



كلية الدراسات العليا

فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي لطالبات  
الصف السادس الأساسي.

**The Effect Of Using Geometric Activities In The  
Development Of levels Of Geometric Thinking For Sixth  
Grade Students.**

رسالة ماجستير مقدمة من الطالبة  
تفاني بهاء الدين محمد

إشراف

د. رفاء الرمحي

جامعة بيرزيت - فلسطين

كانون الأول 2018



كلية الدراسات العليا

فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي لطالبات  
الصف السادس الأساسي.

**The Effect Of Using Geometric Activities In The  
Development Of levels Of Geometric Thinking For Sixth  
Grade Students.**

رسالة ماجستير مقدمة من الطالبة

تفاني بهاء الدين محمد

إشراف

د. رفاء الرمحي - رئيساً

د. فطين مسعد - عضواً

د. علا الخليلي - عضواً

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية/ توجه تعليم  
الرياضيات

جامعة بيرزيت - فلسطين

كانون الأول 2018



كلية التربية

برنامج الدراسات العليا

فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي لطالبات  
الصف السادس الأساسي.

The Effect Of Using Geometric Activities In The  
Development Of levels Of Geometric Thinking For Sixth  
Grade Students.

رسالة ماجستير مقدمة من الطالبة

تفاني بهاء الدين محمد

التوقيع

.....  
.....  
.....

اللجنة المشرفة

د. رفاء الرمحي - رئيساً

د. فطين مسعد - عضواً

د. علا الخليلي - عضواً

كانون الأول 2018

## الإهداء

"إن أشكرَ الناسَ لله عز وجل أشكرهم للناس"

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسولنا الكريم الأمين وعلى آله وصحبه أجمعين ومن تبعهم إلى  
يوم الدين، أما بعد:

فإنني أهدي هذه الرسالة إلى والدي العزيزين وقرّة العين، كما أهديها لإخواني وأحبائي.

## شكر وتقدير

في هذا المقام لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر والعرفان لكل من ساهم في إنجاز هذا العمل وخروجه لدائرة التطبيق، وأخص بالذكر أستاذتي الكريمة الدكتورة رفاء الرمحي التي شرفني كونها مشرفتي على الرسالة، التي طالما تميزت بأسلوبها العلمي والإنساني على كافة الأصعدة، ومتابعتها الدائمة لطلبتها.

كما وأتقدم لجموع الأساتذة العظام الذين أسدوا لي النصح والتوجيه من خلال عملنا لإنجاز هذه الرسالة:

أستاذي الفاضل الدكتور فطين مسعد صاحب التوجيهات العلمية الكبيرة لطلبته، وإلى الأستاذ الدكتور جهاد الشويخ الذي شرفني التعامل معه- للمرة الأولى من خلال هذه الرسالة- حيث لم يبخل علي بأي معلومة توجيهية علمية بشكل تعاوني مستمر، كما وأتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور عبد الله بشارت وللأستاذ وائل كشك؛ لمنحي ملاحظتهما القيمة لإنجاز هذا العمل، كما أتقدم بالشكر والعرفان إلى الدكتورة علا الخليلي لقبولها مناقشة هذه الرسالة، فلها كل التقدير والإحترام.

كما وأتقدم بالشكر العميق للمديرة القديرة سميرة أبو خليل، والأخت والمربية الفاضلة المعلمة رنا الخالدي لدعمهما لمجال البحث العلمي في سبيل إنجاز هذا العمل.

## قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
---------	--------

### الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها

مقدمة.....	1
خلفية الدراسة وإطارها النظري.....	3
مستويات فان هيل للتفكير الهندسي.....	4
أنشطة كراولي.....	9
أفكار بياجيه.....	15
أفكار فيجوتسكي.....	17
مشكلة الدراسة.....	18
أسئلة الدراسة.....	19
فرضيات الدراسة.....	20
هدف الدراسة.....	21
أهمية الدراسة.....	21
مصطلحات الدراسة.....	23
حدود الدراسة.....	24

25.....افتراضات الدراسة

### الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات

26.....(المحور الأول) الدراسات التي تناولت واقع الطلبة من حيث مستويات تفكيرهم الهندسي

29.....(المحور الثاني) الدراسات التي تناولت تطوير مستويات فان هيل للتفكير الهندسي عند الطلبة

من خلال التدريس.

34.....(المحور الثالث) الدراسات التي تناولت واقع المعلمين من حيث مستويات تفكيرهم الهندسي

37.....ملخص الدراسات السابقة

### الفصل الثالث: وصف الدراسة وإجراءاتها

39.....مقدمة

40.....منهجية الدراسة

40.....مجتمع الدراسة

44.....متغيرات الدراسة

45.....أدوات الدراسة

45.....أولاً: اختبار فان هيل للتفكير الهندسي

- 48..... ثانياً: المقابلات الفردية .....
- 54..... الوحدة المطورة.....

### الفصل الرابع: نتائج الدراسة

- 56..... مقدمة.....
- 57..... السؤال الأول: ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية محددة في تطوير المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟
- 66..... السؤال الثاني: ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية محددة في تطوير المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟
- 76..... السؤال الثالث: ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية محددة في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟
- 85..... ملخص النتائج.....

### الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

- 87..... مقدمة.....
- 88..... مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول.....
- 93..... مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني.....
- 97..... مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث.....
- 104..... تأملات.....
- 108..... التوصيات.....

110.....	قائمة المراجع العربية.....
113.....	قائمة المراجع الأجنبية.....
118.....	قائمة الملاحق.....

## قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
3-1	العلامات الخام للاختبار القبلي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة	41
3-2	نتائج اختبارات للعينات المستقلة لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار القبلي للمستوى البصري (المستوى 0) القبلي للتفكير الهندسي.	42
3-3	عدد طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي).	42
3-4	نتائج اختبارات للعينات المستقلة لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار القبلي للمستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.	43
3-5	نتائج اختبارات للعينات المستقلة لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار القبلي لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.	43
3-6	تحقيق طالبات المجموعة التجريبية لأول ثلاثة مستويات للتفكير الهندسي .	49
3-7	تحقيق طالبات المجموعة الضابطة لأول ثلاثة مستويات للتفكير الهندسي.	50
4-1	نتائج اختبار مربع كاي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار البعدي للمستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.	57
4-2	عدد طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي).	58
4-3	النسب المئوية لتوزيع إجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.	60
4-4	أداء طالبتي المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.	62

- 65 4-5 أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى البصري(المستوى0) للتفكير الهندسي.
- 67 4-6 نتائج اختبار مربع كاي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار البعدي للمستوى التحليلي(المستوى1) للتفكير الهندسي.
- 68 4-7 النسب المئوية لتوزيع إجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على المستوى التحليلي(المستوى1) للتفكير الهندسي.
- 71 4-8 أداء طالبات المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى التحليلي (المستوى1) للتفكير الهندسي.
- 75 4-9 أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى التحليلي (المستوى1) للتفكير الهندسي.
- 77 4-10 نتائج اختبار مربع كاي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار البعدي لمستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2) للتفكير الهندسي.
- 79 4-11 النسب المئوية لتوزيع إجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2) للتفكير الهندسي.
- 81 4-12 أداء طالبات المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2) للتفكير الهندسي.
- 84 4-13 أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2) للتفكير الهندسي.

## قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
4-1	النسب المئوية لتوزيع طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.	59
4-2	رسمه متوازي الأضلاع.	64
4-3	النسب المئوية لتوزيع طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.	67
4-4	النسب المئوية لتوزيع طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.	78
5-1	تحويل متوازي الأضلاع إلى مستطيل.	105

## قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1-1	ملاحظات لاختبار التفكير الهندسي	118
1-2	تعليمات عامة لاختبار التفكير الهندسي	120
1-3	اختبار التفكير الهندسي	121
2	الإجابات الصحيحة لاختبار التفكير الهندسي	128
1-2	المقابلات الفردية	129
1-3	نموذج تحديد المستوى في المقابلات الفردية وفقاً للمؤشرات	134
3-1	مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الأول للصف السادس للوحدة الثانية (الهندسة والقياس).	136
3-2	مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الأول للصف الرابع للوحدة الخامسة (الهندسة والقياس).	138
3-3	مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الثاني للصف الرابع للوحدة العاشرة (الهندسة والقياس).	139
3-4	مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الأول للصف الخامس للوحدة الرابعة (الهندسة والقياس).	140
3-5	مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الثاني للصف الخامس للوحدة الثامنة (الهندسة والقياس).	141
4	وصف لكيفية بناء وحدة تعليمية بناء على أنشطة ماري كراولي في تطوير مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى (المستوى البصري (المستوى 0)، والمستوى التحليلي (المستوى 1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)).	142

## ملخص الدراسة

تعاني الدول غالباً من تدنٍ لقدرات الطلبة في موضوع الهندسة، وهذا ما يبرز بشكل جلي لدى الطلبة الفلسطينيين كمثال ملموس مقدم على أرض الواقع، ولأهمية موضوع الهندسة، فقد جاءت هذه الدراسة لتبحث في استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي.

