة أن يثبت أن المماس عمودي على نصف القطر عند نقطة التماس	المعرفة المفاهيمية المعرفة المفاهيمية المعرفة الإجرائية حل المشكلات
4-2 الزاوية المماسية	أن يعرف الطالب الزاوية المماسية أن يشرح شروط الزاوية المماسية أن يجد قياس الزاوية المماسية باستخدام أدوات الهندسة أن يجد قياس الزاوية المماسية بدلالة الزاوية المحيطية أن يثبت أن الزاوية المماسية = الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى	المعرفة المفاهيمية المعرفة المفاهيمية المعرفة الإجرائية المعرفة الإجرائية حل المشكلات

ملحق رقم (7)

جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي في وحدة الدائرة للصف التاسع الأساسي

أولا: جدول يوضح الوزن النسبي لكل موضوع، ولكل مستوى في تصنيف (NEAP)

الأهداف التعليمية / المحتوى	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	عدد الأهداف	النسبة المئوية للوزن النسبي للموضوعات
الزوايا المحيطية والمركزية	3	3	2	8	%23
الشكل الرباعي الدائري	3	2	1	6	%17
الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري	2	2	1	5	%14
أوتار الدائرة	1	1	2	4	%12
الأوتار المتقاطعة	1	1	1	3	%9
مماس الدائرة	2	1	1	4	%11
الزاوية المماسية	2	2	1	5	%14

ثانيا: جدول المواصفات كاملا:

الأهداف التعليمية / المحتوى	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	عدد الأسئلة
الزوايا المحيطية والمركزية	2	2	1	5
الشكل الرباعي الدائري	2	1	1	4
الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري	0	1	1	2
أوتار الدائرة	1	0	1	2
الأوتار المتقاطعة	2	0	0	2
مماس الدائرة	1	1	0	2
الزاوية المماسية	1	1	1	3
المجموع	9	6	5	20

ملحق رقم (8)

اختبار التحصيل البعدي

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

اختبار تحصيل بعدي في المفاهيم في وحدة الدائرة للصف التاسع الأساسي

تعليمات الاختبار

1) يتكون هذا الاختبار من 20 فقرة مقسمة إلى قسمين، القسم الأول من نوع اختيار من متعدد، ويلي كل سؤال أربع إجابات محتملة واحدة منها فقط صحيحة، والقسم الثاني من نوع المسائل المقالية.

2) اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية أذا لزم الأمر.

3) إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل إلى غيره. عد إلى السؤال نفسه فيما بعد إن أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق

الباحثة : ميس صدقي محمد سلمي

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

الاسم: ....   التاريخ:....................

مدة الامتحان: 40 دقيقة   المدرسة:.................

السؤال الأول : ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة

1) الزاوية التي يقع رأسها في مركز الدائرة وضلعاها نصفي قطرين هي

أ) محيطية   ب) مركزية   ج) مستقيمة   د) منفرجة

2) قياس الزاوية المحيطية يساوي

أ) ضعفي الزاوية المركزية المشتركة معها في نفس القوس

ب) نصف الزاوية المركزية المشتركة معها في نفس القوس

ج) نصف قياس أي زاوية مركزية

د) ضعفي أي زاوية مركزية

3) من شروط الشكل الرباعي الدائري

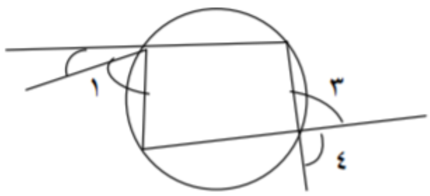
أ) جميع رؤوسه تقع على محيط الدائرة

ب) أن يقع رأسان من رؤوس الشكل الرباعي على محيط الدائرة

ج) كل زاويتين متقابلتين متساويتين

د) إحدى زوايا الشكل الرباعي الدائري قائم

4) في الشكل المجاور إحدى الزوايا تعتبر زاوية خارجية للشكل الرباعي الدائري



أ) < 1   ب) <3   ج) <2   د) < 4

5) أطول أوتار الدائرة ويمر بالمركز يسمى

أ) قطر   ب) وتر   ج) نصف قطر   د) مماس

6) علاقة مماس الدائرة مع نصف القطر عند نقطة التماس هي :

أ) يطابق   ب) يوازي   ج) عمودي على   د) يساوي

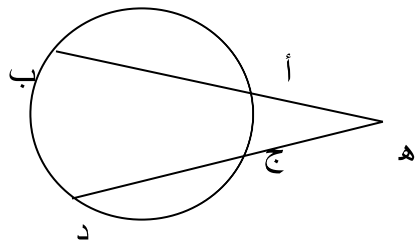
7) في الشكل المقابل اذا كان هـ ب ، هـ د وتران متقاطعان خارج الدائرة كما في الشكل المجاور فإن

1) هـ ب × هـ أ = هـ د × هـ ج

2) هـ أ × أ ب = هـ ج × ج د

3) أب × ج د = هـ أ × هـ ج

4) هـ ب ^{2} = هـ د^{2}



---

8) قياس الزاوية المماسية يساوي قياس

أ) الزاوية المركزية

ب) الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الاخرى

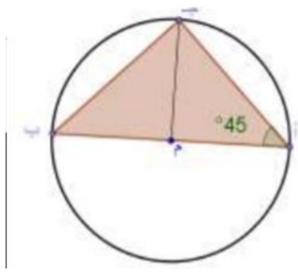
ج) زاوية مماسية أخرى من الجهة المقابلة

د) الزاوية المحيطية المرسومة على نفس الوتر المار بنقطة التماس

---

9) في الشكل المقابل اذا كان $\overline{\text{أ ب}}$ قطر الدائرة، م مركزها ، وقياس الزاوية ج أ ب يساوي 45˚ فإن قياس الزاوية

أ ب ج هو

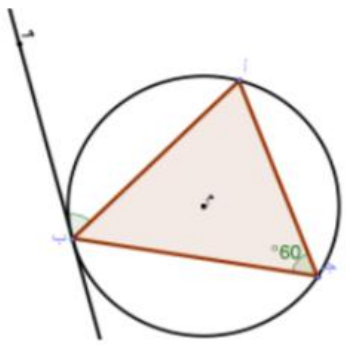


أ) 40˚	ج) 45˚
ب) 50˚	د) 90˚

---

10)في الشكل المجاور قياس الزاوية أ ب هـ =

أ) 30	ج) 45
ب) 60	د) 90

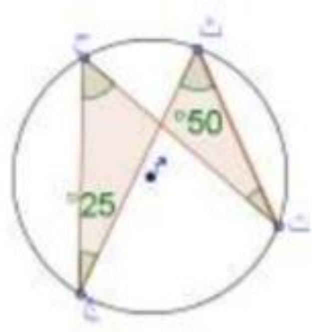


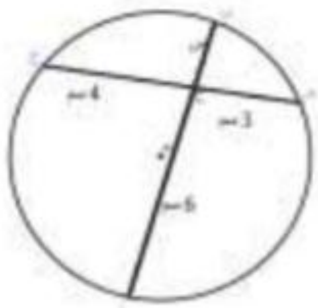
11) مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري

أ) 90 ˚ ب) 360˚ ج) 180˚ د) 150˚

السؤال الثاني :

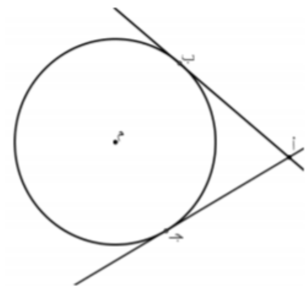
أدرس الأشكال الآتية ثم أكمل :



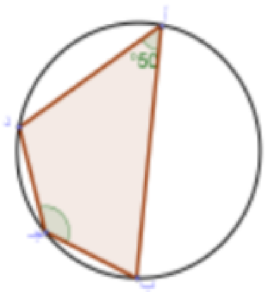


12)قياس الزاوية ت ح ج =.......... ، 13) طول س = ...

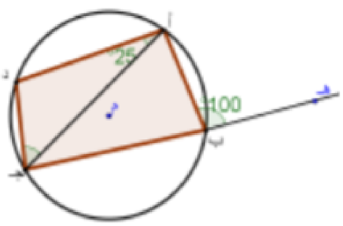
14) في الشكل المجاور أ ب ، ج د ، يمسان الدائرة في النقطة ب ، ج على التوالي ، أ ج = 4 سم
فإن أ ب =



15) في الشكل المجاور قياس الزاوية ب أ د = 50° ، فإن قياس زواية د ج ب=

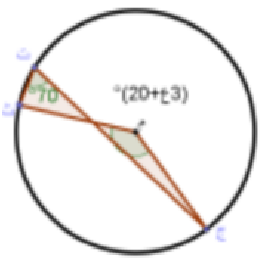


16) في الشكل المجاور قياس الزاوية أ ب هـ = 100°، وقياس الزاوية ج أ د = 25° ، فإن
قياس الزاوية أ ج د =

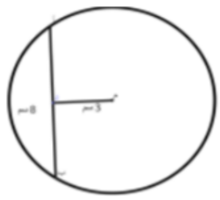


انتهت الأسئلة

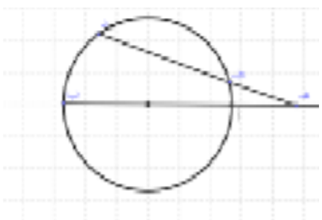
17) في الشكل المجاور جدي قيمة ع



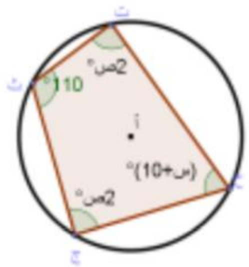
18) دائرة مركزها م، أب وتر فيها طوله 8 سم ، د منتصف أ ب ، طول م د = 3 سم ، اوجدي طول قطر الدائرة



19) أ ب قطر في دائرة مركزها نصف قطرها 6 سم ، ج د وتر في الدائرة مد أب من جهة أ ثم مد ج د من جهة ج فتقاطعا خارج الدائرة في النقطة ه ، اذا كان أه = 3 سم ، ه ج = 5 سم ، جدي طول ج د ؟



20) جدي قيم كل من س، ص



انتهت الأسئلة

مع تمنياتي لكم بالنجاح

ملحق (9)

مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي

أولا: فقرات أسئلة اختيار من متعدد

الفقرات من 1- 11:

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ج	ب	ج	ب	ب	ج	أ	ب	أ	ب	ب

ثانيا: فقرات الأسئلة المقالية

الفقرات من 12-20:

الفقرة (12):

الحل: قياس الزاوية ت ح ج = زاوية ت ث ج = 50 درجة

الزوايا المحيطية المشتركة في القوس متساوية في القياس

الفقرة (13):

الحل:أم × م ب= ج م× م د(إذا تقاطع وتران داخل الدائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول يساوي حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني)

س × 6 = 3×4

س= 2 سم

الفقرة (14):

الحل: طول أب = طول أج لأن (اذا رسم مماسان للدائرة من نقطة خارج الدائرة فهما متساويان في الطول)

أب = 4 سم

الفقرة (15):

الحل: مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري = 180 درجة

زاوية دأب+ زاوية د ج ب = 180

50+ زاوية د ج ب= 180

زاوية د ج ب= 180- 50= 130°

الفقرة (16):

الحل: الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري تساوي الزاوي الداخلية المقابلة لمجاورتها

زاوية أ ب هـ= زاوية أ د ج = 100°

مجموع زوايا المثلث أ د ج = 180°

زاوية د أ ج + زاوية أ د ج + زاوية د ج أ = 180°

25 + زاوية أ د ج + 100= 180

زاوية د أ ج = 180-125=55°

الفقرة (17):

الحل: الزاوية ع م ج زاوية مركزية ، والزاوية ث ت ع زاوية محيطية مشتركة معها في نفس القوس، الزاوية المركزية تساوي ضعف المحيطية.

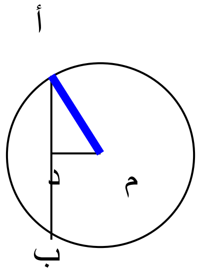
زاوية ع م ج = 2× زاوية ث ت ع

3ع+ 20 = 2× 70

3ع= 140- 20=120°

الفقرة (18):

الحل: نصف قطر الدائرة عمودي على الوتر



م د عمودي على أ ب

نصل بين م أ ، والمثلث أ د م قائم الزاوية في د

بالاعتماد على نظرية فيثاغورس

$(م أ)^2 = (م د)^2 + (د أ)^2$

$(م أ)^2 = 3^2 + 4^2 = 9+16 = 25$

م أ= 5 سم= نق

ق= 2×5= 10سم

الفقرة (19):

الحل: إذا تقاطع وتران خارج الدائرة فإن، هـ ج × هـ د = هـ أ × هـ ب

أم = نق = 6سم ، أ ب = 12 سم لأنه أب هو قطر الدائرة

4 × هـ د = 3× 12

هـ د = 36÷ 4 = 9

هـ ج = 9 – 4 = 5 سم

الفقرة (20):

الحل: كل زاويتين في الشكل الرباعي الدائري مجموعهما يساوي 180^{o}

زاوية ت + زاوية ج = 180^{o}

2ص +2ص = 180

4ص=180

ص=180÷4=45^{o}

زاوية ح+ زاوية ث = 180

(س+10)+ 110=180

س+120=180

س= 180-120= 60^{o}

ملحق رقم (10)

معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي البعدي

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.82	0.80	**11**	0.24	0.72
2	0.39	0.66	**12**	0.75	0.42
3	0.28	0.80	**13**	0.75	0.40
4	0.42	0.58	**14**	0.66	0.61
5	0.57	0.80	**15**	0.83	0.52
6	0.53	0.74	**16**	0.75	0.50
7	0.36	0.40	**17**	0.80	0.38
8	0.71	0.62	**18**	0.74	0.28
9	0.35	0.80	**19**	0.41	0.23
10	0.43	0.80	**20**	0.89	0.42

ملحق رقم (11، أ) اختبار التفكير الهندسي القبلي قبل عرضه على المحكمين

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

اختبار تفكير هندسي قبلي في الهندسة للصف التاسع الأساسي

تعليمات الاختبار

1) يتكون هذا الاختبار من 10 فقرات مقالية أجيبي عنها جميعا

2) اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية أذا لزم الأمر.

3) إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل إلى غيره. عد إلى السؤال نفسه فيما بعد إن أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق

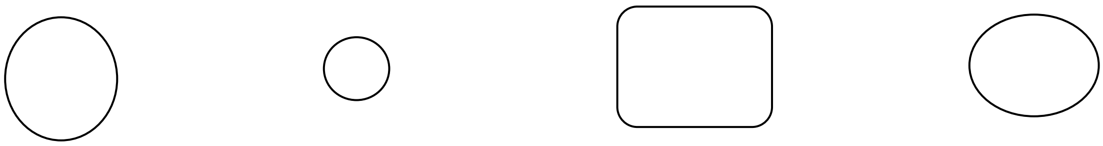
الباحثة : ميس صدقي محمد سلمي

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

الاسم: ....   الزمن: 20 دقيقة

1) أي من الأشكال الآتية دائرة



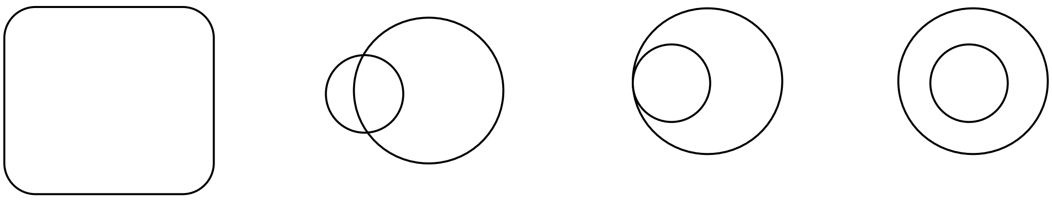
(1)   (2)   (3)   (4)

أ) الشكلين (1)، (3)   ب) الشكلين (3) ، (4)

ج) الشكلين (2)، (1).   د) جميعها ليست دوائر

---

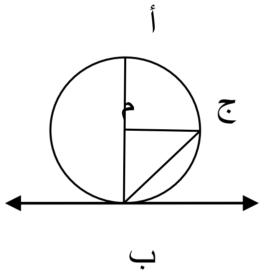
2) في ضوء الاشكال التالية ارسم الشكل الناقص (4) في المربع



(1)   (2)   (3)   (4)

---

3) اكتب الأجزاء التي يتكون منها الشكل المرسوم:



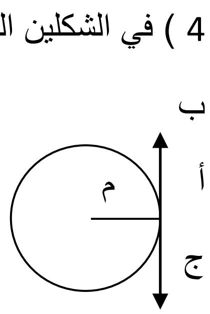
....

....

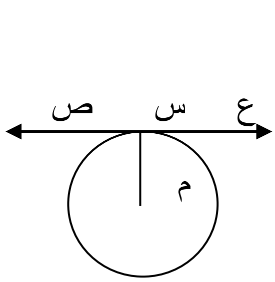
....

---

4) في الشكلين التاليين : أكمل الفراغ مستخدما المنقلة



قياس الزاوية ب أ م =



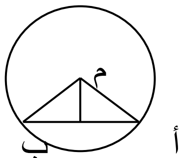
قياس الزاوية م س ص =

إذن ما العلاقة بين مماس الدائرة ونصف القطر المرسوم من نقطة التماس؟

....

---

5) في الشكل اذا كان أب وتر في الدائرة ، م مركز الدائرة ، ج نقطة منتصف أ ب ، اكتب استنتاجين للزوايا من حيث القياس في المثلث أ م ج



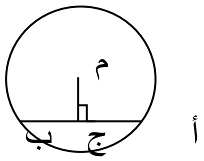
1)

2)

---

6) في الشكل المقابل : نق= 15 سم ، بعد م عن أب= 12 سم

اكتب استنتاجا واحدة بالنسبة لاضلاع المثلث أ م ب من حيث الطول:



....

....

---

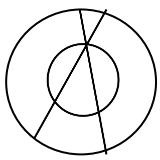
7) إذا كانت الدائرة م ∩ الدائرة ن = أ ، سطح م ∩ سطح ن = سطح م ، فإننا نستنتج أن من ذلك أن الدائرتين م ، ن

أ) متقاطعتين ج) متماسكتين من الخارج

ب) متداخلتين د) متماسكتين من الداخل

---

8) في الشكل المقابل ك دائرتين متحدتا المركز م ، أب ، ج د وتران متساويان في الدائرة الكبرى ، س نقطة تقاطع الوترين ، ص نقطة تقاطع الوتر ج د مع الدائرة الصغرى، و س نقطة تقاطع الوتر مع الدائرة أ ب؟

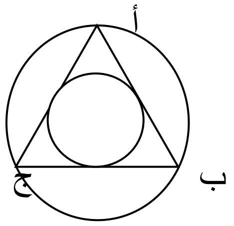


اثبتي أن س ص = س ع

9) في الشكل المقابل : دائرتان متحدتا المركز م ، المثلث أ ب ج أضلاعه تمس الدائرة

برهن أن المثلث أ ب ج متساوي الأضلاع

أي العبارات التالية تعتقد أنها غير لازمة لحل السؤال :



أ) أنصاف أقطار الدائرة الواحدة متساوية في الطول

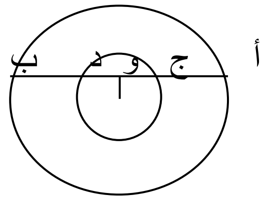
ب) المماس لدائرة يكون عموديا على نصف القطر المرسوم من نقطة التماس.

ج) في الدائرة الواحدة إذا كانت الأوتار على أبعاد متساوية من المركز فإنها تكون متساوية في الطول.

د) الأوتار المتساوية في الطول في دائرة على أبعاد متساوية من المركز.

---

10) السؤال التالي تمت إجابته بطريقتين ، اقرأ كلا من الطريقتين بعناية واذكر أيهما أفضل مع ذكر السبب ؟



في الشكل المرسوم أ ب وتر في الدائرة الكبرى م

يقطع الصغرى في نقطتين ج ، د

اثبت أن : أ ج = ب د

الطريقة الأولى	الطريقة الثانية
العمل : نرسم الضلع م و عمودي على أ ب في الدائرة الكبرى : بما أن م و عمودي على أ ب إذن وأ = وب .... (1) في الدائرة الصغرى : بما أن م و عمودي على ج د إذن وج = ود ....(2) بطرح (2) من (1) ينتج أن : أ ج = ب د	العمل: نصل كلا من : م ج ، م أ ، م د ، م ب المثلثان أ م و ، ب م و وفيهما : أم = م ب (أنصاف أقطار) م و ضلع مشترك ق (< أ م و) = ق(< ب و م) اذا ينطبق المثلثان وينتج أن : أو = وب ....(1) المثلثان ج و م ، د م و فيهما : ج م = م د (أنصاف أقطار) ق (< ج و م) = ق(< د و م) إذا ينطبق المثلثين وينتج أن ج و = ود..... (2) بطرح (2) من (1) ينتج أن أ ج = ب د

أي الطريقتين أفضل برأيك؟ والسبب...

ملحق (11، ب) اختبار التفكير الهندسي القبلي بعد عرضه على المحكمين

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

اختبار تفكير هندسي قبلي في الهندسة للصف التاسع الأساسي

تعليمات الاختبار

1) يتكون هذا الاختبار من 8 فقرات مقالية أجيبي عنها جميعا

2) اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية أذا لزم الأمر.

3) إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل إلى غيره. عد إلى السؤال نفسه فيما بعد إن أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق

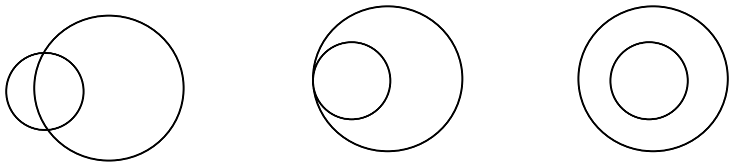
الباحثة : ميس صدقي محمد سلمي

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

الاسم:.......................   الزمن : 20 دقيقة

1)في ضوء الأشكال التالية ارسم الشكل الناقص في (4)

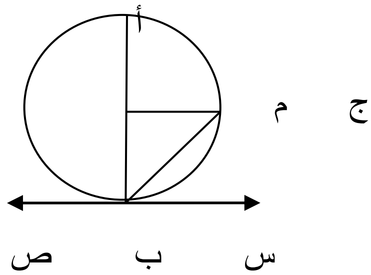


....

(1)   (2)   (3)   (4)

---

2) من خلال الشكل التالي اسم الأجزاء المشار إليها بالرموز



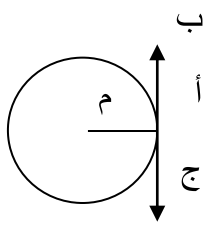
النقطة م .... ، أ ب ....

ج م ....، س ص.............

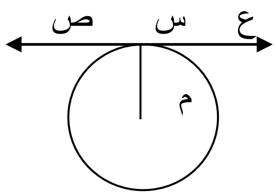
ج ب..

---

3) في الشكلين التاليين : أكمل الفراغ



قياس الزاوية <ب أ م =



قياس الزاوية <م س ص =

إذن ما العلاقة بين مماس الدائرة ونصف القطر المرسوم من نقطة التماس؟

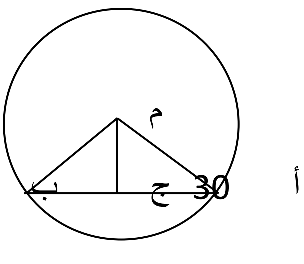
....

---

4) في الشكل إذا كان أب وتر في الدائرة ، م مركز الدائرة ، ج نقطة

منتصف أ ب ، ما نوع المثلث أ م ب من حيث الأضلاع

....



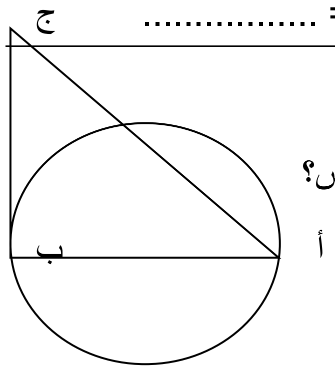
2) جدي قياس الزوايا التالية

< م أ ب = ... ،< ب م أ = ... ، < م ب أ = ...

5) في الشكل المقابل : اذا كان أ ب قطر للدائرة، أج قطعة

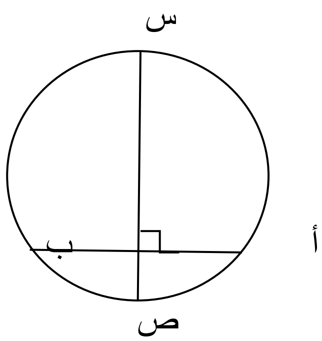
مماسية ، ب ج = أ ب ، اكتبي ثلاثة استنتاجات للزوايا من حيث القياس؟

....



6)في الشكل المقابل اذا كان س ص عمودي على الوتر من منتصفه

نستنتج من ذلك أن س ص :



أ) قطر للدائرة

ب) مماس للدائرة

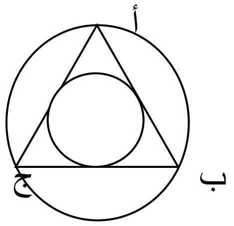
ج) وتر للدائرة

د)نصف قطر للدائرة

7) في الشكل المقابل : دائرتان متحدتا المركز م ، المثلث أ ب ج أضلاعه تمس الدائرة

برهن أن المثلث أ ب ج متساوي الأضلاع

أي العبارات التالية تعتقد أنها غير لازمة لحل السؤال :



أ) أنصاف أقطار الدائرة الواحدة متساوية في الطول

ب) المماس لدائرة يكون عموديا على نصف القطر المرسوم

من نقطة التماس.

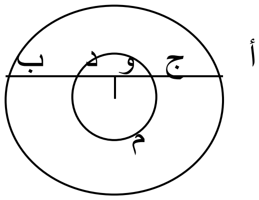
ج) في الدائرة الواحدة إذا كانت الأوتار على أبعاد

متساوية من المركز فإنها تكون متساوية في الطول.

د) الأوتار المتساوية في الطول في دائرة على أبعاد

متساوية من المركز.

8) السؤال التالي تمت إجابته بطريقتين ، اقرأ كلا من الطريقتين بعناية واذكر أيهما أفضل مع ذكر السبب ؟



في الشكل المرسوم أ ب وتر في الدائرة الكبرى

يقطع الصغرى في نقطتين ج ، د

اثبت أن : أ ج = ب د

الطريقة الأولى	**الطريقة الثانية**
العمل : نرسم الضلع م و عمودي على أ ب في الدائرة الكبرى : بما أن م و عمودي على أ ب إذن وأ = وب .... (1) في الدائرة الصغرى : بما أن م و عمودي على ج د إذن وج = ود ....(2) بطرح (2) من (1) ينتج أن : أ ج = ب د	العمل: نصل كلا من : م ج ، م أ ، م د ، م ب المثلثان أ م و ، ب م و وفيهما : أم = م ب (أنصاف أقطار) م و ضلع مشترك ق (< أ م و) = ق(< ب و م) إذا ينطبق المثلثان وينتج أن : أو = وب ....(1) المثلثان ج و م ، د م و فيهما : ج م = م د (أنصاف أقطار) ق (< ج و م) = ق(< د و م) إذا ينطبق المثلثين وينتج أن ج و = ود..... (2) بطرح (2) من (1) ينتج أن أ ج = ب د

أي الطريقتين أفضل برأيك...

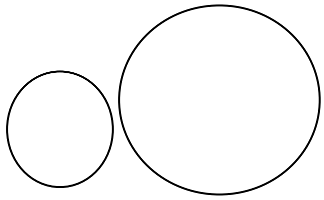
السبب...

ملحق رقم (12)

مفتاح إجابة اختبار التفكير الهندسي القبلي

الفقرة (1):

الحل:



الفقرة (2):

الحل: م – مركز الدائرة

أب – قطر الدائرة

ج م – نصف قطر

ج ب – وتر

دب – مماس

الفقرة (3):

الحل: 90^{o} ، 90^{o}

مماس الدائرة يكون عموديا على نصف القطر المرسوم عند نقطة التماس

الفقرة (4):

الحل: المثلث م أ ب متساوي الساقين

<ب م أ = 120^{o}

<م ب أ = 30^{o}

الفقرة (5):

الحل: قياس <أ = 45

قياس < ب = 90

قياس <ج= 45

الفقرة (6):

الحل: أ) قطر الدائرة

الفقرة (7):

الحل: (ج)

الفقرة (8):

الحل:الطريقة الأولى أفضل لأنها اعتمدت في البرهان على النظريات والنتائج التي تم تعلمها في الصف التاسع وأقصر من الطريقة الثانية.

ملحق رقم (13)

معاملات التمييز والصعوبة لفقرات اختبار التفكير الهندسي القبلي

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.35	0.48
2	0.75	0.68
3	0.50	0.76
4	0.40	0.62
5	0.50	0.70
6	0.77	0.49
7	0.51	0.45
8	0.80	0.66

ملحق (14)

اختبار التفكير الهندسي البعدي

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

اختبار تفكير هندسي بعدي في هندسة الدائرة للصف التاسع الأساسي

تعليمات الاختبار

1) يتكون هذا الاختبار من 9 فقرات ، 5 منها من نوع الاختيار من متعدد، و4 مقالية أجيبي عنها جميعا

2) اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل أن تضع دائرة حول رمز الجواب الصحيح، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية أذا لزم الأمر.

3) إذا وجدت صعوبة في سؤال انتقل إلى غيره. عد إلى السؤال نفسه فيما بعد إن أمكن.

نرجو لكم النجاح والتوفيق

الباحثة : ميس صدقي محمد سلمي

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

الاسم:.....................................   الزمن: 40 دقيقة

---

1) دائرة مركزها م ، ونصف قطرها 10 سم ، أ ب وتر فيها ، أنزل العمود م د على الوتر وطوله 6 سم ، فإن طول الوتر أب =

أ) 8 سم   ب) 12 سم

ج) 16 سم   د) 24 سم

---

2) يمكن رسم شكل رباعي دائري عندما تكون قياسات زواياه على الترتيب

أ) 55 ˚ ، 85 ˚ ، 104˚، 115˚

ب) 50˚ ، 80˚، 90˚ ، 110˚

ج) 55˚، 70˚ ، 125˚ ، 110˚

د) 40 ˚ ، 70˚ ، 140 ˚، 80 ˚

---

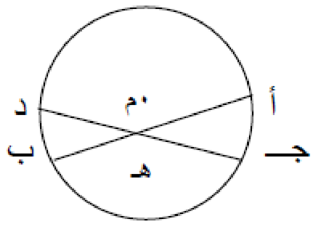
3) أب ، ج د وتران في دائرة مركزها م ، متقاطعان في هـ كما في الشكل المجاور ، إحدى العلاقات التالية صحيحة:

أ) أهـ × هـ ب = ج هـ × هـ د

ب)أ ب × هـ د = هـ ب × ج هـ

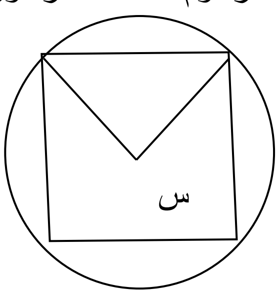
ج) أ هـ + هـ ب = جهـ + هـ د

د) أ ب + هـ د = هـ ب + ج هـ



---

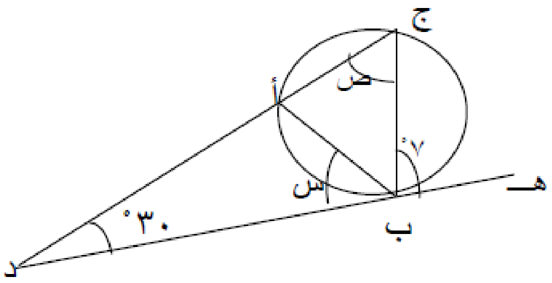
4) قياس الزاوية المركزية المرسومة على أحد أضلاع المربع المرسوم داخل الدائرة ورؤوسه على الدائرة يساوي



أ)60   ج)

ب) 90   د) 30

5)في الشكل المجاور قيمة س ، ص على الترتيب



أ) 40˚ ، 70˚

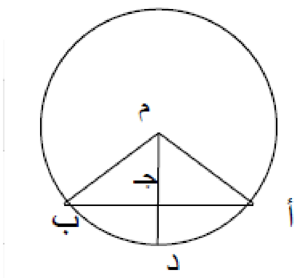
ب) 60˚ ، 40˚

ج) 40˚ ، 40˚

د) 45 ˚ ، 45˚

---

6) في الشكل المجاور دائرة مركزها م ،أذكر السبب لكل عبارة من العبارات التالية ؟



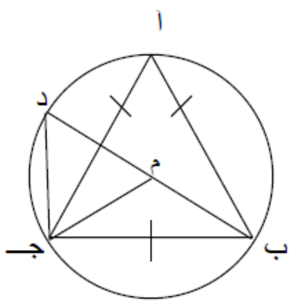
أ) م أ = م ب لماذا ؟

ب) قياس < م أ ب= قياس < م ب أ ، لماذا ؟

ج) المثلث أ م ج مطابق للمثلث ب م ج ، لماذا ؟ اذكري شروط التطابق؟

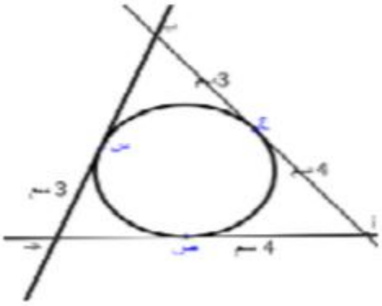
---

7) في الشكل المجاور المثلث أ ب ج مثلث متساوي الأضلاع ، النقطة م مركز الدائرة برهن أن < أ ج د = < ب ج م



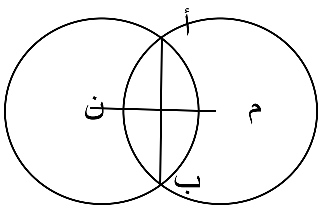
8) في الشكل المجاور أ ب ج مثلث رسم خارج الدائرة بحيث أن أضلاعه تمس محيط الدائرة في النقاط س ، ص، ع

اذا كان طول ج س = 3 سم ، ب ع = 3 سم ، أ ع = 4 سم جدي محيط المثلث أ ب ج؟



---

9) دائرتان متقاطعتان نصف قطر كل منهما 5 سم، اذا كان طول الوتر المشترك أ ب يساوي 8 سم احسبي البعد بين مركزي الدائرتين م ن؟



انتهت الأسئلة

ملحق رقم (15)

مفتاح إجابة التفكير الهندسي البعدي

أولا: فقرات الاختيار من متعدد:

الفقرات من 1-5

5	4	3	2	1
ج	ب	أ	ج	ج

ثانيا:الفقرات المقالية:

الفقرات من 6-9

الفقرة (6):

الحل: أ) م أ= م ب لأنهما أنصاف أقطار

ب) لأن المثلث م أ ب متساوي الساقين فإن زوايا القاعدة متساوية

ج) يتطابق المثلثين بوتر وضلع وزاوية قائمة

الفقرة (7):

الحل:<ب أ ج = < ب د ج لأنهما زاويتان محيطيتان مشتركان في نفس القوس

المثلث أ ب ج مثلث متساوي الأضلاع وقياس كل زاوية فيه 60°

<ب م ج = 2× <ب أ ج = 2×60 = 120° (محيطية ومركزية مشتركتان في نفس القوس)

ب م = م ج (أنصاف أقطار)

المثلث ب م ج متساوي الساقين فزوايا القاعدة متساوية

< م ب ج = < ب ج م = (180- 120)÷2= 30°

< د ج ب = 90° (محيطية مقامة على قطر الدائرة)

< د ج ب = < أ ج ب +< أ ج د

90 = 60 + > أ ج د فإن > أ ج د = 90- 60 = 30

اذن > أ ج د = > ب ج م = 30°

الفقرة (8):

الحل: المماس أ ع = المماس أ ص = 4 سم

المماس ب ع = المماس ب س= 3 سم

المماس ج ص= المماس ج س = 3 سم

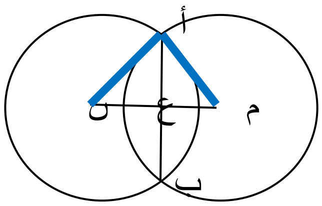
لأن المماسات المرسومة من نقطة خارج الدائرة متساوية في الطول

محيط المثلث = مجموع أطوال أضلاعه

= 4 +4 + 3+ 3+ 3+ 3= 20 سم

الفقرة (9):

الحل: طول م أ=5 سم



أ ب = 8 سم

أ ع = 4 سم

المثلث أ ع م قائم الزاوية في ع (تعامد)

$(م\ ع)^2 + (ع\ أ)^2 = (م\ أ)^2$

$(م\ ع)^2 + 4^2 = 5^2$

$(م\ ع)^2 = 25 - 16 = 9$

م ع = 3 سم

ع ن = 3 سم

م ن = 3+3= 6 سم

ملحق رقم (16)

معاملات التميز والصعوبة لاختبار التفكير الهندسي البعدي

رقم السؤال	معامل التمييز	معامل الصعوبة
1	0.32	0.48
2	0.75	0.68
3	0.50	0.76
4	0.28	0.62
5	0.50	0.35
6	0.77	0.43
7	0.51	0.24
8	0.80	0.29
9	0.63	0.24

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

تحضير وحدة الدائرة باستخدام نموذج "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا

إعداد الباحثة:

ميس محمود

ملحق رقم (17)

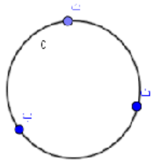
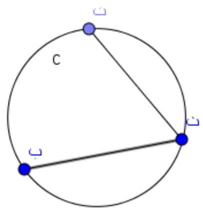
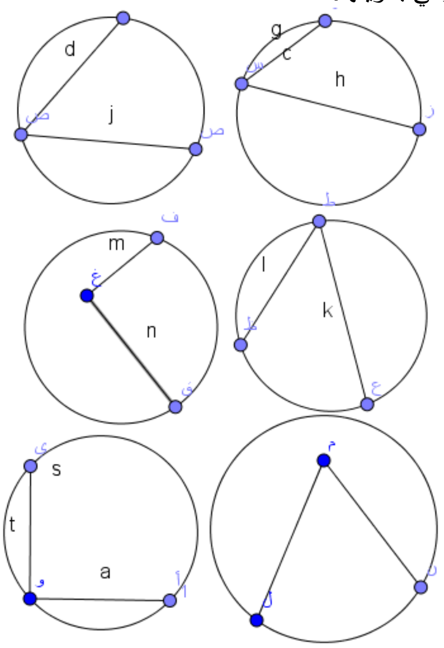
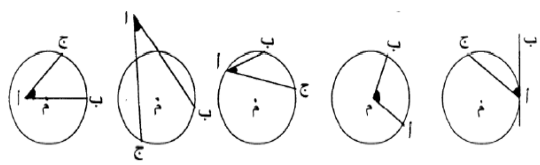
مذكرة التحضير لوحدة الدائرة باستخدام نموذج "فان هيل" مدعما بالجيوجبرا

الرقم	اسم الدرس	عدد الحصص
1	الزوايا المحيطية والمركزية	4
2	الشكل الرباعي الدائري	4
1:2	أولا: الشكل الرباعي الدائري	2
2:2	ثانيا: الزاوية الخارجية للشكل الرباعي الدائري	2
3	أوتار الدائرة	4
1:3	أولا: أوتار الدائرة	2
2:3	ثانيا: الأوتار المتقاطعة	2
4	مماس الدائرة	4
1:4	أولا: مماس الدائرة	2
2:4	ثانيا: الزاوية المماسية	2
المجموع		16

الدرس الأول: الزوايا المحيطية والمركزية

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الزاوية المركزية، الزاوية المحيطية
التعميمات	- قياس الزاوية المحيطية يساوي نصف قياس الزاوية المركزية المشتركة معها في نفس القوس. - الزاويتين المحيطيتين المشتركتين بنفس القوس متساويتين في القياس.
المهارات	- يميز الطالب بين الزاوية المحيطية والمركزية. - يدرك الطالب العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية. - يدرك الطالب العلاقة بين زاويتين محيطيتين لهما نفس القوس. - أن يقيس زاوية محيطية أو مركزية.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاوية المركزية - أن يعرف الطالب الزاوية المحيطية - أن يعطي مثال على الزاوية المحيطية والمركزية بالرسم - أن يميز الطالب الزاوية المحيطية والمركزية - أن يرسم الطالب الزوايا المحيطية والمركزية في أوضاع مختلفة - أن يقيس الطالب الزوايا المحيطية والمركزية - أن يقارن بين الزاوية المحيطية والمركزية من حيث القياس - أن يستنتج العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا (GeoGebra)، جهاز العرض LCD،اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	4

مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة تعريف الدائرة مع الطلبة	نشاط تمهيدي أولا: يعرض المعلم فنجان فتحته على شكل مضلع أو أي شكل آخر غير دائري. ثم يسأل الطلبة، لماذا تصنع الفناجين والكؤوس بحيث تكون فتحتها على شكل دائرة؟  ثانيا: يعرض المعلم صورة سيارة، ويسأل الطلبة لماذا يتم صنع عجلات السيارة بشكل دائري.  أعط أمثلة من الحياة على أشكال مختلفة من الدوائر؟ <u>نشاط 2:</u> أراد سامي رسم دائرة في ملعب المدرسة باستخدام حبل ووتد وقطعة خشبية كيف سيقوم بذلك ؟ يقوم الطلاب باقتراح طرق لرسم الدائرة وبعد التوصل للطريقة يقوم المعلم بسؤالهم ؟ ماذا يمثل الوتد؟ والمسافة بين المحيط والوتد ؟ في ضوء ما سبق يتوصل الطلاب لتعريف الدائرة . ما هو تعريف الدائرة؟ يقوم المعلم بتعريف الطلبة ببرنامج الجيوجبرا (GeoGebra)	الأجوبة المتوقعة للطلبة الأكواب الدائرية .... لأنها أسهل للشرب الأجوبة المتوقعة للطلبة السيارة عجلاتها دائرية أسهل في الحركة الأجوبة المتوقعة للطلبة العملات الشيكل ..... الأجوبة المتوقعة للطلبة .... الدائرة هي شكل هندسي له مركز ويبعد مسافة ثابتة عن المركز.
المرحلة الثانية الاستكشاف	الزاوية المحيطية والمركزية	يقوم المعلم بسؤال الطلبة عن مدى معرفتهم بعناصر الدائرة وخصائص تلك العناصر، وذلك حتى يعرف المعلم كم يتوفر من المعلومات حول الموضوع لدى الطلبة. يقوم المعلم برسم دائرة باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra)ويعرضها باستخدام جهاز العرض ويضع نقاط على محيط الدائرة. يطلب من الطلبة تحديد وضع هذه النقاط بالنسبة للدائرة، ويطرح الأسئلة التالية ؟ أين تقع النقاط ت ، ث،ب بالنسبة للدائرة؟ ماذا تسمى المسافة بين ت و ب مرورا بمحيط الدائرة؟	الإجابات المتوقعة للطلبة بأن يذكروا القطر ونصف القطر، القوس وغيرها تقع على محيط الدائرة. تسمى القوس

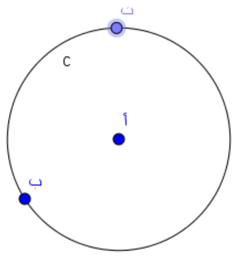
		 ما هو قوس الدائرة؟ يعرض المعلم فكرة أن تقوم بإيصال الخط بين 3 نقاط، باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) ثم يسأل ماذا ينتج من إيصال النقاط؟  ماذا يشكل ت ث ؟ ماذا يشكل ث ب ؟ أين يقع رأس هذه الزاوية الناتجة؟ سمي الزاوية الناتجة؟ ثم يقوم المعلم بعرض مثال ولا مثال لزوايا محيطية بأوضاع مختلفة باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) حددي الزوايا المحيطية من مجموعة الأشكال التالية؟ وقومي بتلوينها.  	هو جزء من محيط الدائرة. خط مستقيم وتر على محيط الدائرة الزوايا المحيطية الشكل الأول، والثاني والثالث والسادس.