ومن هنا هدفت هذه الدراسة إلى تحديد فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي، لطالبات الصف السادس الأساسي. ولتحقيق هذا الهدف تم تصميم وحدة - الهندسة والقياس - تهدف إلى تطوير مستويات التفكير الهندسي عند الطالبات وبخاصة المستويات الثلاثة الأولى (المستوى البصري(المستوى0)، والمستوى التحليلي(المستوى1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2))، بالاستناد إلى مراحل التعلم لمستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، وتمّ تعليم تلك الوحدة لطالبات المجموعة التجريبية، أما المجموعة الضابطة فقد تعلمت وحدة الهندسة والقياس كما يعرضها الكتاب المدرسي.

وتمثلت أداتي الدراسة باختبار قبلي وبعدي، مكون من (15) فقرة موضوعية، من نوع الاختيار من متعدد، وقد طبق على عينة مكونة من (61) طالبة من الصف السادس الأساسي. ومقابلات فردية لمجموعة من طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بناءً على نتائجهن في الاختبار البعدي- وذلك يتمكن بعض الطالبات من تحقيق نفس مستويات التفكير الهندسي في الاختبارين القبلي والبعدي، وتمكن بعضهن الآخر من تحقيق مستويات تفكير في الاختبار القبلي وعدم تمكنهن من تحقيق نفس المستويات في الاختبار البعدي-، وقد توافقت نتائج المقابلات مع نتائج الاختبار البعدي في محافظة الطالبات على الهرمية في تحقيق مستويات التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في تطوير المستوى البصري (المستوى 0) ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي بين المجموعة التجريبية التي استخدمت أنشطة هندسية والمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة التقليدية باعتمادها على الكتاب المدرسي في تعليم وحدة الهندسة والقياس، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية في تطوير المستوى التحليلي (المستوى 1) في تعليم وحدة الهندسة والقياس لصالح المجموعة التجريبية.

وقد خرجت هذه الدراسة بعدة توصيات بناء على نتائجها، فمنها ما كانت موجهة لأصحاب القرار في المجال التربوي من وزارة التربية والتعليم، كتطوير المناهج بأنشطة تشتمل على مستويات فان هيل للتفكير الهندسي بشكل متسلسل، ومنها ما كانت موجهة للباحثين كالإستعانة بأنشطة هندسية محوسبة باستخدام برنامج الجيومتري sketchpad (GSP) لتطبيق الأنشطة.

## **Abstract**

# **The Effect Of Using Geometric Activities In The Development Of levels Of Geometric Thinking For Sixth Grade Students.**

Countries often suffer from weakness of the students' ability in geometry topic, and this appears, as a concrete example, clearly with Palestinian students, Because of the importance of the geometry topic, this research tries to study the effect of using geometric activities in the development of levels of geometric thinking for sixth grade students.

Hence this study aims to identify the effectiveness of using geometric activities in developing levels of geometric thinking of the sixth grade elementary students. To achieve that objective, the unit of (geometry and measurement) was designed to develop levels of geometric thinking of female students, especially the first three levels: the visual level (level 0), the analysis level (level 1), and the informal deduction level (level 2), based on Van hiele's learning phases of geometric thinking. That unit was taught to the female students of the experimental group, and the unit of (geometry and measurement), as presented in the school book, was taught to the control group.

The research tool used by the researcher was the pre and post-test, consisting of 15 objective paragraphs, of the multiple choice type. The test was given to (61) female students from the sixth grade. Also an individual interview was used for a group of female students of the experimental and control groups, based on their results in the post-test (Some of these students achieved the same levels of geometric thinking in the post and pre-tests, and some could achieve levels of thinking in the

ط

pre-test and not being able to achieve same levels in the post-test). The results of the interviews were consistent with the results of the post-test, as to the students' preserving the hierarchy in achieving levels of geometric thinking.

The research results showed that there was no statistically significant difference in the development of the visual level (level 0) and of the informal deduction level (level 2) of geometric thinking between the experimental group that used geometric activities, and the control group that used the traditional way (the school book) in learning the unit of (geometry and measurement). There was a statistically significant difference in the development of the analysis level (level 1) of teaching the unit of (geometry and measurement) in favor of the experimental group.

Based on these results, the study suggests a set of recommendations, some are addressed to the decision makers in the Ministry of education and Higher Education, such as curriculum development through activities including Van Hiele's levels of geometric thinking in a sequential manner, and some are addressed to future studies, such as the use of computerized geometric activities through using the (GSP) sketchpad to implement these activities.

## الفصل الأول

### مشكلة الدراسة وإطارها النظري

#### مقدمة:

في ظل العولمة والتطور التكنولوجي والعلمي الذي نعيشه، بدأت المطالبة بالعمل على تطوير المناهج التعليمية عموماً ومناهج الرياضيات خصوصاً، باستخدام أنشطة تساعد الطالب على استيعاب الدروس الرياضية وتحديد موضوع الهندسة، بدءاً من المرحلة الابتدائية؛ باعتبارها حجر الأساس اللازم لتطوير الخيال والإبداع للمراحل التعليمية اللاحقة.

فبروز الحاجة إلى الرياضيات، نابع من كونها لغة الحياة العملية وتطبيقاتها، حيث تعد الرياضيات فناً فيه انتظام وتآلف ذاتي، ومنتعة عقلية، وحتى يبرع الإنسان في هذا الفن عليه أن يتعرف إلى أدواته وأساليبه، ويتمكن من إتقانه فهو بحاجة إلى تدريب وخبرة (أبو أسعد، 2010 ؛ القرشي، 2012).

وتعد الهندسة أهم أنواع الرياضيات التي تدرس خواص وعلاقات الأشكال في الفضاء، والهندسة المستوية، والهندسة الفراغية التي تعنى بدراسة أشكال ذات أبعاد ثلاثة، مثل المكعب والكرة، من خلال بعض البديهيات والمسلمات والحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ أو التعميمات، ولذلك تم الاهتمام بتدريسها، لإكساب المتعلم المهارات اللازمة، للكشف عن العلاقات الجديدة، وتكوين ميول واتجاهات سليمة نحوها (أبو أسعد، 2010 ؛ إبراهيم، 2014).

فالهندسة متطلب أساسي للطلبة، تقدم لهم فهماً أفضل لبعض الحقائق عن العالم الذي يعيشون فيه، فهي تساعدهم على اكتساب المهارات الأساسية، كالتحليل والمقارنة والتعميم، وتلعب دوراً هاماً في تطوير العديد من مهاراتهم المعرفية، مثل التحقيق والبحث والنقد والتفكير الإبداعي، وتوضيح ما تعلموه، والتعبير عن الذات (Erdogan, Akkaya & Akkaya ,2009).

فكل هذه الأطر السابقة الذكر مجتمعة بلورت الاهتمام في موضوع الهندسة الذي لم يكن وليد اللحظة، وإنما هو اهتمام بدأ منذ أعوام عديدة استمر وصولاً للوقت الحاضر؛ ليرسم من خلاله النظرة الحالية إلى موضوع الهندسة، التي ترى بأنها طريقة للتفكير وإثارتها، فيقوم الطالب بعمل استنتاجاته الخاصة، وذلك من خلال ضم أشكال هندسية لبعضها بعضاً والتعرف على الشكل الناتج، أو قص جزء من شكل هندسي ليصبح شكلاً هندسياً آخر، لمعرفة تحويل بعض الأشكال الهندسية إلى أشكال أخرى، بالإضافة لاعتبارها معرفة منظمة متسلسلة، واعتبارها فناً من خلال رسم الأشكال ومشاهدتها (أبو لوم، 2005).

وفي إطار الاهتمام في موضوع الهندسة تمّ السعي لتنمية أساليب تفكير الطلبة، الأمر الذي يستوجب استخدام الأنشطة الإثرائية الهادفة إلى زيادة الدور الإيجابي للطفل داخل وخارج الفصل، وتنمية تفكيره الإبداعي والابتكاري، ومعاونة المعلم على توفير بيئة مشوقة وممتعة (عبيد، 2004).

مما استدعى من المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM) إصدار معايير للمحتوى الرياضي التي يجب أن يتعلمها الطالب، والتي تمتد من مرحلة ما قبل الروضة حتى الصف الثاني عشر، فتستمد أساسيات الهندسة التي تستدعي من الطلبة تحليل خصائص الأشكال الهندسية، وتقديم حجج رياضية عن العلاقات الهندسية، بالإضافة لاستخدام بصري واستدلال مكاني، ونموذج هندسي لحل المشكلات (NTCM,2000).

ونظراً لوجود ضعف لدى الطلبة في الرياضيات عموماً وفي موضوع الهندسة خصوصاً- ظهر بشكل جلي للمعنيين في المجال التربوي- استوجب استخدام برامج وطرق إبداعية، كاستخدام أنشطة علاجية فعالة، رأت الباحثة القيام بهذه الدراسة للتعرف على أثر استخدام الأنشطة الهندسية- المعدة وفقاً لماري كراولي (Crowly,1987)- في تدريس وحدة الهندسة والقياس للصف السادس على تطوير مستويات التفكير الهندسي.