تدريب1: عمل مجموعات
يطلب المعلم من الطلبة رسم عدة زوايا محيطية بأوضاع مختلفة؟ أو تشكيلها باستخدام اللوح المسماري والمطاط.

الحصة الثانية.

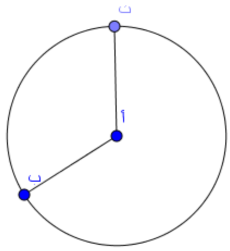
الزاوية المركزية.
يقوم المعلم برسم دائرة باستخدام برنامج GeoGebra() ويحدد نقاط على محيط الدائرة ونقطة مركز الدائرة، ويسأل الطلبة عن وضع النقاط بالنسبة للدائرة.

تقع على محيط الدائرة.
النقطة أ مركز الدائرة.



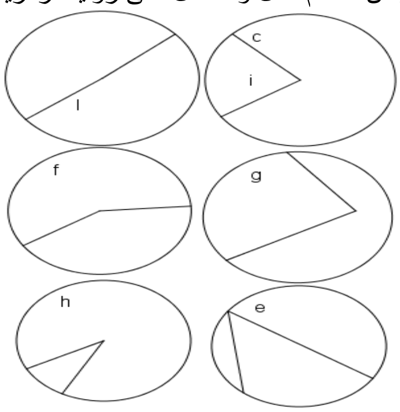
اين تقع النقطة أ؟ ب ؟ ت؟
ماذا تشكل النقطة أ بالنسبة للدائرة؟
ثم يصل المعلم بين النقاط باستخدام برنامج الجيوجبرا النقاط أ ، ب، ت

أنصاف أقطار

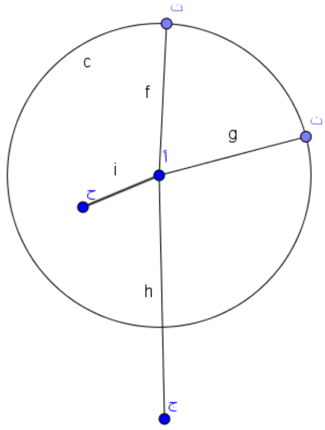
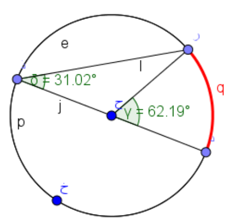
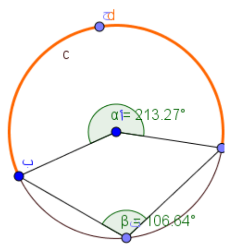
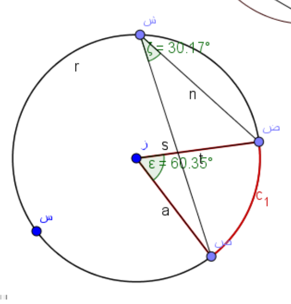


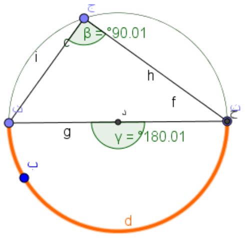
متساويين
زاوية
يقع في المركز

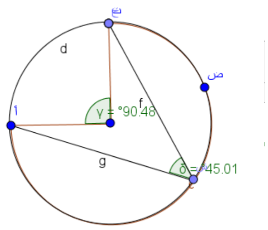
ماذا يسمى أ ب ؟
ماذا يسمى أ ت؟
عرفي نصف قطر الدائرة ؟
ما العلاقة بين طول الضلع أ ب ، الضلع أ ت؟
ما الشكل الناتج بعد إيصال النقاط الثلاثة ؟
أين يقع رأس هذه الزاوية ؟
يعرض المعلم مثال ولا مثال على زوايا مركزية



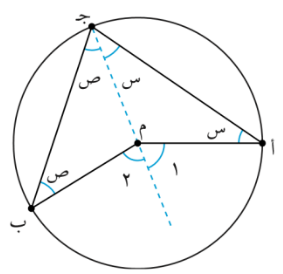
تدريب 2
يطلب المعلم من الطلبة رسم زوايا مركزية ومحيطية بأوضاع

		مختلفة خلال مجموعات باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط؟ سؤال بيتي: هل كل زاوية يقع رأسها في مركز الدائرة هي زاوية مركزية؟ استعين بالرسم التالي؟  وهل كل زاوية يقع رأسها على محيط الدائرة تعتبر زاوية محيطية؟ استعين بالرسم؟	لا لأن أضلاعها يجب أن تكون أنصاف أقطار. لا لأن أضلاعها يجب أن تكون أوتار.
المرحلة الثالثة مرحلة العرض الموجه	التعريف الرياضي للزاوية المحيطية والمركزية. العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية المشتركتان في نفس القوس	في ضوء ما سبق من الأنشطة: ما هو تعريف الزاوية المحيطية والمركزية؟ ما هي الشروط الأساسية للزاوية المحيطية والمركزية؟ ثم يقدم المعلم التعريف بصيغته النهائية. يعرض المعلم زوايا محيطية ومركزية مشتركات في نفس القوس باستخدام برنامج الجيوجبرا وجهاز العرض ويقسم الصف لمجموعات ويوزع عليهم بطاقات عليها نفس الأشكال ليقوموا بقياس الزوايا باستخدام أدوات الهندسة ويقوم المعلم بإيجاد قياس الزوايا باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) ويقارن الطلبة بين القياسات التي توصلوا لها وقياسات برنامج الجيوجبرا مما يساعدهم على التوصل للنتيجة.    	الزاوية المحيطية هي الزاوية التي يكون رأسها على محيط الدائرة وأضلاعها أوتار في الدائرة. الزاوية المركزية هي الزاوية التي يكون رأسها في مركز الدائرة وأضلاعها أنصاف أقطار.

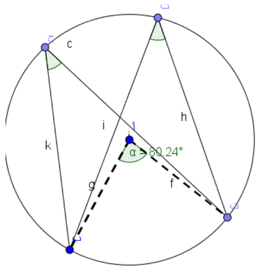
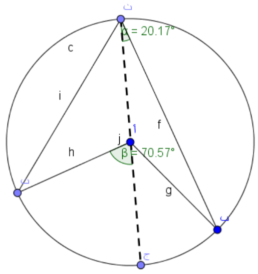
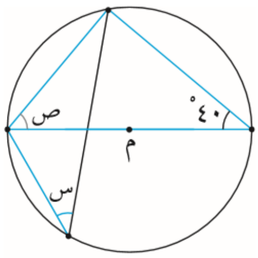
<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>

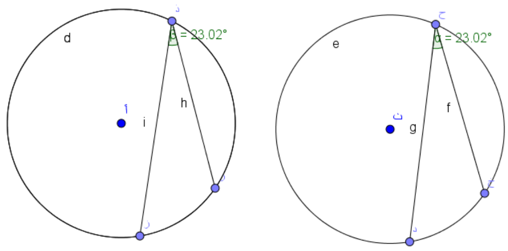


في مجموعة الأشكال السابقة
1) حدد الزوايا المركزية والمحيطية المشتركة في نفس القوس في كل شكل من الأشكال وسميها؟
2) حدد القوس المرسوم عليه الزاوية المحيطية والمركزية في كل شكل من الأشكال؟
3) استخدم المنقلة لقياس الزوايا المحيطية والمركزية في كل شكل من الأشكال؟
4) ما العلاقة بين قياس كل زاويتين محيطية ومركزية في كل شكل؟
5) اكتب استنتاجك؟

<u>تدريب 3:</u>
يرسم المعلم الشكل المجاور باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) ويطرح الأسئلة التالية:
الشكل المجاور يبين دائرة مركزها م،

ماذا تسمى الزاوية س م ص؟
ماذا تسمى الزاوية أ ج ب؟
إذا وصلت ج م ومددته ماذا يحدث؟
هل هناك علاقة بين <س، < 1؟
هل هناك علاقة بين <ص، <2؟
ما العلاقة بين بين قياس (<1 + <2) وقياس زاويتين (<س+ <ص) ؟
اكتب استنتاجك؟</td>
<td>في الشكل الأول القوس أ ح ب ، وفي الثاني ر د ، وفي الشكل الثالث ص ض، وفي الشكل الرابع ح ت ، وفي الشكل الخامس ت أ.
تم قياس الزوايا وكتابتها على الرسم كما في الأشكال السابقة.
الزاوية المحيطية تساوي نصف الزاوية المركزية المشتركة معها في نفس القوس.
يستنتج الطالب أن قياس الزاوية المركزية يساوي ضعف الزاوية المحيطية المشتركة معها في نفس القوس.</td>
</tr>
<tr>
<td>المرحلة الرابعة الوضوح</td>
<td>مراجعة الطلبة بما تم التوصل إليه في المرحلة السابقة</td>
<td>يطلب المعلم من الطلبة وصف العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية المشتركتين في نفس القوس (يذكر نص النظرية).

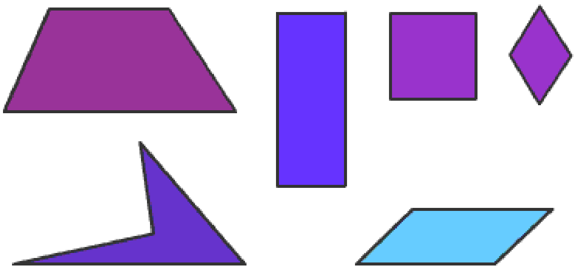
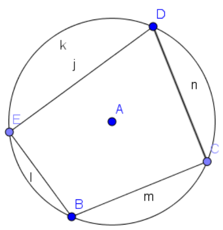
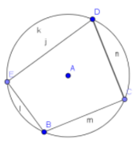
يعرض المعلم الشكل المقابل باستخدام برنامج الجيوجبرا</td>
<td></td>
</tr>
</table>

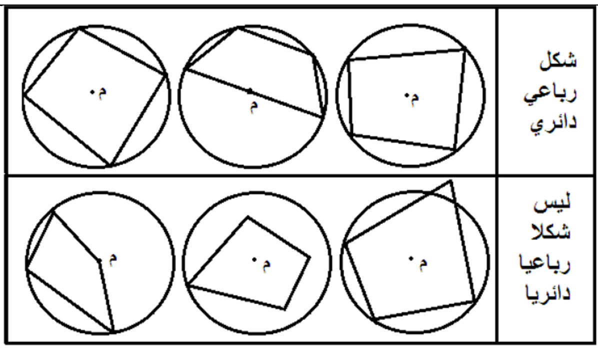
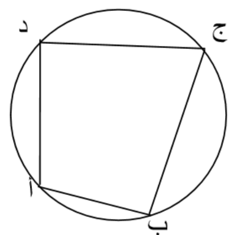
	ثم طرح أسئلة لتوضيح العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية والتوصل لاستنتاجات جديدة.	(GeoGebra) وجهاز العرض LCD ويطرح أسئلة لمعرفة العلاقة بين الزوايا المحيطية المرسومة على أقواس متطابقة.  ما نوع الزوايا ث ت ب، ث ج ب ، ث أ ب؟ ما هو القوس المقابل للزوايا السابقة؟ ما العلاقة بين الزاوية ث ت ب، ث أ ب؟ وما قياسها؟ ما العلاقة بين الزاوية ث ح ب، ث أ ب؟ وما قياسها؟ هل هناك علاقة بين الزاوية ث ت ب ، ث ح ب؟ ماذا تستنتج؟ وبعد الانتهاء من الحل يقوم المعلم بإيجاد قيم الزوايا أمام الصف باستخدام برنامج (GeoGebra) ويقارن الطلبة بين النتائج. <u>تدريب 4:</u> يقوم المعلم برسم الشكل المجاورباستخدام برنامج الجيوجبرا، جد قياس الزاوية ت أ ح، والزاوية ب ث ح؟  <u>تدريب5:</u> أ ب ج زاوية محيطية قياسها 50 درجة مرسومة في دائرة. فإذا رسم القطر أ د لهذه الدائرة، فأوجد قياس الزاوية ج أ د؟ <u>تدريب 6:</u> في الشكل المجاور، م مركز الدائرة. أوجد قيمة كل من س ، ص؟  <u>تدريب 7:</u> في الشكل المجاور زاويتين في دائرتين متساويتين في القياس، ماذا تستنتج بالنسبة لطول القوسين خ د ، رز؟	الزاوية ث ت ب، والزاوية ث ج ب محيطية، والزاوية ث أ ب مركزية . ث ب هو القوس المقابل. الزاوية ث ت ب نصف الزاوية ث أ ب لأنهم محيطية ومركزية مشتركتان في نفس القوس. والزاوية ث ح ب نصف الزاوية ث أ ب لأنهم محيطية ومركزية مشتركتان في نفس القوس. متساويين في الطول.

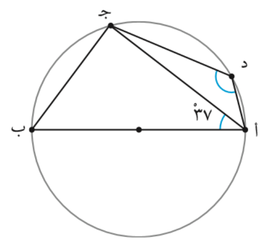
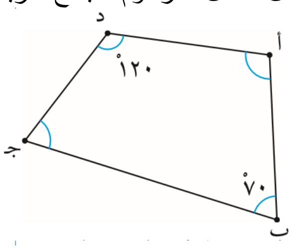
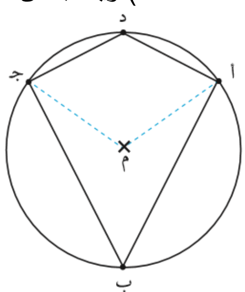
	 وبعد عرض حلول الطلبة يتم إيجاد الحلول باستخدام برنامج GeoGebra ومقارنة النتائج. يطلب المعلم من الطلبة حل التمارين والتدريبات في كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي – الفصل الأول- ص 78.		

الدرس الثاني: الشكل الرباعي الدائري.

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الشكل الرباعي الدائري
التعميمات	- تعريف الشكل الرباعي الدائري - مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري = 180.
المهارات	- إدراك افرق بين الشكل الرباعي والشكل الرباعي الدائري - يعرف الطالب الشروط الواجبة ليكون الشكل رباعي دائري وذلك من خلال الرسم وقياس الزوايا في الشكل باستخدام أدوات الهندسة.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاويتان المتكاملتان - أن يعرف الطالب الشكل الرباعي الدائري - أن يشرح الشروط الواجب توفرها في الشكل الرباعي الدائري - أن يرسم الشكل الرباعي الدائري - أن يجد قياس الزوايا في الشكل الرباعي الدائري باستخدام أدوات الهندسة. - أن يثبت الطالب أن الشكل المعطى رباعي دائري
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	5- مرحلة الاستقصاء 6- مرحلة الاستكشاف 7- مرحلة العرض الموجه 8- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا، جهاز العرض، اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	2

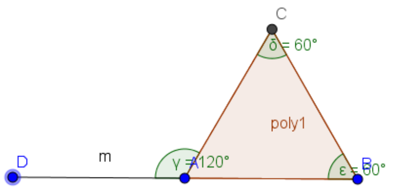
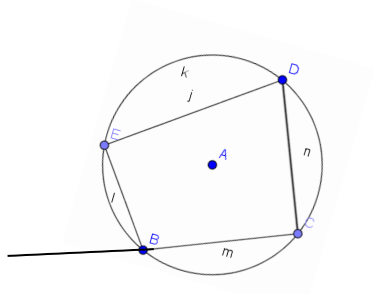
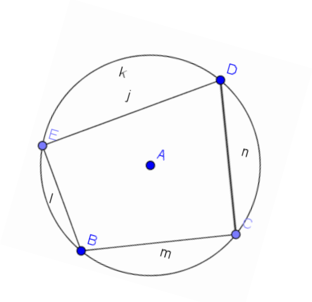
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة تعريف الشكل الرباعي. مرجعة تعريف الزاويتين المتكاملتين.	نشاط تمهيدي: يرسم المعلم باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) أشكال رباعية مختلفة ويطلب من الطلبة تعريفها.  ما هو تعريف الشكل الرباعي؟ ما هي خصائص الشكل الرباعي؟ ما مجموع قياس زوايا الشكل الرباعي؟ هل يمكن رسم دائرة تمر بالرؤوس الأربعة للأشكال الرباعية الموجودة في الشكل؟ يقسم المعلم الصف كمجموعات ويختار طالب مندوب من كل مجموعة لرسم دائرة حول شكل من الأشكال التي على السبورة. ثم يقوم المعلم بالرسم من خلال برنامج الجيوجبرا ومقارنة الحل مع حلول الطلبة على السبورة. ما هو تعريف الزاويتين المتكاملتين؟	هو مضلع رباعي مغلق له أربعة أضلاع وزوايا. 360 درجة. هما الزاويتين التي مجموع قياسهما 180^{o}
المرحلة الثانية الاستكشاف	الشكل الرباعي الدائري	يطلب المعلم من الطلبة رسم دائرة بأي نصف قطر، ثم يضع أربع نقاط على محيط الدائرة بشرط أن تكون 3 منها ليست على استقامة واحدة، ثم يسأل ماذا يسمى الشكل الناتج؟ كما في الشكل التالي  ماذا يسمى الشكل الناتج ؟ ثم يعرض المعلم مثال ولا مثال للشكل الرباعي الدائري باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra).	 شكل رباعي دائري

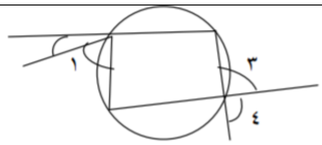
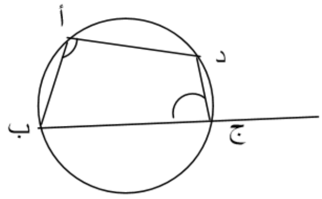
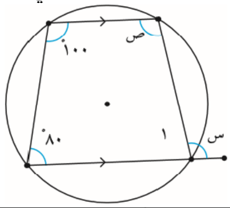
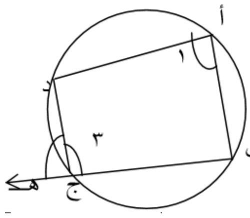
		 الأشكال 1، 2 ، 3 رباعية دائرية بينما الأشكال 4، 5، 6 ليست رباعية دائرية لماذا؟ أعط وصفا لكل شكل من الأشكال في المجموعتين. أعط وصفا مشتركا للأشكال في المجموعة الأولى لا يتوفر في أي من أشكال المجموعة الثانية <u>تدريب1:</u> ارسم أشكال رباعية دائرية بحالات مختلفة باستخدام أدوات الهندسة.	
المرحلة الثالثة العرض الموجه	مراجعة ما ورد في المرحلة السابقة وتعريف الشكل الرباعي الدائري. استكشاف مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري.	ما هو تعريف الشكل الرباعي الدائري من خلال ما سبق؟ يوزع المعلم على مجموعات الشكل التالي ويطلب منهم إيجاد قياس الزوايا فيه بعد أن يرسمه أيضا باستخدام برنامج الجيوجبرا <u>تدريب2:</u> استخدم المنقلة لإيجاد قياس الزوايا الأربعة في الشكل الرباعي الدائري؟  ماذا تسمى الزاوية أ ب ج ؟ وما قياسها؟ ماذا تسمى الزاوية أ د ج؟ وما قياسها؟ ما ناتج مجموع الزاويتين؟ ما قياس الزاوية ب ج د ؟ ما قياس الزاوية ب أ د ؟ ما مجموع قياس الزاويتين؟ ماذا تلاحظ؟ ثم يقوم المعلم بإيجاد القياسات باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) ومقارنته مع حل الطلبة لتأكيد المعلومة كتغذية راجعة من يلخص ذلك؟ ثم يقوم المعلم بتلخيص النتيجة أن مجموع كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. <u>تدريب3:</u>	هو شكل هندسي مغلق له أربعة أضلاع جميع رؤوسه تقع على محيط الدائرة. محيطية، 180 درجة مجموع كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. الجواب 127^{o}

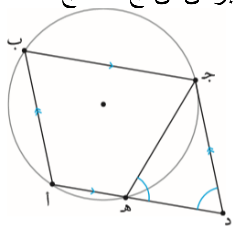
المرحلة	الهدف	الأنشطة	الإجابات المتوقعة
		في الشكل التالي ،جد قياس الزاوية أ د ج ؟  تدريب4: هل الشكل المرسوم أ ب ج د رباعي دائري ولماذا؟  بعد حل هذه التدريبات يتم إيجاد الحلول باستخدام برنامج الجيوجبرا ومقارنتها مع إجابات الطلبة.	
المرحلة الرابعة الوضوح	إثبات النظرية أن مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة.	يقوم المعلم برسم الشكل التالي باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة التالية .  أثبت أن مجموع الزاوية <أ دَ ج + < أ ب ج = 180° ماذا تسمى الزاوية أ د ج ، أ ب ج ؟ ما نوع الزوايا أ م ج ، و أ م ج المنعكسة؟وما مجموع قياسهما؟ هل هناك علاقة بين الزاوية أ د ج و أ م ج؟ وما هي؟ هل هناك علاقة بين الزاوية أ ب ج و الزاوية أ م ج المنعكسة؟ وما هي؟ ماذا نستنتج؟ ويقوم المعلم بإيجاد قياسات الزوايا في الشكل وعرضها للطلبة كتغذية راجعة للتأكد من نتيجة النظرية. ثم يقوم المعلم بتلخيص النتيجة مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. تدريب 5: لديك الزوايا التالية لشكل رباعي على الترتيب، 55، 70، 125، 110 هل الشكل رباعي دائري؟ يطلب المعلم من الطلبة حل السؤال الأول من تمارين ومسائل ص 82	زوايا محيطية. زوايا مركزية. نعم مجموعهما 360 درجة دورة كاملة. نعم أ د ج نصف زاوية أم ج. مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. نعم

الدرس الثالث: الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري
التعميمات	- الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها.
المهارات	- يجد قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري بدلالة الزاوية المحيطية وذلك بالرسم وإيجاد القياسات. - يطبق فهمه للعلاقة بين الزاوية الخارجة والمحيطية في حل تمارين وأمثلة.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري - أن يميز بين الزاوية الخارجة في المثلث والزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري - أن يجد قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري - أن يرسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري - أن يوضح قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- -مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا، جهاز العرض،اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	2

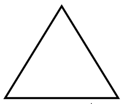
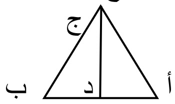
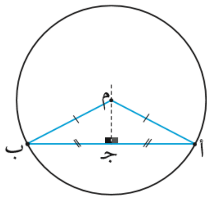
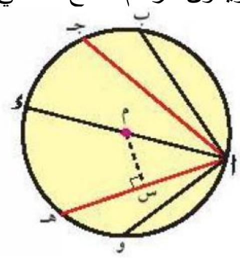
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى مرحلة الاستقصاء	مراجعة الطلبة في الزاوية الخارجة للمثلث.	نشاط تمهيدي: يرسم المعلم مثلث وزاوية خارجة له باستخدام برنامج الجيوجبرا ويجد قياسات الزوايا كما في الشكل ويسأل الطلبة ماذا يعرفون عن الزاوية الخارجة للمثلث؟ وهل هناك علاقة بين قياس الزاوية الخارجة والزوايا الداخلية للمثلث  قياس الزاوية الخارجة للمثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين البعيدتين. يقوم المعلم برسم شكل رباعي دائري، باستخدام برنامج الجيوجبرا ويقسم الطلبة لمجموعات ويوزع عليهم بطاقات مرسوم عليها نفس الشكل ويطلب منهم رسم زاوية خارجة للشكل الرباعي الدائري اعتمادا على الزاوية الخارجة للمثلث.  ويختار طالب من كل مجموعة ليقوم برسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري على السبورة. ثم يستخدم المعلم برنامج الجيوجبرا لرسم زوايا خارجة للشكل الرباعي الدائري ومقارنة حلول الطلبة مع حل البرنامج.	قياس الزاوية الخارجة للمثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين البعيدتين. ويمكن رسم زاوية خارجة للمثلث على امتداد أحد أضلاع المثلث.
المرحلة الثانية الاستكشاف	رسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري.	<u>تدريب 1:</u> يعرض المعلم شكل رباعي باستخدام برنامج الجيوجبرا ويسأل الطلبة كم زاوية خارجة يمكن رسمها للشكل الرباعي الدائري؟  <u>تدريب 2:</u> أي زاوية من الزوايا التالية هي زاوية خارجة للشكل الرباعي الدائري؟	8 زوايا خارجة. الزاوية رقم 3 هي الزاوية الخارجة للمثلث.

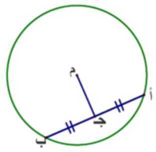
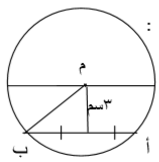
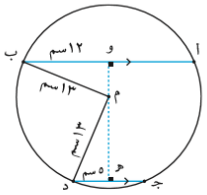
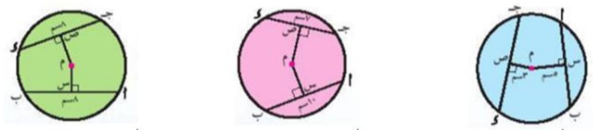
	مراجعة العلاقة بين زوايا الشكل الرباعي الدائري.	 <u>تدريب4:</u> أ ب ج د شكل رباعي دائري فيه <أ = 70°، وزاوية <ب = 125°، ارسمي الشكل الرباعي الدائري وجد قياس الزاويتين ج ، د ؟ بعد حل الأسئلة يقوم المعلم بحلها باستخدام الجيوجبرا ويقارن الطلبة بين الحلول لتصحيح أخطائهم والتأكد من حلولهم.	<ج = 180-70=110 <د = 180-125= 55
المرحلة الثالثة العرض الموجه	إيجاد قياس الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري.	يرسم المعلم الشكل باستخدام برنامج الجيوجبرا ويقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويطلب ملاحظة الشكل التالي والإجابة عن الأسئلة .  <أ + < ج = 180° لماذا؟ <ج + الزاوية الخارجة = 180 ° لماذا؟ هل هناك علاقة بين الزاوية الخارجة والزاوية أ ؟ ماذا تلاحظ ؟ من يلخص النتيجة؟ ثم يستخدم المعلم برنامج الجيوجبرا لإيجاد قياسات الزوايا ومقارنة حلول الطلبة مع حل البرنامج كتغذية راجعة. ويقوم المعلم بعد ذلك بتقديم الاستنتاج التالي قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري يساوي قياس الزاوية المقابلة لمجاورتها. <u>تدريب5:</u> أوجد قيمة س، ص في الشكل التالي:  	زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري. لانهما زاويتين متكاملتين. ص= 100° س = 100°
المرحلة الرابعة الوضوح	إثبات النظرية التالية قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري يساوي الزاوية المقابلة لمجاورتها.	يقسم المعلم الطلبة لمجموعات ويطلب منهم إثبات النظرية أثبت أن قياس الزاوية د ج هـ = قياس الزاوية ب أ د  	

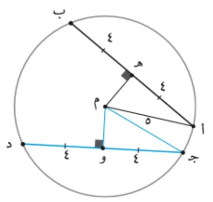
		بما أن أ ب ج د رباعي دائري ، فإن قياس < ١ + قياس< ٣ = ١٨٠° كذلك قياس < ٢ + قياس< ٣ = ١٨٠° (ما السبب) . أي أن قياس < ٢ + قياس < ٣ = قياس < ١ + قياس <٣ إذاً قياس < ٢ = قياس < ١ ثم يطلب المعلم من الطلبة تلخيص النتيجة الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها. <u>تدريب6:</u> في الشكل المجاور ، أ ب ج د متوازي أضلاع ، رسمت دائرة مرت بالرؤوس أ ، ب ، ج فقطعت أد في هـ برهن أن ج د = ج هـ  يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين ومسائل ص 82.	الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها. نعلم أن ج د = ج هـ <د = <ب <جهـ د= <ب لكن <د=<جهـ د أي أن ج د = ج هـ

الدرس الرابع: أوتار الدائرة

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	مفهوم وتر الدائرة
التعميمات	- إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز متساوي
المهارات	- أن يطبق القاعدة التالية على الدائرة: القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس المثلث المتساوي الساقين ومنتصف القاعدة تكون عمودية على القاعدة. - أن يتعرف آلية رسم وترين متساويين في الطول في الدائرة - أن يتعرف آلية تعيين مركز دائرة معلومة
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب وتر الدائرة - أن يجد أن العمود المنصف لأي وتر في الدائرة يمر من المركز - أن يستنتج أنه إذا تساوى وتران في الدائرة فإن بعديهما عن المركز متساوي - أن يثبت أن العمود النازل من المركز عمودي على الوتر
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا، جهاز العرض،اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	2

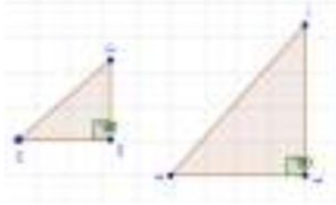
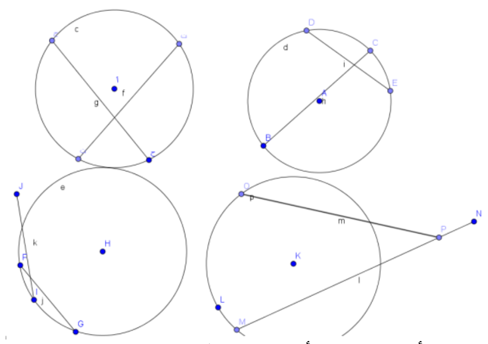
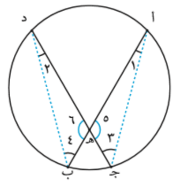
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة نظريات المثلث المتساوي الساقين.	يقوم المعلم برسم مثلث متساوي الساقين باستخدام برنامج الجيوجبرا ويسأل الطلاب عن خصائصه والعلاقة بين زواياه، وكذلك يسألهم عن النظريات الخاصة بالمثلث المتساوي الساقين.  ثم يقوم بإنزال عمود من رأس المثلث المتساوي الساقين ويسأل الطلبة ماذا ينتج؟ وهكذا  ج د عمودي على القاعدة، - يصنع زاوية قائمة مع المستقيم أ ب - العمود ج د ينصف المستقيم أب - ينصف زاوية الرأس الزاوية ج وينتج مثلثين قائمي الزاوية ج د أ قائم الزاوية في د ويمكن إيجاد أطوال أضلاعه باستخدام نظرية فيثاغورس. ثم يقوم المعلم برسم دائرة بحيث يكون رأس المثلث هو المركز كما في الشكل باستخدام برنامج الجيوجبرا.  والنتائج السابقة تطبق على المثلث المتساوي الساقين المرسوم داخل الدائرة.	اذا كان المثلث متساوي الساقين فإن زوايا القاعدة متساوية العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين ينصف القاعدة وزاوية الرأس ويصنع زاوية قائمة مع القاعدة.
المرحلة الثانية الاستكشاف	أن يعرف الطالب وتر الدائرة	يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات تعاونية ويطلب من الطلبة رسم دائرة ورسم نقطة على الدائرة؟ ارسم من هذه النقطة عددا من الأوتار للدائرة مع مراعاة أن ترسم أحدها بحيث يمر بمركز الدائرة. جد طول كل وتر من الأوتار السابقة؟ ويكون الرسم الناتج كما في الشكل  ثم من خلال النشاط أجب عن الأسئلة التالية: كم عدد الأوتار التي يمكن رسمها للدائرة؟ هل أطوال جميع أوتار الدائرة متساوية؟ وما طول أطول وتر يمكن رسمه فيها؟ وماذا يسمى؟ ما العلاقة بين طول الوتر وبعده عن مركز الدائرة	يمكن رسم عدد لا نهائي من الأوتار لا، وأطول وتر في الدائرة الذي يمر بمركزها هو القطر . كلما زاد طول الوتر كان أقرب للمركز والعكس صحيح.
المرحلة الثالثة	أن يعرف العمود النازل	يوزع المعلم الطلبة داخل الصف إلى مجموعات ثم يوزع عليهم بطاقات للكشف عن العلاقة بين العمود النازل من المركز على	

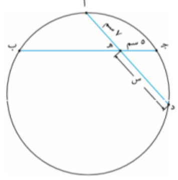
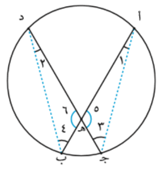
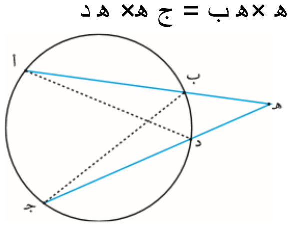
	من مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصفه	وتر في الدائرة، وقياس الزاوية المحصورة بين العمود والوتر ويطلب منهم: ارسم دائرة مركزها م بأي نصف قطر تختاره؟ ارسم أي وتر في الدائرة وسميه أ ب؟ انزل عمود من مركز الدائرة على الوتر وسمي العمود م د؟ جد طول كل أ د ، ب د؟ ما العلاقة بين الطولين؟ ارسم وترا آخر في نفس الدائرة وسميه ع ل وعين نقطة منتصف ج ؟ باستخدام المنقلة جد قياس الزاوية ع ج م ؟ ماذا تستنتج؟ ثم يختار المعلم طالب من كل مجموعة لعرض حله على السبورة ويجد الحل باستخدام برنامج الجيوجبرا ويقارن الطلبة بين حلهم وحل البرنامج . ينتج التالي: العمود النازل من مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصفه. المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز، يكون عموديا على ذلك الوتر ويكون الناتج كما في الشكل التالي  تدريب 1: في الشكل التالي إذا كان م ب= 5 سم، م ج = 3 سم جد طول ب ج ، طول أ ب؟  تدريب2: أب، ج د وتران متوازيان في دائرة نصف قطرها 13 سم، أب= 24 سم، ج د = 10 سم، جد البعد بين هذين الوترين؟ 	متساويين في الطول قائمة نستنتج أن العمود النازل من مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصفه. المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز، يكون عموديا على ذلك الوتر 8 سم الأجوبة المتوقعة من الطلبة. البعد بين الوترين = 17 سم
المرحلة الرابعة مرحلة الوضوح	مراجعة ما ورد في المرحلة الثانية أن الوتر الأقرب للمركز يكون أطول والعكس . أن يعرف أنه إذا تساوى	يعرض المعلم على الطلبة مجموعة من الأشكال باستخدام برنامج الجيوجبرا ويطلب منهم الإجابة على السؤال التالي: أكمل باستخدام >، <، =  أب .... جـد أب .... جـد أ ب ...... جـد ماذا تستنتج من خلال الإجابات يكون الوتران متساويان في الطول إذا كان لهما نفس البعد عن مركز الدائرة.	الشكل الأول أب > ج د الشكل الثاني أ ب > جد الشكل الثالث

	وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز متساوي.	إثبات النظرية أن يعرف أنه إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز. يرسم المعلم الشكل التالي باستخدام برنامج الجيوجبرا ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة التالية عن طريق مجموعات  جد طول الوتر أب ؟ جد طول الوتر ج د؟ هل الوترين متساويين في الطول؟ ولماذا؟ م هـ عمودي على أب لماذا؟ م و عمودي على ج د لماذا؟ وماذا ينتج ؟ جد طول هـ م ، م و ؟ ماذا تستنتج ؟ يستنتج الطلبة أنه إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز. ويجد المعلم الحل باستخدام برنامج الجيوجبرا أمام الطلبة ليقارنوا بين الحلين. تدريب: نشاط بيتي :لديك دائرة غير معروفة المركز، كيف يمكن تحديد المركز باستخدام المسطرة المدرجة ويطلب المعلم من الطلبة حل التمارين والمسائل من الكتاب المقرر ص 86	أب = ج د أب = ج د = 8 سم نعم نعم ويصنع زاوية قائمة باستخدام نظرية فيثاغورس إجابات الطلبة المتوقعة يرسم أي وتر في الدائرة وينصفه وأقيم عمود من منتصف الوتر يصل لمحيط الدائرة يكون هذا العمود يمر بالمركز ويكون القطر منتصف المسافة هو المركز.

الدرس الخامس: الأوتار المتقاطعة

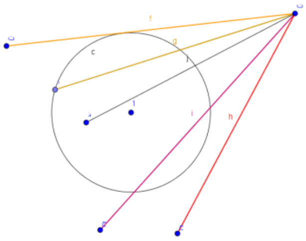
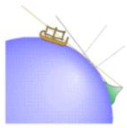
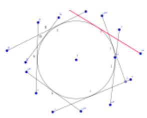
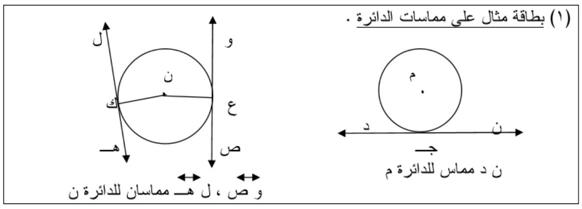
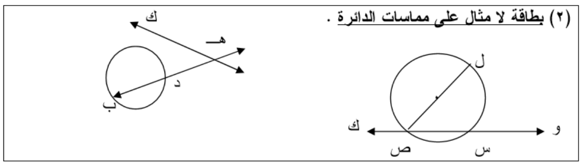
	المحتوى الرياضي
المفاهيم	تقاطع وتران أو مستقيمان.
التعميمات	- إذا تقاطع وتران في دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.
المهارات	- أن يطبق بالرسم إذا تساوى وتران في دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول يساوي حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف تقاطع مستقيمين في الدائرة - أن يميز الأوتار المتقاطعة داخل الدائرة - أن يثبت أنه إذا تقاطع وتران في دائرة، فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا، جهاز العرض، اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة، أدوات الهندسة.
عدد الحصص	2

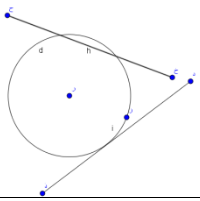
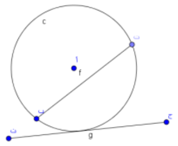
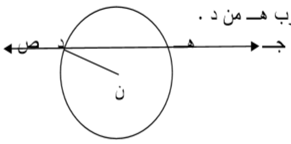
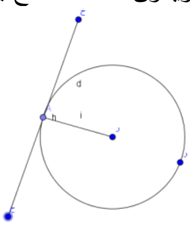
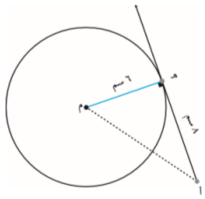
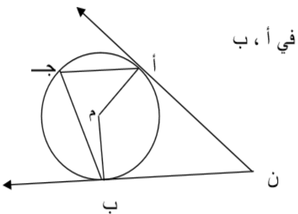
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة تشابه المثلثات مراجعة المستقيمين المتقاطعين.	يرسم المعلم باستخدام برنامج الجيوجبرا مثلثين ويذكر الطلبة بتشابه المثلثات ويسألهم ما هي حالات تشابه المثلثات؟  ويطلب المعلم كتابة النسبة بناءا على تشابه المثلثين ويجدها باستخدام برنامج الجيوجبرا ويعرضها للطلبة ليقارنوا بين حلهم وحل البرنامج. يرسم المعلم باستخدام برنامج الجيوجبرا مستقيمين متقاطعين ويذكر الطلاب بالمستقيمات المتقاطعة ويطلب منهم تحديد بكم نقطة يتقاطع المستقيمين ؟	يذكر الطلبة الحالات التي يتشابه فيها المثلثات وإذا كان هناك خلط بين التطابق والتشابه يقوم المعلم بتصحيح الإجابات. يتقاطع المستقيمين بنقطة.
المرحلة الثانية الاستكشاف	أن يرسم الطالب تقاطع الوترين داخل الدائرة	يقوم المعلم بعرض مثال ولا مثال لأوتار متقاطعة داخل الدائرة. باستخدام برنامج الجيوجبرا.  الشكل الأول والثاني أوتار متقاطعة داخل دائرة أما الشكل الثالث والرابع ليست أوتار متقاطعة داخل الدائرة صف الأشكال جميعها وما الذي يميز الشكل 1، 2 عن 3،4 ؟ ماذا تستنتج؟ <u>تدريب1:</u> يطلب المعلم من الطلبة رسم أوتار متقاطعة داخل الدائرة بحالات مختلفة باستخدام أدوات الهندسة؟	الشكل 1 ، 2 يتقاطع الوتران داخل الدائرة اما الشكل 3، 4 لا يتقاطعان داخل الدائرة.
المرحلة الثالثة العرض الموجه	استكشاف العلاقة بين الأوتار المتقاطعة داخل الدائرة.	يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويرسم المعلم الشكل التالي باستخدام برنامج الجيوجبرا  إذا كان قياس الزاوية 1 = 50° ، وقياس الزاوية 4 = 70°، والزاوية 5 = 60°، وكان طول أ هـ = 6سم، هـ ب = 2 سم،	