### خلفية الدراسة وإطارها النظري:

في هذه الخلفية النظرية يتمّ التطرق إلى أفكار فان هيل Van Hiele أولاً، وأفكار بياجيه Piaget ثانياً، وأفكار فيجوتسكي Vygotsky ثالثاً، بالشكل الآتي:

#### أولاً- أفكار فان هيل Van Hiele:

طورت نظرية فان هيل (Van Hiele)، من قبل باحثين هما بيير فان هيل (Pierre Mari Van Hiele)، وزوجته (Diana Van Hiele Geldof ) ديانا فان هيل في رسالتيهما المنفصلتين للدكتوراه في جامعة Utrech الهولندية عام (1957)، وقد كان موضوع دراسة بيير دور الحدس في تعليم الهندسة، وكان موضوع رسالة ديانا موضوع تعليم الهندسة، وقد قام زوجها بتفسير وشرح نظريتها نظراً لوفاتها بعد إنهاؤها لرسالتها لنيل درجة الدكتوراه.

وقد نشر Pierre ثلاث أوراق بحثية في عام (1958-1959)، وكانت إحداهما بعنوان "الهندسة وتفكير الطفل" the thought of the child geometry شرح فيها مستويات التفكير الهندسي عند الأطفال (الرمحي، 2006).

وقد ارتكزت نظرية فان هيل على الأساسيات الآتية:

1. هرمية المستويات: بمعنى أن الانتقال من مستوى إلى آخر لا يتم إلا بعد تحقيق متطلبات المستوى السابق.

2. اللغة: يعتمد انتقال الطالب من مستوى لآخر على اللغة المستخدمة في التعليم.

3. المعلم: للمعلم دور أساسي وجوهري في انتقال الطلبة من مستوى لآخر (الشويخ، 2005).

وقد وجد الزوجان فان هيل Van Hiele أن التعلم هو عملية غير متواصلة discontinuos، إذ توجد هناك قفزات في منحنى التعلم، مما يكشف عن وجود مستويات تفكير منفصلة ومختلفة.

ورد في الأدبيات بنيتان رقميتان مختلفتان لتحديد تلك المستويات، الأولى ترقم المستويات من (0) إلى (4) وهو نظام يماثل النظام الأوروبي لعد الطوابق في بناية بادئاً بالطابق الأرضي، ثم الأول وبعده الثاني وهكذا، والثانية ترقم المستويات من 1 إلى 5 وهو ما استخدمه هوفر Hoffer وورزيوب Wirzup (الرمحي، 2006). ويستخدم في هذه الدراسة الترقيم من (0) إلى (4)، استناداً إلى الترقيم الذي اعتمده فان هيل.

**مستويات فان هيل للتفكير الهندسي:**

- المستوى البصري (Visualization) (المستوى 0): حيث يبدأ الطالب تعلمه من خلال التفكير غير اللفظي

بالحكم على الشكل من خلال مظهره ككل ( Van Hiele,1999 ; Battista & Clements, 1995, ) ،  
 بمظهره الفيزيائي وليس من خلال خصائصه، وفي هذا المستوى يتعلم الطالب مفردات  
 هندسية، ويمكنه تحديد تخصيص للشكل، فكمثال: يمكن للطلبة التعرف على شكل المربع والمستطيل  
 . (Crowley,1987) .

- المستوى التحليلي (Analysis)(المستوى1): يبدأ تحليل المفاهيم الهندسية، من خلال الملاحظة والتجريب،  
 ليبدأ الطالب بإدراك خصائص الشكل، ويبدأ بتصوير فئة الشكل من خلال خصائصه ليحدد الطالب الشكل  
 (Van Hiele,1999 ; Battista & Clements, 1995, Crowley,1987)، فكمثال: يمكن للطلبة أن  
 يقوموا بتلوين الزوايا المتساوية للشكل الهندسي، ولكن لن يتمكنوا من الربط بين خصائص الأشكال الهندسية  
 في هذا المستوى (Crowley,1987).

- مستوى الاستنتاج غير الرسمي (Informal Deduction)(المستوى2): يرتب فيه الطالب الخصائص التي  
 يعرفها منطقياً، ويستنتج بعضها من البعض الآخر لصياغة تعريف للشكل ( Van Hiele,1999 ;  
 Battista & Clements, 1995, Crowley,1987)، فكمثال: يمكن للطلبة أن يقوموا باستنتاج  
 خصائص الأشكال الهندسية، ويتعرفوا تصنيف الشكل الهندسي (Crowley,1987).

- مستوى الاستنتاج الرسمي (Deduction)(المستوى3): يعرف بأنه طريقة لإنشاء نظرية هندسية من خلال  
 فهمه لنظام المسلمات، العلاقة والقانون للمسلمات، والتعريفات، والنظريات، والإثباتات، فكمثال: يمكن  
 للطلاب في هذا المستوى أن يبني البراهين بالإضافة إلى تذكرها، وتتوفر لديه إمكانية لتطوير البرهان بأكثر  
 من طريقة (Crowley,1987) ، فيكون باستطاعة الطالب برهنة تكافؤ مجموعتين من الخصائص التي تحدد

تعريف

متوازي الأضلاع(الرمحي،2006) .

- مستوى التجريد الصارم(Rigor)(المستوى4): في هذا المستوى يمكن للمتعلم العمل بنظام المسلمات، والهندسة اللاإقليدية التي يتم تدريسها ، وكذلك يمكن أن تتم المقارنة بين أنظمة مختلفة(Crowley,1987)، فكمثال: يمكن للطالب في هذا المستوى أن يذكر السبب بخصوص نظام رياضي بصورة شكلية أكثر من الخصائص التي يعرفها من قبل، كما يمكنه تحليل الاستنتاجات من خلال استخدام المسلمات والتعريفات(الرمحي،2006).

ولم يلق المستوى(4) التجريد الصارم نفس الاهتمام الذي لقيته المستويات الأخرى السابقة، وذلك لعدة أسباب: أولها أن فان هيل نفسه قال أنه مهتم فقط بالمستويات الأولى، فمن خبرة (فان هيل) يرى أن الطلبة لم يتعدوا مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2)- بمعنى وصول الطلبة للمستوى البصري(المستوى 0)، والمستوى التحليلي (المستوى 1) - (Van Hiele , 1999)، وثانياً أن معظم موضوعات الهندسة التي تدرس في المراحل المتوسطة والثانوية تدرس على المستويات الأربعة الأولى-المستوى البصري (المستوى0)، والمستوى التحليلي (مستوى1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى2)، ومستوى الاستنتاج الرسمي (المستوى 3) - (سلامة، 1995).

وهذه الدراسة تعتمد أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي (المستوى البصري (المستوى0)، والمستوى التحليلي (المستوى1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى2))، لتتلاءم مع الفئة المستهدفة، وهي طالبات الصف السادس، من خلال تنفيذ عدة أنشطة تم ادعاء فعاليتها في هذا الإطار.

وقد قدم فان هيل خمس مراحل تعلم (Phases Of Learning) ليتم اتباعها لكل مستوى، وكانت على النحو الآتي:

- الاستقصاء (Inquiry): حيث يستخدم المدرس مجموعة من الأسئلة لمعرفة المعلومات الأولية لدى الطلبة، وتوجيه أنظارهم إلى المعلومات التي يريد منهم اكتشافها (Crowley, 1987؛ سلامة، 1995)، وإتاحة الفرصة للطلاب لاكتشاف بنية معينة، من خلال المواد المقدمة له (Van Hiele , 1999).

- التوجيه المباشر (Direct Orientation): يقوم الطلبة بأنفسهم باكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، وذلك من خلال تنظيم وترتيب ذكي للمواد التعليمية من إعداد المعلم مسبقاً، فيستخدم الطلبة الطي، والسبورة المسماوية، ورسم الأشكال واكتشاف بعض الخواص (Crowley, 1987؛ سلامة، 1995).

- التوضيح/ التفسير (Explication): يكون دور المعلم هو إرشاد الطلبة، وتوجيههم بأقل عدد من الكلمات، وتتاح الفرصة للطلبة للتعبير لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة، وذلك من خلال معلوماتهم السابقة وملاحظاتهم حول الأشكال الهندسية وخصائصها (Vojkuvkova, 2012؛ Crowley, 1987؛ سلامة، 1995).

- التوجيه الحر (Free Orientation): في هذه المرحلة يمارس الطالب الاكتشاف الحر بكل معانيه، بالتعامل مع بعض المهام الهندسية المعقدة دون مساعدة المعلم (Crowley, 1987؛ سلامة، 1995)، وهذا النوع من النشاط يعتبر أكثر انفتاحاً للطلاب ليمارس الاكتشاف، لأنهم يمنح الطالب المجال ليصل إلى حل المشكلة دون مساعدة المعلم. (Vojkuvkova, 2012)

- التكامل (Integration): يعطى الطالب الفرصة لتلخيص ما تمت دراسته من خلال الأنشطة، بهدف تكوين صورة كلية، ويمكن للمعلم تقديم المساعدة للطلاب في تلخيص ما تعلمه، ولكن دون إضافة أي جديد.