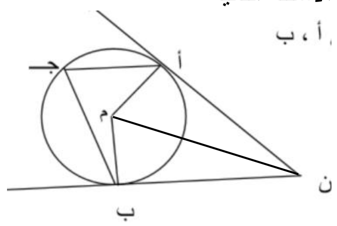
		وطول د ه = 4 سم ، و ه ج = 3 سم أجيب عن الأسئلة التالية: جد قياس الزاوية 2 ؟ لماذا؟ جد قياس الزاوية 3 ؟ ولماذا؟ جد قياس الزاوية 6؟ ولماذا؟ هل هناك تشابه بين المثلث أ ه ج ، والمثلث د ه ب؟ اكتب استنتاجك؟ اكتب التناسب بين أضلاع المثلثين؟ ثم يقوم المعلم بتلخيص النتيجة أن أ ه × ه ب = ه د × ه ج إذا تقاطع وتران في نقطة داخل الدائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني. وبعد الانتهاء من الحل يتم إيجاد الحل باستخدام برنامج الجيوجبرا وملاحظة الحلين. <u>تدريب2:</u> في الشكل المجاور، أجد طول أد ؟ 	50° زاويتين محيطيتين مشتركتين في نفس القوس 70° 60° تشابه بالرأس. نعم هناك تشابه ونستنتج أن أ ه × ه ب = ه د × ه ج أد = 17 سم
المرحلة الرابعة الوضوح	إثبات النظرية إذا تقاطع وتران في نقطة داخل الدائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.	يعرض المعلم الشكل التالي باستخدام برنامج الجيوجبرا ويطلب من الطلبة الإجابة على الأسئلة خلال مجموعات ويختار طالب من المجموعة ليعرض حله. لديك الشكل التالي:  1> =2> لماذا؟ .... 3> = 4 >لماذا؟................................ 5> = 6> السبب................................ يتشابه المثلثين وينتج أن أكتب النسب .... ماذا تستنتج؟ <u>تدريب3:</u> في الشكل التالي إذا تقاطع وتران في نقطة خارج الدائرة استخدم تشابه المثلثات في إثبات أن أه ×ه ب = ج ه× ه د  يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين ومسائل من الكتاب المقرر ص 88	زاويتين محيطيتين على نفس القوس. متقابلتين بالرأس

الدرس السادس: مماس الدائرة

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	مماس الدائرة
التعميمات	- إذا تقاطع وتران في دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.
المهارات	- يرسم الطالب مماسات للدائرة - يرسم مماسين للدائرة من نفس النقطة
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب حالات المستقيم بالنسبة لعلاقته بالدائرة - أن يعرف أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان - أن يرسم مماس لدائرة باستخدام أدوات الهندسة - أن يثبت أن المماس عمودي على نصف القطر عند نقطة التماس
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا، جهاز العرض، اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة، أدوات الهندسة.
عدد الحصص	2

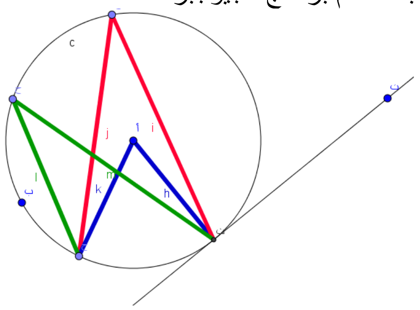
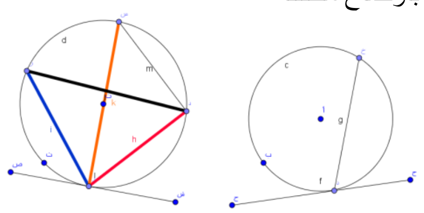
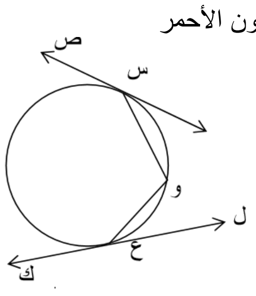
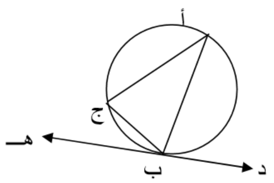
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة لعلاقة المستقيمات مع الدائرة(وتر، قطر، مماس، قاطع)	يقوم المعلم برسم الشكل التالي باستخدام برنامج الجيوجبرا  ت نقطة خارج الدائرة فإن هناك ثلاث حالات للمستقيم مع الدائرة ما علاقة كل مستقيم مع الدائرة؟ المستقيم ت ح لا يقطع الدائرة المستقيم ت ج يقطع الدائرة في نقطتين المستقيم ت ث يقطع الدائرة في نقطة واحدة. ويسمى مماسا في هذه الحالة ويعرض المعلم صورة للمماس.   <u>تدريب1 :</u> كم مماس يمكن رسم للدائرة من نقطة خارجها استعين بالرسم؟ <u>تدريب2:</u> كم مماس يمكن رسمه للدائرة من نقاط مختلفة؟ استعين بالرسم؟	إجابات الطلبة المتوقعة المستقيم ت ح لا يقطع الدائرة المستقيم ت ج يقطع الدائرة في نقطتين المستقيم ت ث يقطع الدائرة في نقطة واحدة. مماسين 
المرحلة الثانية الاستكشاف	مفهوم مماس الدائرة	يقوم المعلم بتقديم مثال ولا مثال على المماس باستخدام برنامج الجيوجبرا.   صف أشكال المجموعة المجموعة الأولى؟ ما الذي يميز أشكال المجموعة الأولى عن الثانية؟ <u>تدريب1:</u> لون المماسات باللون الأحمر في الأشكال التالية؟	الخطوط المستقيمة في المجموعة الأولى تمس الدائرة في نقطة واحدة.

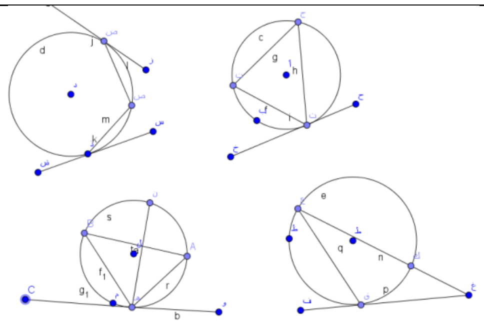
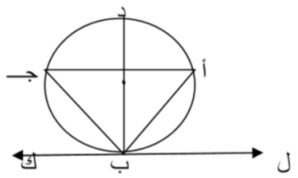
		 	
المرحلة الثالثة العرض الموجه	استكشاف العلاقة بين المماس ونصف القطر الذي يمر بنقطة التماس. استكشاف العلاقة بين المماسين المرسومين من نفس النقطة.	يرسم المعلم دائرة مركزها ن باستخدام برنامج الجيوجبرا فيها القاطع ج ص يقطع الدائرة في ه ، د على التوالي كما في الشكل ١- جد قياس < ن دهـ وما نوعها ؟ ٢- قم بتدوير هـ ص حول النقطة د بحيث تقترب هـ من د . ٣- ماذا يحدث عندما تنطبق هـ عل ٤- ما قياس< ص هـ ن . ٥- ماذا يصبح هـ ص. ٦- ماذا تستنتج .  ويكون الشكل الناتج باستخدام برنامج الجيوجبرا  نستنتج أن نصف القطر المار بنقطة التماس يصنع زاوية قائمة مع مماس الدائرة ويكون عموديا عليها. <u>تدريب2:</u> دائرة مركزها م ونصف قطرها 6 سم، أ نقطة خارج الدائرة، رسم من أ مماس للدائرة أ ه ، بحيث أن أ ه = 8 سم جد طول أ م ؟ عن طريق المجموعات  <u>تدريب3:</u> دائرة مركزها م ، ن أ ، ن ب مماسان للدائرة في أ ، ب < أ ن ب = ٦٠ ° كما في الشكل المجاور، جد قياس < أ م ب ، < أج ب . 	زاوية حادة الزاوية تصبح قائمة قياسها 90^{o}. يصبح مماس نستنتج أن نصف القطر المار بنقطة التماس يصنع زاوية قائمة مع مماس الدائرة ويكون عموديا عليها. باستخدام نظرية فيثاغورس أم = 10 سم دأ= 90 =دب المماس عمودي على نصف القطر دأ م ب = 120 مجموع زوايا الشكل الرباعي 360 دأ ج ب = 60 محيطية ومركزية على نفس القوس.

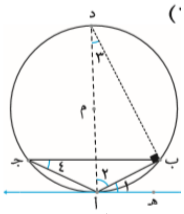
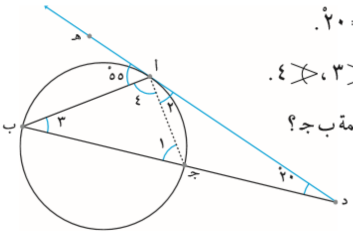
المرحلة الرابعة الوضوح	أن يعرف مماس الدائرة بأقل عدد من الخصائص أن يعرف أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان	يطلب المعلم من الطلبة تعريف مماس الدائرة بأقل عدد من الخصائص. يرسم المعلم الشكل التالي باستخدام برنامج الجيوجبرا ثم يطرح الأسئلة التالية  صل ن م ؟ ما العلاقة م أ ، م ب؟ وما السبب؟ <م أ ن = <م ب ن ؟ لماذا؟ الضلع م ن مشترك؟ ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج؟ المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان ويقوم المعلم بعرض الحل باستخدام برنامج الجيوجبرا حتى يقوم الطلبة بمقارنة الحلول . <u>تدريب 4:</u> فرضت نقطة على بعد 5 سم من مركز دائرة نق = 3 سم، أوجد طول كل من المماسين المرسومين من النقطة المفروضة للدائرة؟ يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين ومسائل من الكتاب المقرر ص 91	هو المستقيم الذي يشترك مع الدائرة في نقطة واحدة. متساويان لأنهما أنصاف أقطار لأن المماس عمودي على نصف القطر المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان

الدرس السابع: الزاوية المماسية

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الزاوية المماسية
التعميمات	- الزاوية المماسية هي الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر في الدائرة مار بنقطة التماس - الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى
المهارات	- يرسم الزاوية المماسية باستخدام الأدوات الهندسية - يجد قياس الزاوية المماسية
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاوية المماسية - أن يشرح شروط الزاوية المماسية - أن يجد قياس الزاوية المماسية باستخدام أدوات الهندسة - أن يجد قياس الزاوية المماسية بدلالة الزاوية المحيطية - أن يثبت أن الزاوية المماسية = الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	برنامج الجيوجبرا، جهاز العرض، اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة، أدوات الهندسة.
عدد الحصص	2

مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى مرحلة الاستقصاء	يتعرف الطالب على الزاوية المماسية.	نشاط تمهيدي: يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويعرض لهم دائرة مركزها أ باستخدام برنامج الجيوجبرا  سم زاوية مركزية؟ سم زاوية محيطية؟ هل هناك زاوية محيطية أخرى؟ سم وترا في الدائرة؟ سم مماسا في الدائرة؟ ماذا تسمى < ت ث ج ؟ ماذا تسمى < ص ث ح؟	الأجوبة المتوقعة للطلبة..... ث أ ج ث ج ح ث خ زاوية مماسية زاوية مماسية
المرحلة الثانية مرحلة الاستكشاف	أن يحدد الزاوية المماسية ويرسمها.	يقوم المعلم باستخدام برنامج الجيوجبرا لعرض زوايا مماسية بأوضاع مختلفة  في الشكل الأول زاوية خ د ج ، زاوية خ د ح زوايا مماسية في الشكل الثاني ذ رش ، ‹ز ر ص زوايا مماسية تدريب1: سم الزوايا المماسية ثم قم بتلوينها باللون الأحمر   تدريب 2: يقوم المعلم بتقسيم الطلبة لمجموعات وتشكيل زويا مماسية باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط.	الإجابات المتوقعة للشكل الأول الزاوية أ ب هـ الزاوية أ ب د الشكل الثاني و س أ و س ص و ع ك و ع ل

			
المرحلة الثالثة العرض الموجه	اكتشاف العلاقة بين الزاوية المماسية والمحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى	يقوم المعلم بتوزيع الطلبة في مجموعات ويعرض لهم الأشكال التالية باستخدام برنامج الجيوجبرا ويقوموا بالإجابة على الأسئلة التالية باستخدام أدوات الهندسة  في الشكل الأول ماذا تسمى الزاوية <ج أ ب ؟ ماذا تسمى الزاوية < أ ج ب ؟ ماذا تسمى الزاوية < أ ب ل؟ ماذا تسمى الزاوية < ج ب ك ؟ أوجد قياس الزوايا <ج أ ب، أ ب ل ماذا تلاحظ؟ أوجد قياس الزوايا < أ ج ب ، ج ب ك ؟ ثم يطلب من الطلبة تلخيص العلاقة بين الزوايا؟ ماذا تلاحظ ؟ ويعرض المعلم الحل باستخدام برنامج الجيوجبرا حتى يتيح للطلبة التأكد من الحل كتغذية راجعة. الزاوية المماسية والمحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى <u>تدريب3:</u> أب مماس عند ب ، ب ج وتر الدائرة، الزاوية <أ ب ج= 60° أوجد <ب د ج ، <ب م ج؟	محيطية محيطية مماسية مماسية متساويتين متساويتين الزاوية المماسية تسوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى.
المرحلة الرابعة الوضوح	تعريف الزاوية المماسية. إثبات أن الزاوية المماسية تساوي الزاوية	يسأل المعلم الطلبة ما هو تعريف الزاوية المماسية بأقل عدد من الخصائص؟ إثبات أن <هـ أ ب = < ب ج أ ؟	الزاوية المماسية هي الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر في الدائرة مار بنقطة التماس.

	المحيطية المرسومة على الوتر في الجهة الأخرى.	 نصل م أ ونمده على استقامة حتى يقطع الدائرة في د ، ثم نصل د ب، باستخدام برنامج الجيوجبرا. الزاوية أ ب د = 90 لماذا؟ <1 + <2 = 90º لماذا؟ <2 + < 3= 90º لماذا؟ ماذا ينتج ؟ لكن <3 = < 4 لماذا؟ 4> = 1> ماذا تستنتج؟ الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر في الجهة الأخرى. <u>تدريب4 :</u> في الشكل هـ د ، مماس للدائرة عند أ بحيث ∢ هـ أ ب = ٥٥°، ∢ أ د ب = ٢٠°. أوجد كل من ∢١ ، ∢٢ ، ∢٣ ، ∢٤ . ماذا تستنتج بالنسبة للقطعة المستقيمة ب ج ؟  يتم إيجاد الحلول باستخدام برنامج الجيوجبرا وعرض الحلين ومقارنتهم.	محيطية مرسومة على قطر الدائرة نق عمودي على المماس. 3> = 1> زاويتين محيطيتين مقامتين على نفس القوس. الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر في الجهة الأخرى. ب ج هو قطر في الدائرة.

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا
قسم العلوم الإنسانية
أساليب تدريس الرياضيات

تحضير وحدة الدائرة باستخدام نموذج "فان هيل"

إعداد الباحثة:
ميس محمود

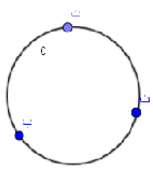
ملحق رقم (18)

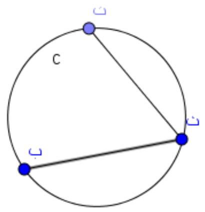
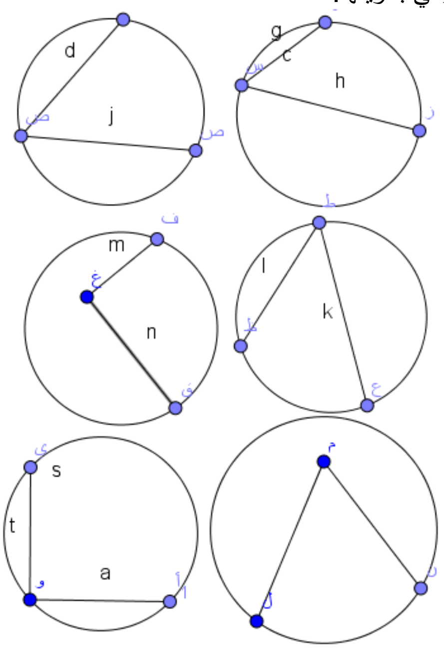
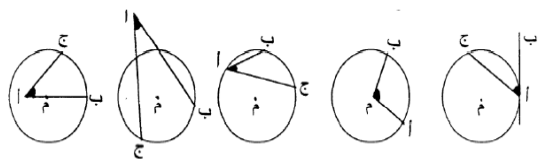
مذكرة التحضير لوحدة الدائرة باستخدام نموذج "فان هيل"

الرقم	اسم الدرس	عدد الحصص
1	الزوايا المحيطية والمركزية	4
2	الشكل الرباعي الدائري	4
1:2	أولا: الشكل الرباعي الدائري	2
2:2	ثانيا: الزاوية الخارجية للشكل الرباعي الدائري	2
3	أوتار الدائرة	4
1:3	أولا: أوتار الدائرة	2
2:3	ثانيا: الأوتار المتقاطعة	2
4	مماس الدائرة	4
1:4	أولا: مماس الدائرة	2
2:4	ثانيا: الزاوية المماسية	2
المجموع		16

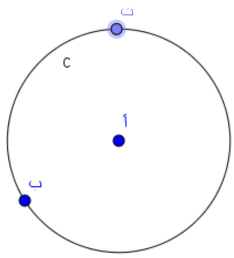
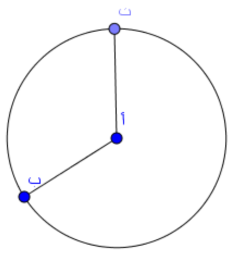
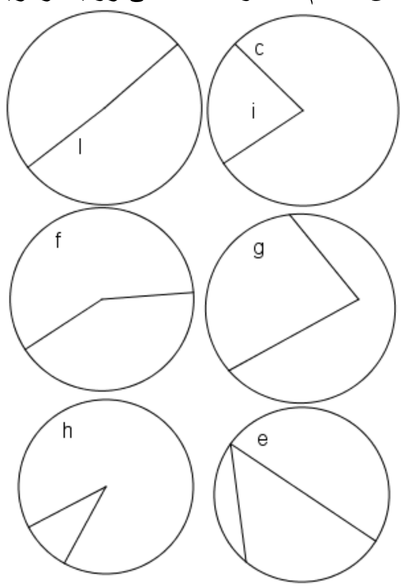
الدرس الأول: الزوايا المحيطية والمركزية

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الزاوية المركزية، الزاوية المحيطية
التعميمات	- قياس الزاوية المحيطية يساوي نصف قياس الزاوية المركزية المشتركة معها في نفس القوس. - الزاويتين المحيطيتين المشتركتين بنفس القوس متساويتين في القياس.
المهارات	- يميز الطالب بين الزاوية المحيطية والمركزية. - يدرك الطالب العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية. - يدرك الطالب العلاقة بين زاويتين محيطيتين لهما نفس القوس. - أن يقيس زاوية محيطية أو مركزية.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاوية المركزية - أن يعرف الطالب الزاوية المحيطية - أن يعطي مثال على الزاوية المحيطية والمركزية بالرسم - أن يميز الطالب الزاوية المحيطية والمركزية - أن يرسم الطالب الزوايا المحيطية والمركزية في أوضاع مختلفة - أن يقيس الطالب الزوايا المحيطية والمركزية - أن يقارن بين الزاوية المحيطية والمركزية من حيث القياس - أن يستنتج العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	4

مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة تعريف الدائرة مع الطلبة	نشاط تمهيدي أولا: يعرض المعلم فنجان فتحته على شكل مضلع أو أي شكل آخر غير دائري. ثم يسأل الطلبة، لماذا تصنع الفناجين والكؤوس بحيث تكون فتحتها على شكل دائرة؟  ثانيا: يعرض المعلم صورة سيارة، ويسأل الطلبة لماذا يتم صنع عجلات السيارة بشكل دائري.  أعط أمثلة من الحياة على أشكال مختلفة من الدوائر؟ <u>نشاط 2:</u> أراد سامي رسم دائرة في ملعب المدرسة باستخدام حبل ووتد وقطعة خشبية كيف سيقوم بذلك ؟ يقوم الطلاب باقتراح طرق لرسم الدائرة وبعد التوصل للطريقة يقوم المعلم بسؤالهم ؟ ماذا يمثل الوتد؟ والمسافة بين المحيط والوتد ؟ في ضوء ما سبق يتوصل الطلاب لتعريف الدائرة . ما هو تعريف الدائرة؟	الأجوبة المتوقعة للطلبة الأكواب الدائرية .... لأنها أسهل للشرب الأجوبة المتوقعة للطلبة السيارة عجلاتها دائرية أسهل في الحركة الأجوبة المتوقعة للطلبة العملات الشيكل ..... الأجوبة المتوقعة للطلبة .... الدائرة هي شكل هندسي له مركز ويبعد مسافة ثابتة عن المركز.
المرحلة الثانية الاستكشاف	الزاوية المحيطية والمركزية	يقوم المعلم بسؤال الطلبة عن مدى معرفتهم بعناصر الدائرة وخصائص تلك العناصر، وذلك حتى يعرف المعلم كم يتوفر من المعلومات حول الموضوع لدى الطلبة. يقوم المعلم برسم دائرة على السبورة ويضع نقاط على محيط الدائرة. يطلب من الطلبة تحديد وضع هذه النقاط بالنسبة للدائرة، ويطرح الأسئلة التالية ؟ أين تقع النقاط ت ، ث،ب بالنسبة للدائرة؟ ماذا تسمى المسافة بين ت و ب مرورا بمحيط الدائرة؟ 	الإجابات المتوقعة للطلبة بأن يذكروا القطر ونصف القطر، القوس وغيرها تقع على محيط الدائرة. تسمى القوس

		ما هو قوس الدائرة؟ يعرض المعلم فكرة أن تقوم بإيصال الخط بين 3 نقاط، ثم تعرض السؤال التالي ماذا ينتج من إيصال النقاط؟  ماذا يشكل ت ث ؟ ماذا يشكل ث ب ؟ أين يقع رأس هذه الزاوية الناتجة؟ سمي الزاوية الناتجة؟ وعرف الزاوية؟ ثم يقوم المعلم بعرض مثال ولا مثال لزوايا محيطية بأوضاع مختلفة ولزوايا داخل الدائرة وتطلب من الطالبات تحديد الزوايا التي رأسها على محيط الدائرة وتطرح على الطالبات الأسئلة التالية حددي الزوايا المحيطية من مجموعة الأشكال التالية؟ وقومي بتلوينها.   <u>تدريب1: عمل مجموعات</u> يطلب المعلم من الطلبة رسم عدة زوايا محيطية بأوضاع مختلفة؟ أو تشكيلها باستخدام اللوح المسماري والمطاط.	هو جزء من محيط الدائرة. خط مستقيم وتر على محيط الدائرة الزوايا المحيطية الشكل الأول، والثاني والثالث والسادس.