( Crowley,1987؛ سلامة، 1995 )

لابد من أن يمر الطالب بالمراحل الخمسة السابقة الذكر حتى يتمكن من الانتقال من مستوى تفكيره الهندسي الحالي إلى المستوى الذي يليه (Abdullah & Zakaria,2013B).

امتاز نموذج فان هيل بعدة خصائص، ليتمكن الطالب من التقدم في مستويات تفكيره الهندسي، وكانت على النحو الآتي:

- التتابع (Sequential): أي أن يتقدم الطالب في مستويات فان هيل بالترتيب، ولكي ينجح الطالب بمستوى معين، عليه أن يكون قد اكتسب المستويات السابقة.

- التقدم (Advancement): ويعتمد التقدم من مستوى إلى آخر اعتماداً على المحتوى المقدم وعلى طريقة التعليم، أكثر من اعتماده على سن المتعلم (Crowley,1987)، فالانتقال من مستوى تفكير معين إلى مستوى أعلى منه يركز في جزء كبير منه على مستوى المادة الهندسية ذاتها (إبراهيم، 2014).

- المكون الداخلي والخارجي (Intrinsic and Extrinsic): وفيه تصبح المواد والأدوات المكونة لأحد المستويات أساس أدوات الدراسة في المستوى التالي له، ففي المستوى الأول يدرك المتعلم الشكل الهندسي ككل، أما تحليل الشكل واكتشاف مكوناته وخصائصه، فإنه لا يحصل إلا في المستوى الثاني (Crowley,1987).

- المصطلحات اللغوية (Linguistics): أي إن لكل مستوى رموزه، ومصطلحاته اللغوية ونظام العلاقات الخاصة التي تربط بينها، فالعلاقة التي تكون صحيحة في مستوى ما ربما تعدل في مستوى آخر (Crowley,1987; Teppo,1991).

- عدم التوافق (Mismatch): إذا كان المتعلم في مستوى معين والتدريس المقدم له من مستوى آخر، فإن التقدم في التعلم المرغوب فيه ربما لا يحدث، وخصوصاً إذا كان المعلم والمواد التعليمية والمفردات اللغوية المستخدمة من مستوى أعلى من مستوى التعليم فإن المتعلم لا يستطيع متابعة عمليات التفكير المطلوبة (Crowley, 1987).

وقد بين فان هيل أن عملية التعليم تعتمد على مستوى التفكير الهندسي الذي وصله الطالب، وأن تطور مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة تعتمد على التعليمات، لا على العمر أو النضج البيولوجي، وأن هذا النوع من التعليمات والخبرات التعليمية لا بد من أن يتضمن أنشطة متتابعة تبدأ بالمرحلة الاستكشافية، وبناء المفاهيم تدريجياً واللغة ذات الصلة، لتبلغ هذه الأنشطة ذروتها عندما تدمج ما تعلمه الطلبة بما يعرفونه بالفعل، لتساعدهم في الانتقال من المستوى البصري إلى التحليلي، ولمساعدتهم لعمل تكامل لما درسوه. (Van Hiele, 1999).

إن اعتماد الأساس النظري لهذه الرسالة على أنشطة كراولي (Crowly, 1987)، أكسبها أهمية خاصة فكان لا بد من التطرق لتوضيح هذه الأنشطة.

### أنشطة كراولي (Crowly, 1987) :

اقترحت الباحثة كراولي Crowley عدة أنشطة وفقاً لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، حيث تمّ تقديم تنوع واسع للخبرات الهندسية، فيمكن للمعلمين في المراحل الابتدائية المبكرة، أن يستخدموا التجارب الاستكشافية للمستويات الأساسية. فخبرة المرحلة الدراسية الابتدائية والمتوسطة تحديداً للمستويين الأول والثاني، يمكنها أن تتضمن العمل بتجميع الأشكال، وبطاقات الخواص (بمعنى استخدام بطاقات الخصائص بطرح سؤال على

الطالب": كيف يمكنك وصف المربع لشخص لم يره سابقاً؟" من خلال إعطاء الطالب بطاقات ليكتب عليها تلك الخصائص التي تعبر عن الشكل)، وشجرة العائلة (وذلك بتقديم الطالب لوصف وتصنيف لعائلة الأشكال بدلالة خصائصها، من خلال رسم يوضح علاقة الأشكال الهندسية بعضها ببعض)، ولعبة (ما اسمي) ( ويتم ذلك من خلال ذكر المعلم لخصائص الشكل الهندسي، ليتعرف الطالب على اسم الشكل الهندسي الذي يوافق هذه الخصائص التي ذكرت، بمعنى تحديد ورسم الشكل المعطى بوصف لفظي أو كتابي). (Crowley,1987)

قدمت الباحثة كراولي Crowley الأنشطة المقترحة ضمن كل مستوى تفكير هندسي إلى الأنشطة المقترحة للمستوى البصري (المستوى 0) أولاً، والأنشطة المقترحة للمستوى التحليلي (المستوى 1) ثانياً، والأنشطة المقترحة لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) ثالثاً.

أولاً- الأنشطة المقترحة للمستوى البصري ( المستوى 0):

تقدم للطالب الأنشطة التي تهدف إلى تعرفه على الأشكال الهندسية اعتماداً على مظهرها الكلي، وقد تكون بدايةً من خلال التلاعب اليدوي، والتلوين، وبناء أشكال هندسية، ثم يقوم الطالب بتحديد أو تجميع الأشكال الهندسية التي تنتمي لنفس المجموعة - لأشكال في اتجاهات مختلفة بحيث تكون مائلة وليست بالشكل النمطي الذي يعرفه الطالب- ويمكن للمعلم استخدام أشياء مادية من ( البيئة الحياتية للطالب)، وإنشاء الطالب لأشكال ( باستخدام أوراق شقافة للرسم والأوراق المنقطة(البيانية)، أو استخدام عصي خشبية صغيرة-، ووصف الأشكال الهندسية لفظياً باستخدام عبارات محددة (حافة عن الزاوية، والمكعب يبدو مثل الصندوق)، وحل الطالب للمشكلة أو المسألة من خلال تجميع أشكال هندسية لإنشاء شكل هندسي آخر(مثل إنشاء مستطيل من مثلثين، وقطع الpuzzle). (Crowley,1987)

ففي هذا المستوى يتعامل الطلبة مع الأشكال الهندسية (مستطيلات، مربعات، مثلثات) والعناصر الهندسية الأخرى (الخطوط، الزوايا) كما يراها كتكوينات محسوسة كلية وليست عناصر لها خصائص جزئية، ويتضمن هذا المستوى المستويات الفرعية التالية:

تحديد بعض حالات الأشكال كما تبدو في صورتها الكلية، وتسمية بعض الأشكال الهندسية البسيطة، وتصنيف الأشكال على أساس مظهرها كتكوينات كلية، ووصف الأشكال لفظياً من مظهرها كتكوينات كلية، وحل بعض المشكلات الهندسية التي تتطلب التعامل معها، سواء بالقياس والعد أو بالقص وإعادة التركيب، وتحديد أجزاء لبعض الأشكال الهندسية (سلامة، 1995).

**ثانياً- الأنشطة المقترحة للمستوى التحليلي (المستوى 1):**

تقدم للطالب الأنشطة التي تهدف لأن يتعرف من خلالها على خصائص الأشكال الهندسية، فتبدأ بقياس وطي الأشكال، ووصف فئة الشكل عن طريق خصائصه شفويًا، أو عن طريق استخدام بطاقات الخصائص، بطرح سؤال على الطالب: كيف يمكنك وصف المربع لشخص لم يره سابقاً؟ من خلال إعطاء الطالب بطاقات ليكتب عليها تلك الخصائص التي تعبر عن الشكل (بطاقات الخصائص)، ومقارنة الأشكال الهندسية اعتماداً على خصائصها (بمعنى ما وجه الشبه بين المربع والمعين، ووجه الاختلاف بينهما..)، فرز الأشكال ذات السمة الواحدة (مثلاً الأضلاع المتوازية، عدد الزوايا القائمة)، تحديد ورسم الشكل المعطى بوصف لفظي أو كتابي (ممكن استخدام لعبة ما اسم من خلال ذكر المعلم لخصائص الشكل الهندسي، ليذكر الطالب اسم الشكل الهندسي الذي يوافق هذه الخصائص التي ذكرها المعلم)، وتحديد الشكل بقرائن بصرية (من خلال عرض الشكل الهندسي على مراحل- وليس كاملاً- وفي كل مرحلة يسمي فيها الطالب اسم الشكل الهندسي الذي يظهر له، ليأتي دور الاستنتاج تجريبياً، من خلال دراسة عدة أمثلة لأشكال

هندسية لعمل تعميمات وإيجاد قوانين. مثلاً لإيجاد قانون مساحة المستطيل، وتحديد الخصائص التي يمكن استخدامها لتخصيص فئات الأشكال، كاستكشاف العلاقة بين أقطار المربع باستخدام ورق مقوى ( لصناعة قطرين للشكل وهنا هو المربع) وإنشاء المربع من نهايتي القطرين، واكتشاف خصائص الشكل الهندسي لفئات غير معروفة (وذلك من خلال طرح الأمثلة واللامثلة وتحديد خصائص اللأمثلة كشبه المنحرف)، ومواجهة واستخدام المفردات المضبوطة والرموز، وحل مسائل هندسية تحتاج إلى معرفة خصائص الأشكال، والعلاقات الهندسية (مثلاً أن يعرف الطالب مجموع قياس زوايا الشكل السباعي اعتماداً على تقسيمه للشكل لعدة مثلثات، ومعرفته لقياس مجموع زوايا المثلث، ومنه يتوصل إلى قياس زوايا الشكل السباعي دون أن يقيس زواياه) (Crowley,1987).

وبالتالي فإن هذه الأنشطة تهدف لأن يقوم الطالب بتحديد واختبار العلاقات بين أجزاء الشكل الهندسي، مثل تطابق أضلاع الشكل، واستدعاء واستخدام المفردات المناسبة للأجزاء وللعلاقات بين أجزاء الشكل، ومقارنة شكلين طبقاً للعلاقات بين أجزائهما، مثل: المقارنة بين المربع والمستطيل، من خلال التشابهات والاختلافات في الأضلاع والزوايا، وتصنيف الأشكال اعتماداً على خصائصها بطرق متعددة، مثل: وضع الطالب قاعدة لتصنيف الأشكال الرباعية طبقاً لعدد زواياها القائمة، وتفسير واستخدام الوصف اللغوي للشكل اعتماداً على خصائصه، ورسمه اعتماداً على تلك الخصائص (وتقديم تفسير لفظي أو رمزي للقوانين وتطبيقها)، واكتشاف خصائص الشكل تجريبياً وتعميمها وتصنيفها، ثم وصف تصنيف عائلة الأشكال بدلالة خصائصها (بأن يخبرنا الطالب باسم الشكل الذي قدم له، ويقدم خصائص محددة له)، وأن يقوم الطالب بتصنيف الأشكال إلى مجموعات وفقاً لخصائصها، واكتشافه لفئة غير معروفة من الأشكال، وحل مسائل هندسية باستخدام المعرفة الحالية للأشكال (أو عن طريق رؤية تقريبية)، وصياغة التعميمات بشأن خصائص الشكل،

باستخدامه لغة ذات علاقة (على سبيل المثال: كلهم، ولا واحد منهم)، ولكنه لن يستطيع صياغة تعريف رسمي للشكل، أو تفسير العلاقات الجزئية للأشكال (كأن يعرف الطالب خصائص المستطيل، ولكنه لا يدرك أن المستطيلات حالات خاصة من متوازيات الأضلاع)، ولا يستطيع أن يلاحظ بروز الحاجة إلى عمل البرهان أو التفسيرات المنطقية للتعميمات (Fuys, Geddes & Tischler, 1988).

هذا المستوى يعنى بتحليل الأشكال الهندسية بناء على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة بين تلك المكونات، وتحديد خصائص مجموعة من الأشكال من خلال التجريب واستخدام تلك الخصائص لحل بعض المشكلات، وهذا المستوى يتضمن أن يحدد الطالب ويختبر العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف، وأن يستخدم التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، وأن يقارن الأشكال طبقاً لخواصها وللعلاقات بين تلك المكونات، وأن يستخدم الجمل اللفظية لوصف الأشكال في ضوء خصائصها، بالإضافة لاستخدام ذلك الوصف في رسم بعض تلك الأشكال الهندسية، واكتشافه لبعض الخصائص لأشكال معينة، وتعميم تلك الخصائص على مجموعات من الأشكال، ووصف مجموعات من الأشكال بخاصية واحدة، واكتشاف الطالب لخصائص بعض الأشكال غير المعروفة لديه، وحله لبعض المشكلات الهندسية باستخدام بعض المعلومات والخصائص المعروفة، وصياغة جمل رباعية هندسية صحيحة، باستخدام أدوات التعميم مثل (كل، ليس أي من، بعض...) (سلامة، 1995).

**ثالثاً- الأنشطة المقترحة لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2):**

تقدم للطالب الأنشطة التي تمنحه الفرصة لدراسة العلاقات التي تطورت في المستوى الثاني، بالنظر إلى الشوائب والآثار العالقة من المستوى السابق، وذلك باستخدام كروت الخواص في مقارنة الطالب لشكلين هندسيين كالمربع والمستطيل، وأن يستخدم الطالب لوحة الجيو بورد لتحويل الشكل الرباعي الهندسي إلى

شكل هندسي آخر، وأن يوضح ما تحتاجه عملية الانتقال والتحويل، ويجوز في هذه المرحلة أن يأخذ الطالب دور المعلم، بطرح الأسئلة على زملائه ( كأن يطلب من زملائه تحديد أقل عدد من الخصائص التي تصف الشكل الهندسي، وتقديم وصفٍ للشكل الهندسي المعطى بأقل عدد من الخطوات، وبخطوات مختلفة)، ثم يصل بالطلبة إلى تطوير واستخدام التعريفات، وتقديمهم لحجج غير رسمية (كاستخدامهم الزوايا الخارجية والمتبادلة والمتناظرة)، وأن يستخدم المعلم الإثباتات الاستنتاجية بكتابة بعض الخطوات، وترك خطوات أخرى مفقودة ليكملها الطالب، وأن يحاول الطالب تقديم أكثر من تصريح، مثلاً: لتحديد متوازي الأضلاع بطريقتين، على سبيل المثال ( فيجيب: له أربعة أضلاع، أضلاعه المتقابلة متوازية، الجوانب المتقابلة متطابقة)، ومناقشة الرسومات التي يقدمها المعلم للطالب أيها تعبر عن الجملة وأيها تعبر عن معكوسها (Crowley,1987).

يتعرف المتعلم في هذه الأنشطة على مجموعة مختلفة من الخصائص التي تحدد عائلة الشكل، ويختبرها إن كانت كافية (لتحديد الحد الأدنى من الخصائص التي يمكن أن تميز الشكل، وأن يصيغ ويستخدم تعريفاً رسمياً للشكل بالحد الأدنى من الخصائص لفئة الشكل، ويقدم حاجة في قضايا الاستنتاج غير الرسمي من خلال الوصول لاستنتاجات من خلال علاقات منطقية، ويتابع قضية استدلالية من خلال توفير المعلم لأجزاء من الحاجة ليقوم الطالب بإكمال الأجزاء الناقصة)، ويستطيع الطالب أيضاً تقديم حاجة استنتاجية جديدة من عنده، وأن يعطي أكثر من تفسير واحد لإثبات شيء، وأن يبرر هذه التفسيرات باستخدام شجرة العائلة، ويتعرف بشكل غير رسمي على الفرق بين الجملة ومعكوسها، وأن يستخدم استراتيجيات أو استدلالاً هندسياً- لحل المشكلات، وأن يتعرف على دور الحجج الاستنتاجية، ولكنه لن يتمكن من أن

يستوعب معنى الاستنتاج على طريقة المسلمات، ولن يستطيع التمييز رسمياً بين الجملة ومعكوسها ( Fuys , Geddes & Tischler, 1988 ).

يمكن الطلبة في هذا المستوى من صياغة واستخدام التعريف وإكمال برهان استنتاجي لمشكلة معينة، فهذا المستوى يتضمن تحديداً أقل لعدد من الخصائص لتعريف شكل هندسي معين، وصياغة واستخدام بعض التعاريف لمجموعات من الأشكال، والإتيان ببراهين غير شكلية - أشباه البراهين - لإثبات صحة القواعد أو النظريات، وذلك باستخدام الرسوم، والطي، والمواد والأدوات الهندسية، وترتيب أولويات خصائص شكل معين، واستبعاد ما لا ضرورة له، واكتشاف خاصية جديدة لشكل معين باستخدام الاستنتاج، وترتيب مجموعة من خصائص الشكل في رسم شجري، وإكمال برهان استنتاجي لمشكلة هندسية، وإعطاء أكثر من شرح واحد لإثبات نظرية هندسية معينة، بالإضافة إلى التعرف على الجملة الرياضية ومعكوسها، واستخدام استراتيجيات مقبولة لإثبات صحة بعض المشكلات (سلامة، 1995).

يمكن تلخيص ما ورد سابقاً بالقول: إن جلّ جهود فان هيل تركزت على وصف تطور تفكير الطلبة الهندسي أثناء تعلمهم للهندسة في سياق المنهاج التعليمي. ولكون هذه الدراسة تركز على مستويات التفكير الهندسي كان لا بد من التطرق إلى أفكار بياجيه Piaget التي تركزت حول وصف تطور التفكير الهندسي - عموماً - من تفكير غير ممنهج وغير انعكاسي إلى تفكير تطبيقي، وصولاً إلى التفكير المنطقي الاستنتاجي ( Battista & Clements, 1995)، كما ورد في الشويخ (2005).