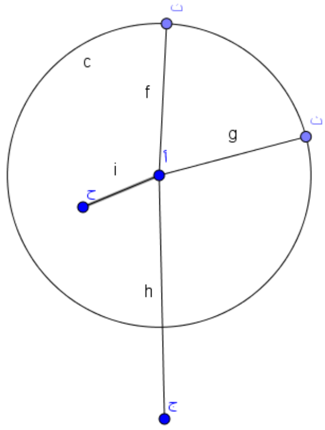
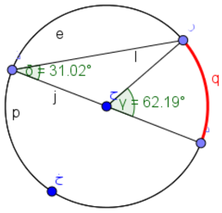
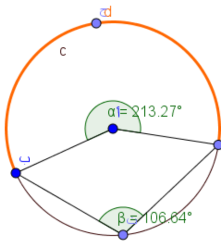
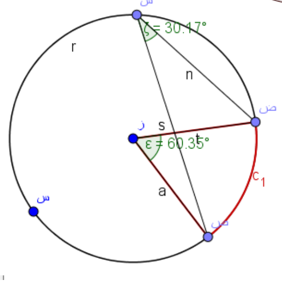
<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
الحصة الثانية.

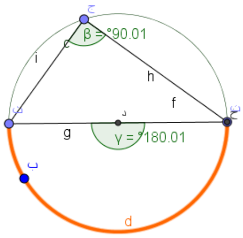
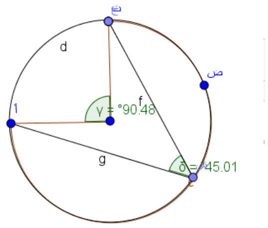
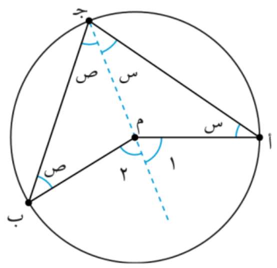
الزاوية المركزية.
يقوم المعلم برسم دائرة ويحدد نقاط على محيط الدائرة ونقطة مركز الدائرة، وتسأل الطالبات عن وضع النقاط بالنسبة للدائرة.

اين تقع النقطة أ؟ ب ؟ ت؟
ماذا تشكل النقطة أ بالنسبة للدائرة؟
ثم يطلب المعلم من الطلبة أن يقوموا بالإيصال بين النقاط أ ، ب، ت

ماذا يسمى أ ب ؟
ماذا يسمى أ ت؟
عرفي نصف قطر الدائرة ؟
ما العلاقة بين طول الضلع أ ب ، الضلع أ ت؟
ما الشكل الناتج بعد إيصال النقاط الثلاثة ؟
أين يقع رأس هذه الزاوية ؟
يعرض المعلم مثال ولا مثال على زوايا مركزية


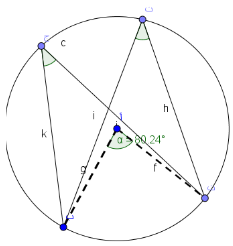
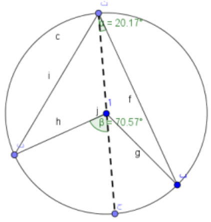
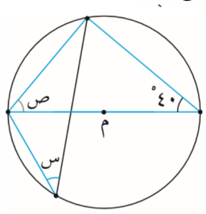
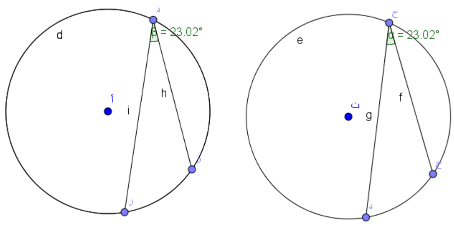
<u>تدريب 2</u>
يطلب المعلم من الطلبة رسم زوايا مركزية ومحيطية بأوضاع
</td>
<td>
تقع على محيط الدائرة.
النقطة أ مركز الدائرة.

أنصاف أقطار

متساويين
زاوية
يقع في المركز
</td>
</tr>
</table>

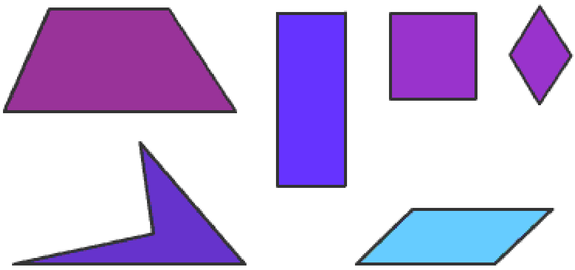
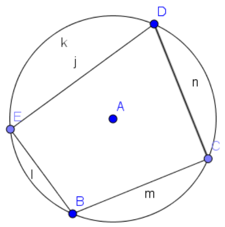
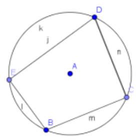
		مختلفة خلال مجموعات باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط؟ سؤال بيتي: هل كل زاوية يقع رأسها في مركز الدائرة هي زاوية مركزية؟ استعين بالرسم التالي؟  وهل كل زاوية يقع رأسها على محيط الدائرة تعتبر زاوية محيطية؟ استعين بالرسم؟	لا لأن أضلاعها يجب أن تكون أنصاف أقطار. لا لأن أضلاعها يجب أن تكون أوتار.
المرحلة الثالثة مرحلة العرض الموجه	التعريف الرياضي للزاوية المحيطية والمركزية. العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية المشتركتان في نفس القوس	في ضوء ما سبق من الأنشطة: ما هو تعريف الزاوية المحيطية والمركزية؟ ما هي الشروط الأساسية للزاوية المحيطية والمركزية؟ ثم يقدم المعلم التعريف بصيغته النهائية. يعرض المعلم زوايا محيطية ومركزية مشتركات في نفس القوس باستخدام اللوحة المسمارية ويقسم الصف لمجموعات ويأخذ طالب من كل مجموعة ليقوم بقياس الزوايا باستخدام المنقلة. 	الزاوية المحيطية هي الزاوية التي يكون رأسها على محيط الدائرة وأضلاعها أوتار في الدائرة. الزاوية المركزية هي الزاوية التي يكون رأسها في مركز الدائرة وأضلاعها أنصاف أقطار.

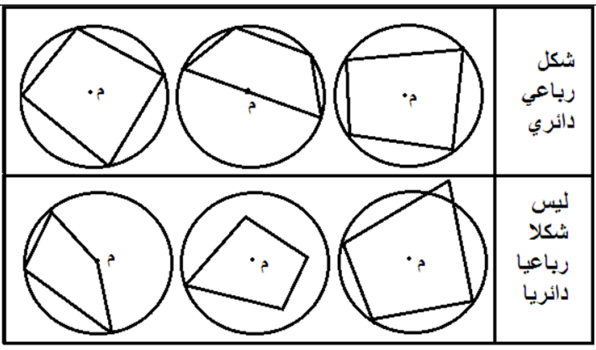
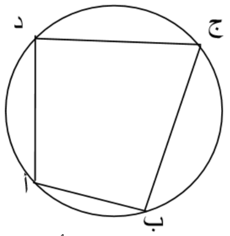
		  في مجموعة الأشكال السابقة 1) حدد الزوايا المركزية والمحيطية المشتركة في نفس القوس في كل شكل من الأشكال وسميها؟ 2) حدد القوس المرسوم عليه الزاوية المحيطية والمركزية في كل شكل من الأشكال؟ 3) استخدم المنقلة لقياس الزوايا المحيطية والمركزية في كل شكل من الأشكال؟ 4) ما العلاقة بين قياس كل زاويتين محيطية ومركزية في كل شكل؟ 5) اكتب استنتاجك؟ <u>تدريب 3:</u> يرسم المعلم الشكل المجاور باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط، الشكل المجاور يبين دائرة مركزها م،  ماذا تسمى الزاوية س م ص؟ ماذا تسمى الزاوية أ ج ب؟ إذا وصلت ج م ومددته ماذا يحدث؟ هل هناك علاقة بين <س، > 1؟ هل هناك علاقة بين <ص، >2؟ ما العلاقة بين بين قياس (>1 + >2) وقياس زاويتين (<س+ <ص) ؟ اكتب استنتاجك؟	في الشكل الأول القوس أ ح ب ، وفي الثاني رد ، وفي الشكل الثالث ص ض، وفي الشكل الرابع ح ت ، وفي الشكل الخامس ت أ. تم قياس الزوايا وكتابتها على الرسم كما في الأشكال السابقة. الزاوية المحيطية تساوي نصف الزاوية المركزية المشتركة معها في نفس القوس. يستنتج الطالب أن قياس الزاوية المركزية يساوي ضعف الزاوية المحيطية المشتركة معها في نفس القوس.
المرحلة الرابعة الوضوح	مراجعة الطلبة بما تم التوصل إليه في المرحلة السابقة	يطلب المعلم من الطلبة وصف العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية المشتركتين في نفس القوس (يذكر نص النظرية). يعرض المعلم الشكل المقابل ويطرح أسئلة لمعرفة العلاقة بين	

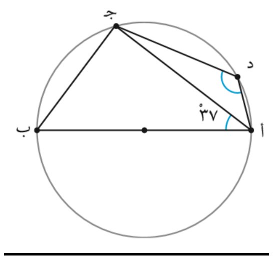
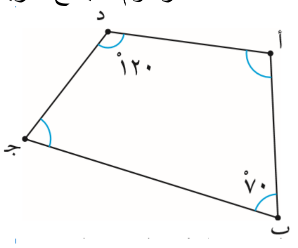
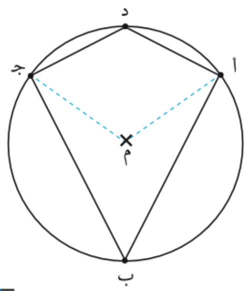
	ثم طرح أسئلة لتوضيح العلاقة بين الزاوية المحيطية والمركزية والتوصل لاستنتاجات جديدة.	الزوايا المحيطية المرسومة على أقواس متطابقة.  ما نوع الزوايا ث ت ب، ث ج ب ، ث أ ب؟ ما هو القوس المقابل للزوايا السابقة؟ ما العلاقة بين الزاوية ث ت ب، ث أ ب؟ وما قياسها؟ ما العلاقة بين الزاوية ث ح ب، ث أ ب؟ وما قياسها؟ هل هناك علاقة بين الزاوية ث ت ب ، ث ح ب؟ ماذا تستنتج؟ __تدريب 4:__ في الشكل المجاور، جد قياس الزاوية ت أ ح، والزاوية ب ث ح؟  __تدريب5:__ أ ب ج زاوية محيطية قياسها 50 درجة مرسومة في دائرة. فإذا رسم القطر أ د لهذه الدائرة، فأوجد قياس الزاوية ج أ د؟ __تدريب 6:__ في الشكل المجاور، م مركز الدائرة. أوجد قيمة كل من س ، ص؟  __تدريب 7:__ في الشكل المجاور زاويتين في دائرتين متساويتين في القياس، ماذا تستنتج بالنسبة لطول القوسين خ د ، رز؟  يطلب المعلم من الطلبة حل التمارين والتدريبات في كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي – الفصل الأول- ص 78.	الزاوية ث ت ب، والزاوية ث ج ب محيطية، والزاوية ث أ ب مركزية . ث ب هو القوس المقابل. الزاوية ث ت ب نصف الزاوية ث أ ب لأنهم محيطية ومركزية مشتركتان في نفس القوس. والزاوية ث ح ب نصف الزاوية ث أ ب لأنهم محيطية ومركزية مشتركتان في نفس القوس. متساويين في الطول.

الدرس الثاني: الشكل الرباعي الدائري

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الشكل الرباعي الدائري
التعميمات	- تعريف الشكل الرباعي الدائري - مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري = 180.
المهارات	- إدراك افرق بين الشكل الرباعي والشكل الرباعي الدائري - يعرف الطالب الشروط الواجبة ليكون الشكل رباعي دائري وذلك من خلال الرسم وقياس الزوايا في الشكل باستخدام أدوات الهندسة.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاويتان المتكاملتان - أن يعرف الطالب الشكل الرباعي الدائري - أن يشرح الشروط الواجب توفرها في الشكل الرباعي الدائري - أن يرسم الشكل الرباعي الدائري - أن يجد قياس الزوايا في الشكل الرباعي الدائري باستخدام أدوات الهندسة. - أن يثبت الطالب أن الشكل المعطى رباعي دائري
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	2

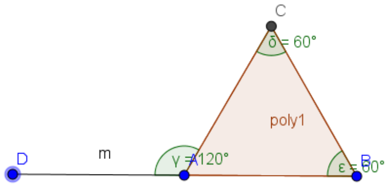
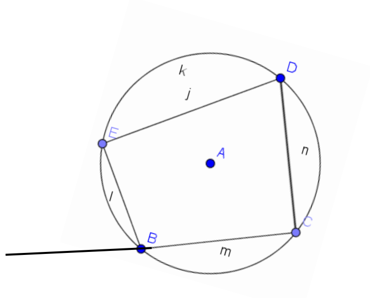
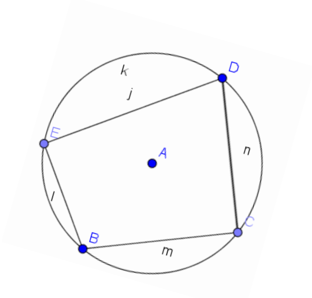
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة تعريف الشكل الرباعي. مرجعة تعريف الزاويتين المتكاملتين.	نشاط تمهيدي: يرسم المعلم على السبورة أشكال رباعية مختلفة ويطلب من الطلبة تعريفها.  ما هو تعريف الشكل الرباعي؟ ما هي خصائص الشكل الرباعي؟ ما مجموع قياس زوايا الشكل الرباعي؟ هل يمكن رسم دائرة تمر بالرؤوس الأربعة للأشكال الرباعية الموجودة في الشكل؟ يقسم المعلم الصف كمجموعات ويختار طالب مندوب من كل مجموعة لرسم دائرة حول شكل من الأشكال التي على السبورة. ما هو تعريف الزاويتين المتكاملتين؟	هو مضلع رباعي مغلق له أربعة أضلاع وزوايا. 360 درجة. هما الزاويتين التي مجموع قياسهما 180^{o}
المرحلة الثانية الاستكشاف	الشكل الرباعي الدائري	يطلب المعلم من الطلبة رسم دائرة بأي نصف قطر، ثم يضع أربع نقاط على محيط الدائرة بشرط أن تكون 3 منها ليست على استقامة واحدة، ثم يسأل ماذا يسمى الشكل الناتج؟ كما في الشكل التالي  ماذا يسمى الشكل الناتج ؟ ثم يعرض المعلم مثال ولا مثال للشكل الرباعي الدائري باستخدام اللوحة المسمارية.	 شكل رباعي دائري

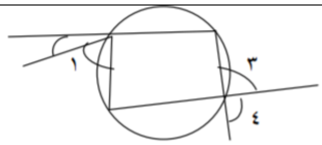
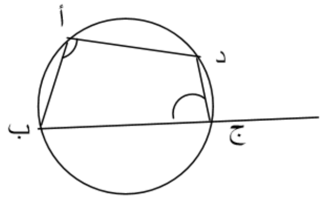
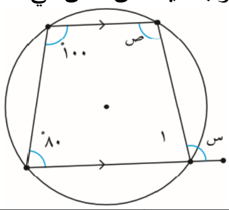
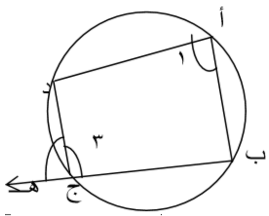
		 الأشكال 1، 2 ، 3 رباعية دائرية بينما الأشكال 4، 5، 6 ليست رباعية دائرية لماذا؟ أعط وصفا لكل شكل من الأشكال في المجموعتين. أعط وصفا مشتركا للأشكال في المجموعة الأولى لا يتوفر في أي من أشكال المجموعة الثانية <u>تدريب1:</u> ارسم أشكال رباعية دائرية بحالات مختلفة باستخدام أدوات الهندسة.	
المرحلة الثالثة العرض الموجه	مراجعة ما ورد في المرحلة السابقة وتعريف الشكل الرباعي الدائري. استكشاف مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري.	ما هو تعريف الشكل الرباعي الدائري من خلال ما سبق؟ يوزع المعلم على مجموعات الشكل التالي ويطلب منهم إيجاد قياس الزوايا فيه <u>تدريب2:</u> استخدم المنقلة لإيجاد قياس الزوايا الأربعة في الشكل الرباعي الدائري؟  ماذا تسمى الزاوية أ ب ج ؟ وما قياسها؟ ماذا تسمى الزاوية أ د ج؟ وما قياسها؟ ما ناتج مجموع الزاويتين؟ ما قياس الزاوية ب ج د ؟ ما قياس الزاوية ب أ د ؟ ما مجموع قياس الزاويتين؟ ماذا تلاحظ؟ من يلخص ذلك؟ ثم يقوم المعلم بتلخيص النتيجة أن مجموع كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. <u>تدريب3:</u> في الشكل التالي ،جد قياس الزاوية أ د ج ؟	هو شكل هندسي مغلق له أربعة أضلاع جميع رؤوسه تقع على محيط الدائرة. محيطية، 180 درجة مجموع كل زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. الجواب 127^{o}

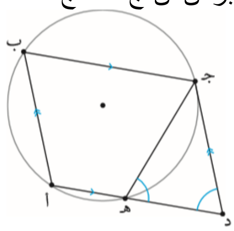
		 <u>تدريب4:</u> هل الشكل المرسوم أ ب ج د رباعي دائري ولماذا؟  	
المرحلة الرابعة الوضوح	إثبات النظرية أن مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة.	يقوم المعلم برسم الشكل التالي باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط. ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة التالية .  أثبت أن مجموع الزاوية <أ د ج + < أ ب ج = 180° ماذا تسمى الزاوية أ د ج ، أ ب ج ؟ ما نوع الزوايا أ م ج ، و أ م ج المنعكسة؟وما مجموع قياسهما؟ هل هناك علاقة بين الزاوية أ د ج و أ م ج؟ وما هي؟ هل هناك علاقة بين الزاوية أ ب ج و الزاوية أ م ج المنعكسة؟ وما هي؟ ماذا نستنتج؟ ثم يقوم المعلم بتلخيص النتيجة مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. <u>تدريب 5:</u> لديك الزوايا التالية لشكل رباعي على الترتيب، 55، 70، 125، 110 هل الشكل رباعي دائري؟ يطلب المعلم من الطلبة حل السؤال الأول من تمارين ومسائل ص 82	زوايا محيطية. زوايا مركزية. نعم مجموعهما 360 درجة دورة كاملة. نعم أ د ج نصف زاوية أم ج. مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري يساوي 180 درجة. نعم

الدرس الثالث: الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري
التعميمات	- الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها.
المهارات	- يجد قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري بدلالة الزاوية المحيطية وذلك بالرسم وإيجاد القياسات. - يطبق فهمه للعلاقة بين الزاوية الخارجة والمحيطية في حل تمارين وأمثلة.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري - أن يميز بين الزاوية الخارجة في المثلث والزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري - أن يجد قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري - أن يرسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري - أن يوضح قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	2

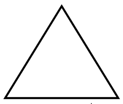
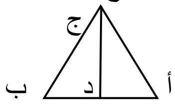
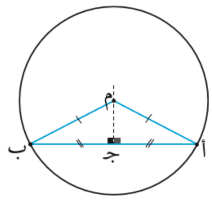
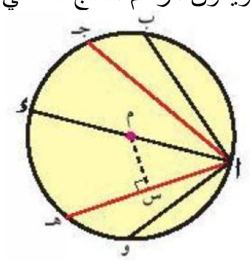
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى مرحلة الاستقصاء	مراجعة الطلبة في الزاوية الخارجة للمثلث.	نشاط تمهيدي: يرسم المعلم مثلث وزاوية خارجة له ويسأل الطلبة ماذا يعرفون عن الزاوية الخارجة للمثلث؟ وكيف يمكن إيجاد قياسها وما علاقتها بقياس زوايا المثلث؟  يقوم الطلبة بقياس الزاوية الخارجية باستخدام المنقلة ويستكشفوا العلاقة التالية قياس الزاوية الخارجة للمثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين البعيدتين. يقوم المعلم برسم شكل رباعي دائري، ويقسم الطلبة لمجموعات ويطلب منهم رسم زاوية خارجة للشكل الرباعي الدائري اعتمادا على الزاوية الخارجة للمثلث.  ويختار طالب من كل مجموعة ليقوم برسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري على السبورة.	قياس الزاوية الخارجة للمثلث تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخليتين البعيدتين. ويمكن رسم زاوية خارجة للمثلث على امتداد أحد أضلاع المثلث.
المرحلة الثانية الاستكشاف	رسم الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري.	تدريب 1: يعرض المعلم شكل رباعي على اللوحة المسمارية ويسأل الطلبة كم زاوية خارجة يمكن رسمها للشكل الرباعي الدائري؟  تدريب 2: أي زاوية من الزوايا التالية هي زاوية خارجة للشكل الرباعي الدائري؟	8 زوايا خارجة. الزاوية رقم 3 هي الزاوية الخارجة للمثلث.