## ثانياً - أفكار بياجيه Piaget

قدمت دراستا بياجيه Piaget ومساعديه انهيلدر Inhelder وسيزميسكا Sezmiska في مجال الهندسة حجر

الأساس الذي وضع لتدريس الهندسة على وجه الخصوص، حيث أوضحوا أنه لا يمكن للطلبة التعلم بالأساليب التي تجعلهم سلبيين في عملية التعلم، بل إنه لا بد من أن تكون لهم مشاركات في العالم من حولهم (الحري، 2003).

ففكرته الأساسية في حل الأشكال الهندسية لاتأتي من مشاهدة الطفل السلبية Passive Looking ، وإنما مما يمثله الأطفال بأجسامهم أو بأيديهم أو بأعينهم، وأظهرت التجارب أن على الأطفال أن يكتشفوا الأشكال الهندسية بشكل كامل، ليتمكنوا من فهمها، وأن المجرّد وتسمية صورها غير فعال (Clements,1998)، كما ورد في الرمحي(2006).

حيث تابع بياجيه الأطفال من خلال نشاطاتهم اليومية، وأخضعهم للاختبار من خلال الطريقة العيادية clinical method، وكان المنحى الذي يتبعه الطفل في التفكير للوصول إلى الإجابة - فهم العمليات العقلية التي تجري- هو المقياس، وليس وصوله إلى الإجابة الصحيحة. فقد ركز بياجيه اهتمامه على تحليل كيفية توصل الطفل إلى المعرفة، وتفسير عملية النماء الفكري، أو ما يعرف باسم علم تكوين المعرفة genetic epistemology، حيث يعد مفهوم النشاط داعماً أساسياً لنظرية بياجيه، أي أن المعرفة تتكون عند الطفل من خلال أنشطته الحسية والحركية التي تستبطن تدريجياً وتتحوّل بتداخل البنى العملية المادية ثم الصورية، بمعنى أن الطفل يبني معرفته من الداخل- وأن تلك المعرفة ليست مستقبلية من الخارج- فهو في تبادل دائم مع بيئته (الشويخ، 2005).

قدمت دراسة الرمحي(2006) ملخصاً للاستنتاج مابين أفكار فان هيل وبياجيه، حيث أنه وفقاً لنظرية فان هيل وبياجيه لا بد من مرور الطلبة خلال مستويات التفكير الهندسي وصولاً إلى مستويات التفكير العليا، ولكن ذلك يستلزم بعضاً من الوقت، وتعتبر نظرية بياجيه نظرية في النمو العقلي، وهي غير مخصصة

للتعلم عموماً ولا بالرياضيات خصوصاً، ولكن تم اعتمادها من قبل المتخصصين في تعلم الرياضيات.

ترى نظرية فان هيل أن التعليم أساسي ويسبق النضج، وهذا يتوافق مع أفكار فيجوتسكي Vygotsky الأمر الذي يستوجب التطرق لهذه الأفكار.

### ثالثاً- أفكار فيجوتسكي Vygotsky

اعتبرت النظرية التي قدمها فيجوتسكي باسم النمو الحدي Zone of proximal development رائدة، والتي ترى أن للفرد مستويين من التطور أو النمو وهما اللذان يتفاعلان مع التعلم منذ الميلاد، وطبقاً لهذه النظرية فالتعلم يسبق النضج، ومن خلال التفاعل interaction يتقدم الطفل، مما يسمى بالمستوى الفعلي للنمو actual developmental level إلى ما يسمى بالمستوى المحتمل للتطور potential developmental level وبين هذين المستويين يوجد مستوى النمو الحدي، والذي عرفه فيجوتسكي بأنه " المسافة بين المستوى الفعلي للتطور الذي يحدّد بحل الفرد مشكلة ما مستقلاً، والمستوى المحتمل للتطور الذي يحدّد بحل هذه المشكلة ولكن بمساعدة وتوجيه شخص بالغ. ووفقاً لذلك يعتبر التعلم عملية اجتماعية ديناميكية، تتم في حوار بين المعلم والمتعلم، يركز فيها على إبراز المهارات والقدرات (ريان ، 2010).

وقد وضع فيجوتسكي ملامح أساسية لاستراتيجيته حددها بسمتين:

التفاعل الاجتماعي: وهو يلعب دوراً رئيساً في تطوير الإدراك، ويظهر مدى تطور الطفل الثقافي في المستويين (الإجتماعي أولاً يليه الفردي)، فيظهر بين الناس (Inter psychological)، وبعد ذلك يظهر داخل الطفل (Intrapsychological) وهذا يعتمد على الانتباه الطوعي والذاكرة المنطقية وتشكيل المفاهيم والوظائف العليا التي تنشأ كعلاقات فردية (الدواهيدي ، 2006).

التطور الإدراكي للفرد: وهو يعتمد على منطقة النمو الوشيك (منطقة النمو القريبة المركزية) Zone of Proximal Development (ZPD) - وهي منطقة غير ساكنة وإنما ديناميكية ومتغيرة بشكل ثابت، فالطفل الذي يقوم بعمله اليوم بالمساعدة سيقوم بعمله مستقلاً غداً، والدعم والمساندة القصوى التي يحتاجها اليوم ستقل حاجته إليها غداً، ليصبح قادراً على تعلم المفاهيم والمهارات المعقدة، فمنطقة (ZPD) تختلف باختلاف الأوقات أثناء عملية اكتساب المهارة، وتختلف من طفل لآخر؛ فالبعض يحتاج إلى مساعدة كبيرة لإنجاز مكاسب صغيرة في التعلم، والآخر يحتاج إلى مساعدة قليلة لإنجاز مكاسب ضخمة، كما أنها تختلف تبعاً لنفس الطفل في أوقات مختلفة من عملية التعلم - حيث إن مستوى التطوير يتقدم عند الطفل عندما يتفاعل مع المجتمع المحيط - بمعنى أن التطوير يلزمه تفاعل اجتماعي كامل - وأن مدى المهارة ينجز بتوجيه بالغ أو من خلال تعاون الأقران، فالوعي لا يوجد في الدماغ بل في الممارسة اليومية (ريان ، 2010).

ومن خلال ما قدمته المراجع السابقة لأفكار فان هيل وفيجوتسكي، يتبين اتفاق نظرية فان هيل ونظرية فيجوتسكي على أن التعليم أساسي للتقدم خلال المستويات، وأنه يسبق النضج، كما أن نظرية فيجوتسكي تعتبر نظرية اجتماعية ثقافية.

### مشكلة الدراسة:

إن مشكلة تدني أداء الطلبة في الرياضيات هي مشكلة واضحة، برزت من خلال الاختبارات الوطنية التي قام بها مركز القياس والتقويم التابع لوزارة التربية والتعليم الفلسطينية في تحصيل الرياضيات لطلبة الصفين الرابع

والعاشر، التي أظهرت نتائجها تدنياً بارزاً في مستوى التحصيل في الرياضيات لطلبة الصفين الرابع والعاشر، وذلك عبر ثلاث سنوات متتالية "2008، 2010، 2012" (علي، 2014)، لتتوالى نتائج الاختبارات الوطنية وصولاً إلى عام (2016م)؛ التي أفادت بأن مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر في موضوع الهندسة بلغ 33، مما يشير إلى وجود ضعف لدى الطلبة في موضوع الهندسة خصوصاً، وفي الرياضيات عموماً (مركز القياس والتقويم، 2016)، كما بينت نتائج الاختبارات الدولية مثل نتائج الاختبار الدولي لقياس التوجهات في الرياضيات والعلوم والمعروف باختبار "التمس" (TIMSS) Trends in International Mathematics and Science Study، تدني مستوى تحصيل طلبة الصف الثامن في فلسطين في الرياضيات بشكل عام، من خلال آخر مشاركة لها في ذلك الاختبار عام (2011م) (TIMSS, 2011)، بالإضافة لما واجهته من خبرتي التعليمية السابقة لمادة الرياضيات من ضعف لدى الطالبات، الأمر الذي وُلد لدي فكرة التعرف على أثر استخدام أنشطة هندسية- معدة وفقاً لماري كراولي (Crowly, 1987)- في تدريس وحدة الهندسة والقياس للصف السادس على تطوير مستويات التفكير الهندسي، كمحاولة جادة لتقديم أنشطة علاجية فعالة في هذا الإطار.

## أسئلة الدراسة:

### حاولت الدراسة الإجابة على الأسئلة الرئيسية الآتية:

- 1- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟
- 2- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات

الصف السادس الأساسي؟

3- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير

الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

### فرضيات الدراسة:

تتناول هذه الدراسة الفرضيات الصفرية الثلاث التالية:

**الفرضية الأولى:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسط أداء طالبات المجموعة التجريبية

وطالبات المجموعة الضابطة على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي،

يعزى لطريقة التدريس.

**الفرضية الثانية:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسط أداء طالبات المجموعة التجريبية

وطالبات المجموعة الضابطة على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي،

يعزى لطريقة التدريس.

**الفرضية الثالثة:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسط أداء طالبات المجموعة التجريبية

وطالبات المجموعة الضابطة على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي في

الاختبار البعدي، يعزى لطريقة التدريس.

## هدف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي

لطالبات الصف السادس الأساسي في مدارس محافظة رام الله و البيرة وذلك ضمن الأهداف الفرعية الآتية:

1- التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي.

2- التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي(المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي.

3- التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي.

## أهمية الدراسة:

تعتبر مادة الرياضيات ميداناً خصباً لتدريب الطلاب على نوع من التفكير يساعدهم على تحليل المفاهيم

الرياضية وإدراك العلاقات بينها، واستنتاج واستنباط القوانين، وإصدار الأحكام على العلاقات من ناحية

أخرى. (آل عامر، 2005)

فقد جاءت هذه الدراسة بناءً على الحاجة الملحة لإيجاد حلول عملية تحتاجها مدارسنا لعلاج ضعفها في مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، حيث تركزت جهود دراستين فلسطينيتين على الكشف عن الضعف في مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة (الشويخ، 2005)، ولدى المعلمين على حد سواء (الرمحي، 2006)، وبالتالي فالاعتراف بوجود ذلك الضعف (الذي لربما تولد تراكمياً لدى الطالب، بدءاً من المرحلة الابتدائية وصولاً إلى الجامعية) ليس حلاً، وإنما العمل على إيجاد أنشطة هندسية تدعم تطور مستوى التفكير الهندسي لدى الطالب سيكون حلاً علاجياً، ومن هنا جاءت أهمية الدراسة من أهمية موضوعها.

تتوقع الباحثة أن يتم تفعيل استخدام أنشطة رياضية في تطوير التفكير الهندسي للطلبة بما يترتب عنه، والحصول على نتائج إيجابية في تطوير مستويات تفكيرهم، نحو موضوع الهندسة والمواقف المقدمة لهم في صورة مثيرات.

وعلى حد علم الباحثة فإنه لا توجد دراسة عربية أو فلسطينية بحثت في أثر تطبيق برنامج أنشطة ماري كراولي (Crowly, 1987) في تطوير مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، مما يكسبها أهمية خاصة، لتوفر إمكانية الاستفادة منها في تحسين طرق تعليم هذا الموضوع، والمساهمة في تعديل المناهج الفلسطينية؛ لمواكبة بعض المتطلبات الفعالة التي يحتاجها الطلبة ضمن متطلبات هذا العصر، بما يتوافق مع واقع الطلبة التعليمي، من عرض لمناهجنا في إطار يعتمد على الأنشطة الرياضية الملائمة، وخاصة أن هذه الأنشطة يمكن للمعلم تنفيذها في المدارس بشكل لا يحتاج إلى ميزانيات مالية مرتفعة، مما يشكل نوعاً من أطر المساواة بين مدارس المدن والقرى ضمن الإطار التعليمي.

من أهم ما واجهته خلال عملي السابق في مجال التعليم لمادة الرياضيات، هي تلك المعوقات التي كانت تقف حاجزاً لتطور تفكير الطلبة في موضوع الهندسة، وحالة الضعف السائدة لديهم غالباً في هذا الموضوع، ولذلك عندما سنحت لي الفرصة للعمل على علاج هذا الضعف كان ذلك العمل من أول اهتماماتي.

## مصطلحات الدراسة

### مستويات التفكير الهندسي:

هي المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل (Van Hiele) للتفكير الهندسي، (كما ورد في Van

: ( Hiele,1999 ; Battista & Clements, 1995, Crowley,1987

- المستوى البصري (Visualization)(المستوى 0): وفيه يبدأ الطالب تعلمه من خلال التفكير غير اللفظي بالحكم على الشكل، من خلال مظهره ككل.

- المستوى التحليلي (Analysis)(المستوى 1): وفيه يبدأ الطالب بتحليل المفاهيم الهندسية، من خلال الملاحظة، والتجريب، لبيدأ بإدراك خصائص الشكل، وبيدأ بتصوّر فئة الشكل، من خلال خصائصه، ليحدد ذلك الطالب الشكل.

- مستوى الاستنتاج غير الرسمي (Informal Deduction)(المستوى 2): وفيه يرتب الطالب الخصائص التي يعرفها منطقياً، ويستنتج بعضها من بعضها الآخر لصياغة تعريف للشكل.

## أنشطة كراولي (Crowly, 1987) :

هي الأنشطة التي اقترحتها الباحثة كراولي Crowly - حيث ذكرت أن هذه الأنشطة توفر للمعلم المنهجية والماديات التي تمكنه من خلال تطبيقها في بيئة الفصل الدراسي، من تطوير مستويات التفكير الهندسي لدى طلبته- وفقاً للمستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، (كما ورد في (Crowley, 1987):

- الأنشطة المقترحة للمستوى البصري (المستوى 0): وفيه تقدم الأنشطة التي تهدف إلى تعرف الطالب على الأشكال الهندسية اعتماداً على مظهرها الكلي: كاللعب اليدوي، والتلوين، وبناء أشكال هندسية.
- الأنشطة المقترحة للمستوى التحليلي (المستوى 1): وفيه تقدم الأنشطة التي تهدف إلى أن يحلل الطالب المفاهيم الهندسية كقياس وطي الأشكال لمعرفة خصائصها.
- الأنشطة المقترحة لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2): وفيه تقدم الأنشطة التي تمنح الطالب الفرصة لدراسة العلاقات التي تطورت في المستوى الثاني بالنظر إلى الشوائب والآثار العالقة من المستوى السابق، كاستخدام الجيو بورد لتحويل الشكل الرباعي الهندسي إلى شكل هندسي آخر وتوضيح ما تحتاجه عملية الانتقال والتحويل.

### حدود الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على:

1- أنشطة ماري كراولي (Crowly, 1987) وفقاً لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، مع وجود عدة أنشطة

غيرها للتفكير الهندسي في الأدب التربوي.

2- عينة من طالبات الصف السادس من إحدى المدارس في محافظة رام الله والبيرة.

### افتراضات الدراسة:

تفترض الدراسة أن طالبات الصف السادس في المدارس الحكومية الفلسطينية في محافظة رام الله والبيرة لديهن معرفة مسبقة حول بعض الأشكال الهندسية- والتي تتضمن تحديداً المربع والمستطيل والمثلث- وخصائصها والتي تعرضن لها ضمن صفوف دراسية سابقة.

## الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات

يعرض هذا الفصل أبرز نتائج الدراسات العربية والعالمية، الهادفة إلى التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير أول ثلاثة مستويات (المستوى البصري (المستوى 0)، والمستوى التحليلي (المستوى 1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي في مدارس محافظة رام الله والبيرة، وسيتم ذلك من خلال استعراض الدراسات في المحاور التالية:

(1) الدراسات التي تناولت واقع الطلبة من حيث مستويات تفكيرهم الهندسي.

(2) الدراسات التي تناولت تطوير مستويات فان هيل للتفكير الهندسي عند الطلبة من خلال التدريس.

(3) الدراسات التي تناولت واقع المعلمين من حيث مستويات تفكيرهم الهندسي.

**(المحور الأول): الدراسات التي تناولت واقع الطلبة من حيث مستويات تفكيرهم الهندسي:**

أولت الدراسات اهتماماً كبيراً لمعرفة واقع الطلبة من حيث مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، لا سيما عندما هدفت دراسة "يوزسكن" (Usiskin, 1982) إلى التعرف على مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي التي يحققها الطلبة المسجلون في مساق لتعلم الهندسة (في مشروع تابع لجامعة شيكاغو في الولايات المتحدة الأمريكية)، من خلال اختبار مستويات (فان هيل) القبلي والبعدي، لتشير النتائج إلى وجود مشكلة لدى الطلبة في المستوى الخامس من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، وأن معظم الطلبة الذين أنهوا دراسة الهندسة لا يعرفون أفكاراً ومصطلحات متعلقة بها، والنسبة العظمى من الطلبة (بلغت 70%) الذين

درسوا البرهان تمكنوا من أداء براهين بسيطة فقط، مما يشير إلى وجود ضعف لدى الطلبة في الهندسة، وذلك لضعف المعلومات السابقة لديهم.

في هذا السياق أوضحت نتائج دراسة " وو " و"ما" (Wu & Ma, 2006) أن أكثر من نصف الطلبة ( الذين تم اختيارهم بشكل عشوائي من الطلبة الذكور والإناث من الصف الأول إلى السادس الابتدائي في تايوان) لم يتمكنوا من اكتساب المستوى الأول لمستويات فان هيل، وبدأت الصعوبة لديهم في موضوع الأشكال الرباعية والمثلثات أكثر من موضوع الدائرة، كما أن الطلبة حتى الصف الرابع لم يتمكنوا من اكتساب المستوى الثالث من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، في مقابل تمكن طلبة الصف الخامس والسادس من اكتساب المستوى الثالث من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي.