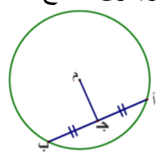
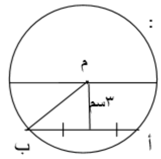
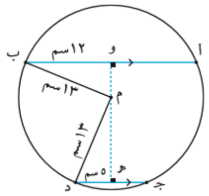
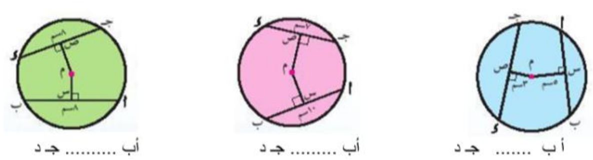
	مراجعة العلاقة بين زوايا الشكل الرباعي الدائري.	 <u>تدريب4:</u> أ ب ج د شكل رباعي دائري فيه <أ = 70°، وزاوية <ب = 125°، ارسمي الشكل الرباعي الدائري وجد قياس الزاويتين ج ، د ؟	<ج = 180-70=110 <د = 180-125=55
المرحلة الثالثة العرض الموجه	إيجاد قياس الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري.	يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويطلب ملاحظة الشكل التالي والإجابة عن الأسئلة .  <أ + < ج = 180° لماذا؟ <ج + الزاوية الخارجة = 180 ° لماذا؟ هل هناك علاقة بين الزاوية الخارجة والزاوية أ ؟ ماذا تلاحظ ؟ من يلخص النتيجة؟ ويقوم المعلم بعد ذلك بتقديم الاستنتاج التالي قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري يساوي قياس الزاوية المقابلة لمجاورتها. <u>تدريب5:</u> أوجد قيمة س، ص في الشكل التالي:  	زاويتين متقابلتين في الشكل الرباعي الدائري. لانهما زاويتين متكاملتين. ص= 100° س = 100°
المرحلة الرابعة الوضوح	إثبات النظرية التالية قياس الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري يساوي الزاوية المقابلة لمجاورتها.	يقسم المعلم الطلبة لمجموعات ويطلب منهم إثبات النظرية أثبت أن قياس الزاوية د ج هـ = قياس الزاوية ب أ د  بما أن أ ب ج د رباعي دائري ، فإن قياس < ١ + قياس< ٣ = ١٨٠° كذلك قياس < ٢ + قياس< ٣ = ١٨٠° (ما السبب) . أي أن قياس < ٢ + قياس < ٣ = قياس < ١ + قياس <٣ إذا قياس < ٢ = قياس < ١ ثم يطلب المعلم من الطلبة تلخيص النتيجة الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها. <u>تدريب6:</u>	الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري =

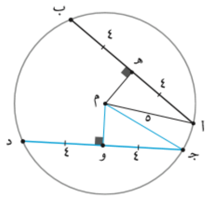
		في الشكل المجاور ، أ ب ج د متوازي أضلاع ، رسمت دائرة مرت بالرؤوس أ ، ب ، ج فقطعت أد في هـ برهن أن ج د = ج هـ  يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين ومسائل ص 82.	الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها. نعلم أن ج د = ج هـ <د = <ب <جهـ د= <ب لكن <د=<جهـ د أي أن ج د = ج هـ

الدرس الرابع: أوتار الدائرة

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	مفهوم وتر الدائرة
التعميمات	- إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز متساوي
المهارات	- أن يطبق القاعدة التالية على الدائرة: القطعة المستقيمة الواصلة بين رأس المثلث المتساوي الساقين ومنتصف القاعدة تكون عمودية على القاعدة. - أن يتعرف آلية رسم وترين متساويين في الطول في الدائرة - أن يتعرف آلية تعيين مركز دائرة معلومة
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب وتر الدائرة - أن يجد أن العمود المنصف لأي وتر في الدائرة يمر من المركز - أن يستنتج أنه إذا تساوى وتران في الدائرة فإن بعديهما عن المركز متساوي - أن يثبت أن العمود النازل من المركز عمودي على الوتر
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة.
عدد الحصص	2

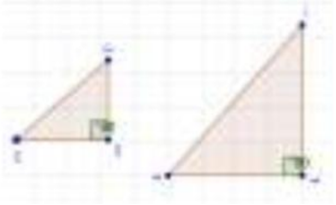
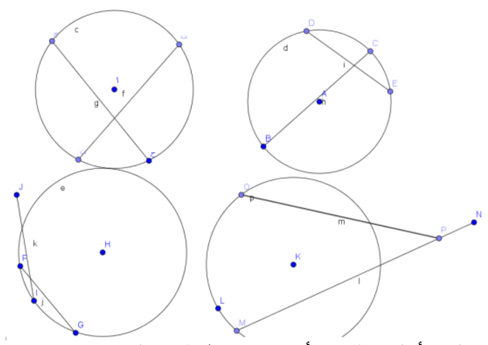
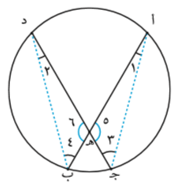
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة نظريات المثلث المتساوي الساقين.	يقوم المعلم برسم مثلث متساوي الساقين ويسأل الطلاب عن خصائصه والعلاقة بين زواياه، وكذلك يسألهم عن النظريات الخاصة بالمثلث المتساوي الساقين.  ثم يقوم بإنزال عمود من رأس المثلث المتساوي الساقين ويسأل الطلبة ماذا ينتج؟ وهكذا  ج د عمودي على القاعدة، - يصنع زاوية قائمة مع المستقيم أ ب - العمود ج د ينصف المستقيم أب - ينصف زاوية الرأس الزاوية ج وينتج مثلثين قائمي الزاوية ج د أ قائم الزاوية في د ويمكن إيجاد أطوال أضلاعه باستخدام نظرية فيثاغورس. ثم يقوم المعلم برسم مثلث متساوي الساقين في الدائرة بحيث يكون رأس المثلث هو المركز كما في الشكل  والنتائج السابقة تطبق على المثلث المتساوي الساقين المرسوم داخل الدائرة.	اذا كان المثلث متساوي الساقين فإن زوايا القاعدة متساوية العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين ينصف القاعدة وزاوية الرأس ويصنع زاوية قائمة مع القاعدة.
المرحلة الثانية الاستكشاف	أن يعرف الطالب وتر الدائرة	يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات تعاونية ويطلب من الطلبة رسم دائرة ورسم نقطة على الدائرة؟ ارسم من هذه النقطة عددا من الأوتار للدائرة مع مراعاة أن ترسم أحدها بحيث يمر بمركز الدائرة. جد طول كل وتر من الأوتار السابقة؟ ويكون الرسم الناتج كما في الشكل  ثم من خلال النشاط أجب عن الأسئلة التالية: كم عدد الأوتار التي يمكن رسمها للدائرة؟ هل أطوال جميع أوتار الدائرة متساوية؟ وما طول أطول وتر يمكن رسمه فيها؟ وماذا يسمى؟ ما العلاقة بين طول الوتر وبعده عن مركز الدائرة	يمكن رسم عدد لا نهائي من الأوتار لا، وأطول وتر في الدائرة الذي يمر بمركزها هو القطر . كلما زاد طول الوتر كان أقرب للمركز والعكس صحيح.
المرحلة الثالثة	أن يعرف العمود النازل	يوزع المعلم الطلبة داخل الصف إلى مجموعات ثم يوزع عليهم بطاقات للكشف عن العلاقة بين العمود النازل من المركز على	

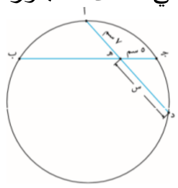
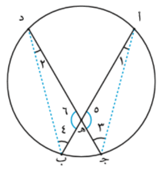
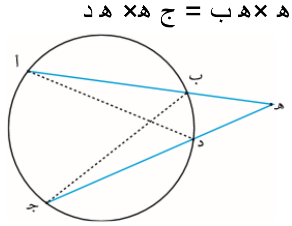
	من مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصفه	وتر في الدائرة، وقياس الزاوية المحصورة بين العمود والوتر ويطلب منهم: ارسم دائرة مركزها م بأي نصف قطر تختاره؟ ارسم أي وتر في الدائرة وسميه أ ب؟ انزل عمود من مركز الدائرة على الوتر وسمي العمود م د؟ جد طول كل أ د ، ب د؟ ما العلاقة بين الطولين؟ ارسم وترا آخر في نفس الدائرة وسميه ع ل وعين نقطة منتصف ج ؟ باستخدام المنقلة جد قياس الزاوية ع ج م ؟ ماذا تستنتج؟ ينتج التالي: العمود النازل من مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصفه. المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز، يكون عموديا على ذلك الوتر ويكون الناتج كما في الشكل التالي  **<u>تدريب 1:</u>** في الشكل التالي إذا كان م ب= 5 سم، م ج = 3 سم جد طول ب ج ، طول أ ب؟  **<u>تدريب2:</u>** أب، ج د وتران متوازيان في دائرة نصف قطرها 13 سم، أب= 24 سم، ج د = 10 سم، جد البعد بين هذين الوترين؟ 	متساويين في الطول قائمة نستنتج أن العمود النازل من مركز الدائرة على أي وتر فيها ينصفه. المستقيم الواصل بين مركز الدائرة ومنتصف وتر فيها غير مار بالمركز، يكون عموديا على ذلك الوتر 8 سم الأجوبة المتوقعة من الطلبة. البعد بين الوترين = 17 سم
المرحلة الرابعة مرحلة الوضوح	مراجعة ما ورد في المرحلة الثانية أن الوتر الأقرب للمركز يكون أطول والعكس . أن يعرف أنه إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن	يعرض المعلم على الطلبة مجموعة من الأشكال باستخدام اللوحات المسمارية ويطلب منهم الإجابة على السؤال التالي: أكمل باستخدام <، >، =  ماذا تستنتج من خلال الإجابات يكون الوتران متساويان في الطول إذا كان لهما نفس البعد عن مركز الدائرة. إثبات النظرية أن يعرف أنه إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز.	الشكل الأول أب < ج د الشكل الثاني أ ب > جد الشكل الثالث أب = ج د

	المركز متساوي.	يعرض المعلم الشكل التالي ويطلب من الطلبة الإجابة عن الأسئلة التالية عن طريق مجموعات  جد طول الوتر أب ؟ جد طول الوتر ج د؟ هل الوترين متساويين في الطول؟ ولماذا؟ م ه عمودي على أب لماذا؟ م و عمودي على ج د لماذا؟ وماذا ينتج ؟ جد طول ه م ، م و ؟ ماذا تستنتج ؟ يستنتج الطلبة أنه إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن المركز. تدريب: نشاط بيتي :لديك دائرة غير معروفة المركز، كيف يمكن تحديد المركز باستخدام المسطرة المدرجة ويطلب المعلم من الطلبة حل التمارين والمسائل من الكتاب المقرر ص 86	أب = ج د = 8 سم نعم نعم ويصنع زاوية قائمة باستخدام نظرية فيثاغورس إجابات الطلبة المتوقعة يرسم أي وتر في الدائرة وينصفه وأقيم عمود من منتصف الوتر يصل لمحيط الدائرة يكون هذا العمود يمر بالمركز ويكون القطر منتصف المسافة هو المركز.

الدرس الخامس: الأوتار المتقاطعة

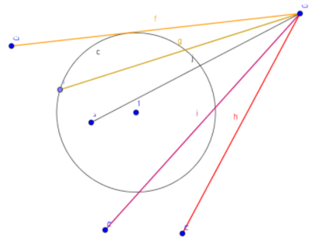
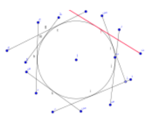
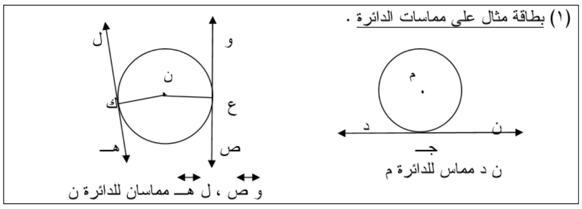
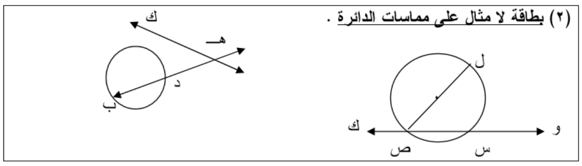
	المحتوى الرياضي
المفاهيم	تقاطع وتران أو مستقيمان.
التعميمات	- إذا تقاطع وتران في دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.
المهارات	- أن يطبق بالرسم إذا تساوى وتران في دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول يساوي حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.
الأهداف السلوكية	- أن يعرف تقاطع مستقيمين في الدائرة - أن يميز الأوتار المتقاطعة داخل الدائرة - أن يثبت أنه إذا تقاطع وتران في دائرة، فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	5- مرحلة الاستقصاء 6- مرحلة الاستكشاف 7- مرحلة العرض الموجه 8- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة، أدوات الهندسة.
عدد الحصص	2

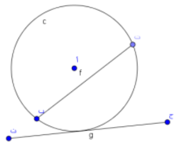
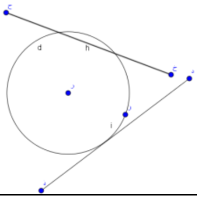
مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة تشابه المثلثات مراجعة المستقيمين المتقاطعين.	يرسم المعلم على السبورة مثلثين متشابهين ويذكر الطلبة بتشابه المثلثات ويسألهم ما هي حالات تشابه المثلثات؟  ويطلب المعلم كتابة النسبة بناءا على تشابه المثلثين يرسم المعلم على السبورة مستقيمين متقاطعين ويذكر الطلاب بالمستقيمات المتقاطعة ويطلب منهم تحديد بكم نقطة يتقاطع المستقيمين ؟	يذكر الطلبة الحالات التي يتشابه فيها المثلثات وإذا كان هناك خلط بين التطابق والتشابه يقوم المعلم بتصحيح الإجابات. يتقاطع المستقيمين بنقطة.
المرحلة الثانية الاستكشاف	أن يرسم الطالب تقاطع الوترين داخل الدائرة	يقوم المعلم بعرض مثال ولا مثال لأوتار متقاطعة داخل الدائرة.  الشكل الأول والثاني أوتار متقاطعة داخل دائرة أما الشكل الثالث والرابع ليست أوتار متقاطعة داخل الدائرة صف الأشكال جميعها وما الذي يميز الشكل 1، 2 عن 3،4 ؟ ماذا تستنتج؟ <u>تدريب1:</u> يطلب المعلم من الطلبة رسم أوتار متقاطعة داخل الدائرة بحالات مختلفة باستخدام أدوات الهندسة؟	الشكل 1 ، 2 يتقاطع الوتران داخل الدائرة اما الشكل 3، 4 لا يتقاطعان داخل الدائرة.
المرحلة الثالثة العرض الموجه	استكشاف العلاقة بين الأوتار المتقاطعة داخل الدائرة.	يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويرسم المعلم الشكل التالي على السبورة  إذا كان قياس الزاوية 1 = 50° ، وقياس الزاوية 4 = 70°، والزاوية 5 = 60°، وكان طول أ هـ = 6سم، هـ ب = 2 سم، وطول د هـ = 4 سم ، و هـ ج = 3 سم أجيب عن الأسئلة التالية: جد قياس الزاوية 2 ؟ لماذا؟	50° زاويتين

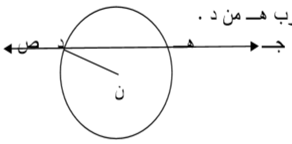
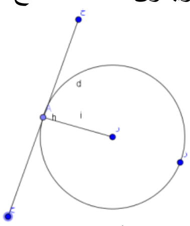
		جد قياس الزاوية 3 ؟ ولماذا؟ جد قياس الزاوية 6؟ ولماذا؟ هل هناك تشابه بين المثلث أ هـ ج ، والمثلث د هـ ب؟ اكتب استنتاجك؟ اكتب التناسب بين أضلاع المثلثين؟ ثم يقوم المعلم بتلخيص النتيجة أن أ هـ × هـ ب = هـ د × هـ ج إذا تقاطع وتران في نقطة داخل الدائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني. <u>تدريب2:</u> في الشكل المجاور، أجد طول أد ؟ 	محيطيتين مشتركتين في نفس القوس 70^{o} 60^{o} تشابه بالرأس. نعم هناك تشابه ونستنتج أن أ هـ × هـ ب = هـ د × هـ ج أد = 17 سم
المرحلة الرابعة الوضوح	إثبات النظرية إذا تقاطع وتران في نقطة داخل الدائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.	يعرض المعلم الشكل التالي ويطلب من الطلبة الإجابة على الأسئلة خلال مجموعات ويختار طالب من المجموعة ليعرض حله. لديك الشكل التالي:  <1= <2 لماذا؟ .... <3= < 4 لماذا؟................................ <5 = <6 السبب.............................. يتشابه المثلثين وينتج أن أكتب النسب .... ماذا تستنتج؟ <u>تدريب3:</u> في الشكل التالي إذا تقاطع وتران في نقطة خارج الدائرة استخدم تشابه المثلثات في إثبات أن أهـ ×هـ ب = ج هـ× هـ د  يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين ومسائل من الكتاب المقرر ص 88	زاويتين محيطيتين على نفس القوس. متقابلتين بالرأس

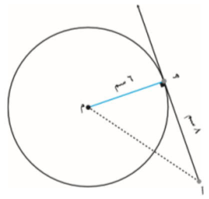
الدرس السادس: مماس الدائرة

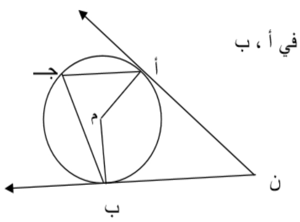
	المحتوى الرياضي
المفاهيم	**مماس الدائرة**
التعميمات	- **إذا تقاطع وتران في دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.**
المهارات	- **يرسم الطالب مماسات للدائرة** - **يرسم مماسين للدائرة من نفس النقطة**
الأهداف السلوكية	- **أن يعرف الطالب حالات المستقيم بالنسبة لعلاقته بالدائرة** - **أن يعرف أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان** - **أن يرسم مماس لدائرة باستخدام أدوات الهندسة** - **أن يثبت أن المماس عمودي على نصف القطر عند نقطة التماس**
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	**1- مرحلة الاستقصاء** **2- مرحلة الاستكشاف** **3- مرحلة العرض الموجه** **4- مرحلة الوضوح**
الوسائل التعليمية	**اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة، أدوات الهندسة.**
عدد الحصص	**2**

مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى الاستقصاء	مراجعة لعلاقة المستقيمات مع الدائرة(وتر، قطر، مماس، قاطع)	يقوم المعلم برسم الشكل التالي باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط  ت نقطة خارج الدائرة فإن هناك ثلاث حالات للمستقيم مع الدائرة ما علاقة كل مستقيم مع الدائرة؟ المستقيم ت ح لا يقطع الدائرة المستقيم ت ج يقطع الدائرة في نقطتين المستقيم ت ث يقطع الدائرة في نقطة واحدة. ويسمى مماسا في هذه الحالة ويعرض المعلم صورة للمماس.  تدريب1 : كم مماس يمكن رسم للدائرة من نقطة خارجها استعين بالرسم؟ تدريب2: كم مماس يمكن رسمه للدائرة من نقاط مختلفة؟ استعين بالرسم؟	إجابات الطلبة المتوقعة المستقيم ت ح لا يقطع الدائرة المستقيم ت ج يقطع الدائرة في نقطتين المستقيم ت ث يقطع الدائرة في نقطة واحدة. مماسين 
المرحلة الثانية الاستكشاف	مفهوم مماس الدائرة	يقوم المعلم بتقديم مثال ولا مثال على المماس باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط؟   صف أشكال المجموعة المجموعة الأولى؟ ما الذي يميز أشكال المجموعة الأولى عن الثانية؟ تدريب1: لون المماسات باللون الأحمر في الأشكال التالية؟	الخطوط المستقيمة في المجموعة الأولى تمس الدائرة في نقطة واحدة.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>المرحلة الثالثة العرض الموجه</td>
<td>استكشاف العلاقة بين المماس ونصف القطر الذي يمر بنقطة التماس.

استكشاف العلاقة بين المماسين المرسومين من نفس النقطة.</td>
<td>يرسم المعلم دائرة مركزها ن باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط، فيها القاطع ج ص يقطع الدائرة في هـ ، د على التوالي كما في الشكل
١- جد قياس < ن دهـ وما نوعها ؟
٢- قم بتدوير هـ ص حول النقطة د بحيث تقترب هـ من د .
٣- ماذا يحدث عندما تنطبق هـ عل
٤- ما قياس< ص هـ ن .
٥- ماذا يصبح هـ ص.
٦- ماذا تستنتج .

ويكون الشكل الناتج

نستنتج أن نصف القطر المار بنقطة التماس يصنع زاوية قائمة مع مماس الدائرة ويكون عموديا عليها.

<u>تدريب2:</u>
دائرة مركزها م ونصف قطرها 6 سم، أ نقطة خارج الدائرة، رسم من أ مماس للدائرة أ هـ ، بحيث أن أ هـ = 8 سم جد طول أ م ؟ عن طريق المجموعات


<u>تدريب3:</u>
دائرة مركزها م ، ن أ ، ن ب مماسان للدائرة في أ ، ب
< أ ن ب = ٦٠° كما في الشكل المجاور،
جد قياس < أ م ب ، < أج ب .
</td>
<td>زاوية حادة الزاوية تصبح قائمة قياسها 90°.
يصبح مماس نستنتج أن نصف القطر المار بنقطة التماس يصنع زاوية قائمة مع مماس الدائرة ويكون عموديا عليها.

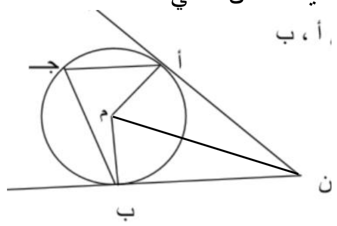
باستخدام نظرية فيثاغورس أم = 10 سم

<أ= 90 =<ب المماس عمودي على نصف القطر
<أ م ب = 120 مجموع زوايا الشكل الرباعي 360

<أ ج ب = 60 محيطية ومركزية على نفس القوس.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>المرحلة الرابعة الوضوح</td>
<td>أن يعرف مماس الدائرة بأقل عدد من الخصائص

أن يعرف أن المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان</td>
<td>يطلب المعلم من الطلبة تعريف مماس الدائرة بأقل عدد من الخصائص.

لديك الشكل التالي


صل ن م ؟
ما العلاقة م أ ، م ب؟ وما السبب؟
<م أ ن = <م ب ن ؟ لماذا؟
الضلع م ن مشترك؟
ماذا تلاحظ ؟
ماذا تستنتج؟

المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان

<u>تدريب 4:</u>
فرضت نقطة على بعد 5 سم من مركز دائرة نق = 3 سم، أوجد طول كل من المماسين المرسومين من النقطة المفروضة للدائرة؟

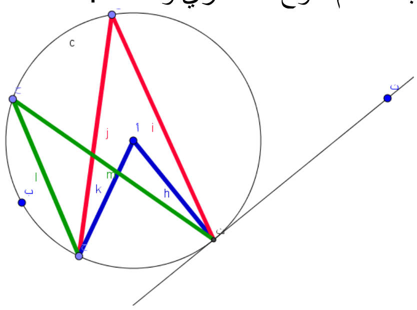
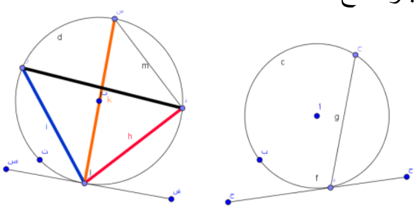
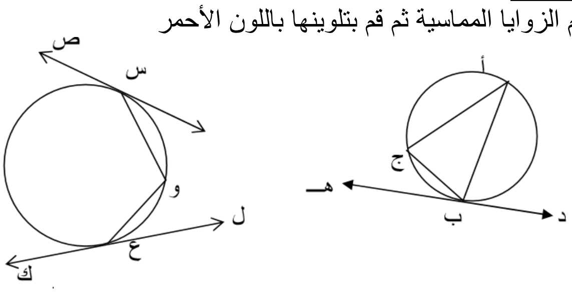
يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين ومسائل من الكتاب المقرر ص 91</td>
<td>هو المستقيم الذي يشترك مع الدائرة في نقطة واحدة.

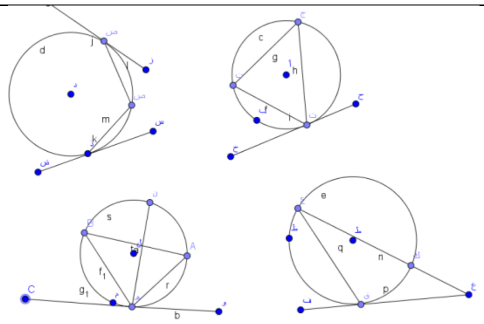
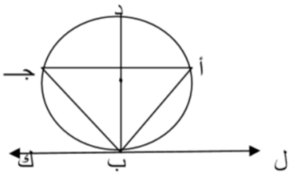
متساويان لأنهما أنصاف أقطار
لأن المماس عمودي على نصف القطر

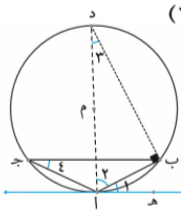
المماسين المرسومين لدائرة من نقطة خارجها متساويان</td>
</tr>
</table>

الدرس السابع: الزاوية المماسية

	المحتوى الرياضي
المفاهيم	الزاوية المماسية
التعميمات	- الزاوية المماسية هي الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر في الدائرة مار بنقطة التماس - الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى
المهارات	- يرسم الزاوية المماسية باستخدام الأدوات الهندسية - يجد قياس الزاوية المماسية
الأهداف السلوكية	- أن يعرف الطالب الزاوية المماسية - أن يشرح شروط الزاوية المماسية - أن يجد قياس الزاوية المماسية باستخدام أدوات الهندسة - أن يجد قياس الزاوية المماسية بدلالة الزاوية المحيطية - أن يثبت أن الزاوية المماسية = الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى
مراحل الأداء التدريسي لنموذج فان هيل	1- مرحلة الاستقصاء 2- مرحلة الاستكشاف 3- مرحلة العرض الموجه 4- مرحلة الوضوح
الوسائل التعليمية	اللوحة المسمارية ، المنقلة، السبورة، الطباشير الملونة، أدوات الهندسة.
عدد الحصص	2

مراحل الأداء التدريسي	الأهداف	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التعلم
المرحلة الأولى مرحلة الاستقصاء	يتعرف الطالب على الزاوية المماسية.	نشاط تمهيدي: يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات ويعرض لهم دائرة مركزها أ باستخدام اللوح المسماري والمطاط.  سم زاوية مركزية؟ سم زاوية محيطية؟ هل هناك زاوية محيطية أخرى؟ سم وترا في الدائرة؟ سم مماسا في الدائرة؟ ماذا تسمى < ت ث ج ؟ ماذا تسمى < ص ث ح؟	الأجوبة المتوقعة للطلبة..... ث أ ج ث ج ح ث خ زاوية مماسية زاوية مماسية
المرحلة الثانية مرحلة الاستكشاف	أن يحدد الزاوية المماسية ويرسمها.	يقوم المعلم باستخدام اللوحة المسمارية بعرض زوايا مماسية بأوضاع مختلفة  في الشكل الأول زاوية خ د ج ، زاوية خ د ح زوايا مماسية في الشكل الثاني ذ رش ، حز ر ص زوايا مماسية <u>تدريب 1:</u> سم الزوايا المماسية ثم قم بتلوينها باللون الأحمر  <u>تدريب 2:</u> يقوم المعلم بتقسيم الطلبة لمجموعات وتشكيل زويا مماسية باستخدام اللوحة المسمارية والمطاط.	الإجابات المتوقعة للشكل الأول الزاوية أ ب ه الزاوية أ ب د الشكل الثاني و س أ و س ص و ع ك و ع ل

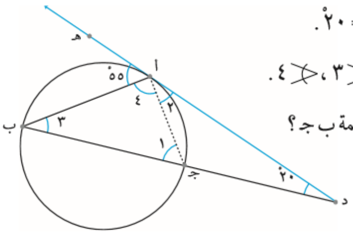
			
المرحلة الثالثة العرض الموجه	اكتشاف العلاقة بين الزاوية المماسية والمحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى	يقوم المعلم بتوزيع الطلبة في مجموعات ويعرض لهم الأشكال التالية ويقوموا بالإجابة على الأسئلة التالية باستخدام أدوات الهندسة  في الشكل الأول ماذا تسمى الزاوية <ج أ ب ؟ ماذا تسمى الزاوية < أ ج ب ؟ ماذا تسمى الزاوية < أ ب ل؟ ماذا تسمى الزاوية < ج ب ك ؟ أوجد قياس الزوايا <ج أ ب، أ ب ل ماذا تلاحظ؟ أوجد قياس الزوايا < أ ج ب ، ج ب ك ؟ ثم يطلب من الطلبة تلخيص العلاقة بين الزوايا؟ ماذا تلاحظ ؟ الزاوية المماسية والمحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى <u>تدريب3:</u> أب مماس عند ب ، ب ج وتر الدائرة، الزاوية <أ ب ج= 60^o أوجد <ب د ج ، <ب م ج؟	محيطية محيطية مماسية مماسية متساويتين متساويتين الزاوية المماسية تسوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى.
المرحلة الرابعة الوضوح	تعريف الزاوية المماسية. إثبات أن الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على	يسأل المعلم الطلبة ما هو تعريف الزاوية المماسية بأقل عدد من الخصائص؟ إثبات أن <ه أ ب = < ب ج أ ؟	الزاوية المماسية هي الزاوية المحصورة بين مماس الدائرة وأي وتر في الدائرة مار بنقطة التماس.

<table dir="rtl">
<tr>
<td></td>
<td>الوتر في الجهة الأخرى.</td>
<td>

نصل م أ ونمده على استقامة حتى يقطع الدائرة في د ، ثم نصل د ب،
الزاوية أ ب د = 90 لماذا؟
<1 + <2 = 90° لماذا؟
<2 + <3 = 90° لماذا؟
ماذا ينتج ؟

لكن <3 = < 4 لماذا؟
<1 = <4
ماذا تستنتج؟

الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر في الجهة الأخرى.

<u>تدريب4 :</u>
في الشكل هـ د ، مماس للدائرة عند أ بحيث


∢ هـ أ ب = ٥٥°، ∢ أ د ب = ٢٠°.
أوجد كل من ∢ ١ ، ∢ ٢ ، ∢ ٣ ، ∢ ٤.
ماذا تستنتج بالنسبة للقطعة المستقيمة ب جـ ؟</td>
<td>محيطية مرسومة على قطر الدائرة نق عمودي على المماس.
<1 = <3 زاويتين محيطيتين مقامتين على نفس القوس.

الزاوية المماسية تساوي الزاوية المحيطية المرسومة على الوتر في الجهة الأخرى.

ب ج هو قطر في الدائرة.</td>
</tr>
</table>

ملحق رقم (19)

مذكرة التحضير لوحدة الدائرة باستخدام الطريقة التقليدية

الرقم	اسم الدرس	عدد الحصص
1	الزوايا المحيطية والمركزية	2
2	الشكل الرباعي الدائري	2
1:2	أولا: الشكل الرباعي الدائري	1
2:2	ثانيا: الزاوية الخارجية للشكل الرباعي الدائري	1
3	أوتار الدائرة	2
1:3	أولا: أوتار الدائرة	1
2:3	ثانيا: الأوتار المتقاطعة	1
4	مماس الدائرة	4
1:4	أولا: مماس الدائرة	2
2:4	ثانيا: الزاوية المماسية	2
المجموع		10

الدرس	عدد الحصص	الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
الزاوية المركزية والزاوية المحيطية	حصتان	أن يعرف الطالب الزاوية المركزية أن يعرف الطالب الزاوية المحيطية أن يثبت الطالب أن الزاوية المركزية والمحيطية المشتركة معها بنفس القوس المركزية ضعفي المحيطية أن يثبت الطالب أن الزاويتان المحيطيتان المرسومتان على قوس واحد متساويتين	يرسم المعلم الزاوية المحيطية ويذكر شروطها حتى تكون محيطية يرسم المعلم الزاوية المركزية ويذكر شروطها يبين المعلم الفرق بين المحيطية والمركزية يبين المعلم أن الزاوية المركزية = ضعفي الزاوية المحيطية المشتركة معها بنفس القوس بالرسم وبالأسلوب الجبري يبين المعلم بالرسم أن الزاوية المحيطية المرسومة على قطر الدائرة = 90 يقوم المعلم بتوضيح أن الزاويتين المحيطيتين المرسومتين على قوس واحد متساويتين وذلك بقياسات الزوايا. يضع المعلم أسئلة وتمارين عن الزاوية ليست محيطية وليست مركزية. ومتى الزاوية مركزية ضعفي الزاوية المحيطية؟	يميز الطالب بين الزاوية المركزية والمحيطية يثبت جبريا أن الزاوية والمركزية ضعفي المحيطية المشتركة معها بنفس القوس. يثبت عن طريق وقياسات الزاويتين المحيطيتين المرسومتين على قوس واحد متساويتين حل الطالب التدريبات والتمارين والمسائل كواجب بيتي
الشكل الرباعي الدائري والزاوية الخارجة له	حصتان	أن يعرف الطالب الشكل الرباعي الدائري يثبت الطالب جبريا أن مجموع الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري = 180. أن يعرف الطالب الزاويتين المتكاملتين. أن يثبت أن الزاوية الخارجة للشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها.	يوضح المعلم الشروط والخصائص للشكل الرباعي الدائري أن يوضح المعلم الزاويتين المتكاملتين أن يضع المعلم أمثلة شكل رباعي دائري يوضح المعلم أن الشكل الرباعي الدائري ويستخدم الطباشير الملونة في ذلك	أن يميز الطالب الشكل الرباعي الدائري عن غيره من الأشكال الرباعية أن يثبت أن الزاوية الخارجة في الشكل الرباعي الدائري = الزاوية الداخلية المقابلة لمجاورتها. أن يثبت الطالب أن الزاويتين المتقابلتين في الشكل الرباعي الدائري متكاملتين أن يحل تمارين ومسائل
أوتار الدائرة	2	أن يعرف الطالب وتر الدائرة أن يعرف الطالب قطر الدائرة أن يعرف الطالب	يوضح المعلم بالرسم على السبورة وتر الدائرة يكتب المعلم على السبورة أن العمود المنصف لقاعدة المثلث المتساوي الساقين يمر بالرأس ويطبقها على المثلث إذا كان	يميز الطالب وتر الدائرة ونصف قطرها وقطرها ويوضح العلاقة بين العمود النازل

		قطر الدائرة ونصف قطرها أن يثبت بالارقام أن إذا تساوى وتران في الدائرة فإن بعديهما عن مركز الدائرة متساويان أن يثبت أنه إذا تقاطع وتران داخل دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني أن يذكر قاعدة تشابه المثلثات	رأسه في مركز الدائرة ويتوصل إلى الحالات التي تشتق منها هذه الحالة يوضح المعلم بالرسم والإثبات بقياسات الزوايا أنه إذا تساوى وتران في دائرة فإن بعديهما عن مركز الدائرة متساويان يوضح المعلم بالإثبات أنه إذا تقاطع وتران داخل دائرة فإن حاصل ضربي جزئي الوتر الأول = حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني	من رأس المثلث المتساوي الساقين ينصف القاعدة ويبين أنه اذا كان رأس المثلث المتساوي الساقين هو مركز الدائرة. يثبت الطالب أنه إذا تساوى وتران داخل دائرة فإن بعديهما عن مركز الدائرة متساوي يثبت الطالب باستخدام تشابه المثلثات أنه إذا تقاطع وتران داخل دائرة فإن حاصل ضرب جزئي الوتر الأول يساوي حاصل ضرب جزئي الوتر الثاني.
مماس الدائرة	أربع حصص	أن يذكر الطالب حالات الخط المستقيم في الدائرة أن يعرف المماس أن يرسم الطالب مماس الدائرة أن يثبت الطالب أن المماس لدائرة يكون عموديا على نصف القطر عند نقطة التماس وذلك بالقياس. أن يعرف الطالب أن نصف القطر العمودي على المماس عند نقطة التماس هو أقصر نقطة مستقيمة وذلك بالقياس باستخدام المسطرة أن يثبت الزاوية المماسية تساوي المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى	يرسم المعلم مستقيم ويبين الحالات الثلاثة بالنسبة للدائرة ويقطع الدائرة بنقطة أو بنقطتين أو لا يقطع الدائرة. يوضح المعلم أن المماس لدائرة يكون عموديا على نصف قطر الدائرة عند نقطة التماس يبين المعلم بالرسم الطريقة الصحيحة لرسم مماس الدائرة يوضح المعلم بالإثبات والرسم أن المماسان المرسومان لدائرة من نقطة خارجها متساويان يوضح بالرسم على السبورة أن الزاوية المماسية = المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى يعطي أمثلة وتمارين متنوعة على المماس والزاوية المماسية وعلاقتها بالمحيطية	أن يميز الطالب بين مماس الدائرة قطر الدائرة وتر الدائرة. أن يثبت باستخدام المسطرة والمنقلة أن المماس لدائرة يكون عموديا على نصف القطر عند نقطة التماس والقطعة الواصلة بين مركز الدائرة المماس أقصر قطعة مستقيمة أن يرسم المماس وباستخدام الأدوات الهندسية أن يثبت جبريا المماسان المرسومان من نقطة خارجها متساويان أن يعرف الزاوية المماسية ويرسمها أن يثبت جبريا الزاوية المماسية = المحيطية المرسومة على الوتر من الجهة الأخرى.

An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies

The Effect of Using Educational Program for Teaching Geometry in Accordance with Van Hiele theory in Mathematics Achievement and geometrical Thinking among Ninth grade In Qalqelia district.

By
Mays Sodqe Mohammad Mahmood

Supervised by
Dr. Salah Al-Deen Yassen

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements For The Degree of Master of Methods of Teaching Mathematics, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

2017

The Effect of Using Educational Program for Teaching Geometry in Accordance with Van Hiele theory in Mathematics Achievement and geometrical Thinking among Ninth grade In Qalqelia district.

by
Mays Sodqe Mohammad Mahmood
Supervisor
Dr. Salah Al-Deen Yassen

Abstract

The study aimed to examine the effect of using educational program in accordance with "Van Hiele" theory on achievement and geometrical thinking of students at ninth Grade Circle Unit, in Qalqelia Directorate. The study main question:

What is the effect of using Educational Program in Accordance with Van Hiele theory in Mathematics Achievement and Geometrical Thinking among Ninth Grade In Qalqelia District.

To answer the study question, the study was conducted with quasi- experimental method wit pre and post test. Statistical population includes all ninth grade students at Qalqelia district. The sample of the study was (94) ninth grade students studying at Al-Khansa' Primary School for Girls and Abu-Ali Iyad Secondary School for Girls during the first semester 2016- 2017. The sample was divided into three groups; two are experimental, the first experimental group (A) studied the Circle Unit by using educational program in accordance with Van Hiele theory supported by GeoGebra, and the Second experimental group

(B)studied the Circle Unit by using educational program in accordance with Van Hiele theory. But the control group studied the same unit by regular approach of teaching.

The study tools were two tests, and the tests were valid. One of the tests is an achievement test in mathematics and its reliability coefficient was (0.861), and the other one is atest of geometrical thinking and its reliability coefficient was (0.832).

The data was processed using Multiple Analysis of Covariate (MANCOVA) and Post Hoc (LSD) to test the study hypothesiss, also the researcher calculated Pearson correlation between Achievement and Geometrical thinking, and the study came up with the following results:

- There was significant differences at the level of (α=0.05) in the means of students Total Achievements and its levels (conceptual knowledge, solving problems), and this difference might be attributed to learning method (using "Van Hiele" educational program supported by GeoGebra, using "Van Hiele" educationa program, regular approach). This difference was in favor of the two experimental groups. On the other hand, there was no difference between the two experimental groups (educational program supported by GeoGebra, educational program without GeoGebra).

- There was significant differences at the level of (α=0.05)in the means of students Total Geometrical thinking and its levels (Analysis, Informal deduction), and this difference might be attributed to learning method (using "Van Hiele" educational program supported by GeoGebra, using "Van Hiele" educationa program, regular approach). This difference was in favor of the two experimental groups. But there was a significant difference atthe level of (α=0.05) between the two experimental Groups in favour of group (A) the one which using the educational program supported by GeoGebra.

- There exists a statistically relationship atthe level of (α=0.05)between Achievement and Geometrical thinking ninth grade students, which was strong positive relationship.

In accordance of the study results, the researcher recommended that there is a need for training courses for teachers including "Van Hiele" model and Computer software for teaching Mathematics and Geometry.