وفي سياق متصل يهدف إلى تسليط الضوء على ضعف مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، قام الشويخ(2005) بدراسة هدفت إلى استكشاف أنماط التفكير الهندسي، ووصفها حسب الجنس ومكان السكن ( لعينة من طلبة الصفوف السادس والثامن والعاشر الأساسية)، والتعرف على مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي لديهم، ولأجل ذلك خضع الطلبة لاختبار (فان هيل) للتفكير الهندسي (تم الإستعانة باختبار (Usiskin, 1982))، بالإضافة إلى خضوع العينة لمقابلات فردية(عيادية)، لتشير النتائج إلى وجود ضعف شديد لدى الطلبة الفلسطينيين في موضوع الهندسة والتفكير الهندسي، فأكثر من ثلاثة أرباع الطلبة الذين تم اختبارهم يقعون ضمن المستوى الأول من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي(البصري) أو دونه، وتبيّنت صعوبة انتقالهم بين مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، التي تركزت في قضية اللغة التي تشكل محوراً مركزياً في نظرية (فان هيل) للتفكير الهندسي، حيث كشفت المقابلات عن وجود ضعف لدى الطلبة في

امتلاك اللغة، أو المصطلحات الهندسية التي تعبر عن مفاهيم أو علاقات، وحتى أحياناً عن أسماء الأشكال، بالإضافة لإمتلاك الطلبة مفاهيم بديلة/خاطئة حول الهندسة.

اعتبرت دراسة "موناغان" (Monaghan,2000) كون كل من المعلم والطلبة يفكرون في نفس المفاهيم ولكن على مستويات تفكير مختلفة، أمراً لافتاً للنظر، يستدعي البحث عن سبل لمساعدة الطلبة لغوياً على تخطي مستويات فان هيل (من المستوى الأول إلى المستوى الثاني)، لتكون نتيجة هذه الدراسة بأن كتابات الطلبة المستخدمة في الفصل الدراسي للرياضيات من شأنها أن توفر أفكاراً قيمة حول كيفية استيعاب الطالب للشكل الهندسي، الأمر الذي يوفر الإمكانية لمساعدتهم لغوياً لتطوير تصوراتهم (باستخدامهم للغة المناسبة في التمييز بين الأشكال، كاستخدامهم لمصطلحات معينة مثل القطران، والميل، والزوايا..)، الأمر الذي يمكن المعلم من التعرف على المفاهيم البديلة لدى الطلبة، من خلال تحليل إجاباتهم.

كما أشارت دراسة "ألأتين" (Alattin, 2016) إلى وجود ضعف لدى طلبة الصف الحادي عشر في أنطاليا في المستوى الثاني من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، وأن معدل إنجاز الطلبة في التعرف على الأشكال الهندسية كان متوسطاً، وذلك من خلال اختبار (تكوّن من اثني عشر سؤالاً، أول أربعة أسئلة منها هي أسئلة مفتوحة، وثمانية أسئلة من السؤال الخامس إلى الثاني عشر هي أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، وكانت الأسئلة مناسبة للمستوى الثاني لمستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي).

ومن نتائج الدراسات السابقة يمكن تلخيص أبرز الصعوبات التي واجهها الطلبة وهي: اعتمادهم على المظهر العام في التعرف على الأشكال، واستنادهم إلى الطريقة النمطية البصرية لتمييز الأشكال، وتضمنين خصائص ليست ذات علاقة عند تمييز الشكل، مثل اتجاه الصفحة، وعدم قدرتهم على التعرف على الأشكال الأساسية (الشويخ، 2006؛ Alattin, 2016).

كما وقام إبراهيم(2014) بدراسة شبه تجريبية، أوضحت نتائجها وجود أثر إيجابي لاستخدام مقررات للمفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها لطلبة من كلية المعلمين في السنة الرابعة، في تطور مستويات (فان هيل) لديهم نحو مستويات تفكير أعلى.

### (المحور الثاني): الدراسات التي تناولت تطوير مستويات فان هيل للتفكير الهندسي عند الطلبة من خلال التدريس:

وفي مجموعة أخرى من الدراسات التي اهتمت بتطوير التفكير الهندسي، هدفت دراسة بهوث(2017) إلى معرفة أثر الأنشطة التعليمية المصممة وفق المستويات الثلاثة الأولى من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الهندسة، باتباعها للمنهج شبه التجريبي من خلال المجموعة التجريبية (تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية المدعمة بالأنشطة التعليمية المصممة وفق مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي)، والمجموعة الضابطة (تم تدريسها نفس المحتوى بالطريقة التقليدية، أي دون الأنشطة التعليمية)، وكان من أبرز نتائجها وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي ككل، وفي كل مستوى من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي كل على حدة لصالح المجموعة التجريبية.

وقد اهتمت بعض الدراسات باستخدام استراتيجيات محددة في الأنشطة لرفع مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، حيث قام الهزايمة(2004) بدراسة شبه تجريبية، هدفت إلى تحديد أثر تدريس الهندسة باستخدام استراتيجية الاستقصاء الموجه في التحصيل الفوري والمؤجل، لدى طالبات الصفين السادس والثامن من المرحلة الأساسية، لعينة توزعت إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية (درست وحدة الهندسة باستراتيجية

الاستقصاء)، ومجموعة ضابطة (درست وحدة الهندسة بالطريقة الإعتيادية التقليدية)، واتبع الباحث المنهج الكمي شبه التجريبي، وخضعت المجموعتان (التجريبية والضابطة)، لذلك المنهج لتظهر نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي في أداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبارات التحصيل الفورية- اختبار التحصيل الذي خضعت له المجموعتين بعد انتهاء التدخل- والمؤجلة - التي خضعت له المجموعتين بعد مرور أسبوعين من اجراء اختبار التحصيل الفوري- دون وجود فرق ذي دلالة احصائية بين المجموعتين لكلا الصفين (السادس والثامن)، وبأن استراتيجية الاستقصاء ساعدت الطالبات على الاحتفاظ بالتعلم أكثر من الاستراتيجية الاعتيادية، وأحدثت تطوراً في نسبة الطالبات اللاتي أمكن تصنيفهن في مستويات عليا من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي ضمن طالبات المجموعة التجريبية للصفين السادس والثامن- من خلال خضوع المجموعتين لاختبار فان هيل للتفكير الهندسي-.

كما قدمت دراسة المخامرة (2011)، نتائج مشابهة للدراسات السابقة، بوجود أثر إيجابي لاستخدام الطريقة الاستقصائية في تعليم الرياضيات (من خلال اختبار (فان هيل) للتفكير الهندسي الذي استخدم في دراسة الطيطي(2000))، بالإضافة لوجود فروقٍ دالةٍ إحصائيةٍ في دافعية الطلبة تعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح استخدام الطريقة الاستقصائية (من خلال استبانة لقياس الدافعية لدى الطلبة نحو تعلم الرياضيات الواردة في دراسة ريان(2011)).

وفي دراسة مشابهة للباحثة نجدي (2010)هدفت من خلالها إلى معرفة أثر استخدام الاستراتيجيات القائمة على البحوث في التدريس والتعلم على رفع مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، في تدريس وحدة الهندسة لطلبة معلمين تخصص رياضيات في جامعة القدس المفتوحة، من خلال خضوعهم لدورة تدريبية، استخدمت

الباحثة اختبار (فان هيل) للتفكير الهندسي كأداة دراسة، لتبين نتائجها تحسن نتائج المتدربين بشكل ملحوظ، والأثر الإيجابي لاستخدام الاستراتيجية القائمة على البحوث في رفع مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة.

وهذا ما أضافته نتائج دراسة "ريزو" (Riizo,2016) في إطار متصل، بوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام استراتيجية البحث والاستكشاف لمعارف جديدة حول تطابق المثلثات، من خلال تدريسها للمفاهيم المثلثية المتطابقة باستخدام نموذج فان هيل التعليمي لطلبة الصف العاشر) في التحصيل، وكذلك في تطور مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي وتمكنهم من الوصول لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) ، مقارنة بنتائج المجموعة الضابطة (التي درست نفس المفاهيم باستخدام الطريقة التقليدية)، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في تسهيل تعلم مفهوم التطابق بين المثلثات، وأن سنوات خبرة التدريس للمعلمين كان لها تأثير إيجابي على عرض الدرس، وتطور مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي والتحصيل لأفراد المجموعات التجريبية في موضوع المكعبات (cubes and cuboids per se).

وفي مجموعة أخرى من الدراسات شبه التجريبية التي اهتمت بأثر استخدام الأنشطة التي تعتمد على مراحل تعلم فان هيل باستخدام برنامج (GSP) Geometry's Sketchpad - برامج الحاسوب الديناميكي الجيومتري يستخدم في تعلم الأشكال الهندسية- في تدريس موضوع الهندسة لدى الطلبة على تطوير مستويات فان، أظهرت نتائج دراسة "عبد الله و"زكريا" (Abdullah & Zakaria,2013B)، الأثر الإيجابي في تطوير مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي عند تنفيذ الأنشطة التي تعتمد على مراحل فان هيل باستخدام برامج الحاسوب الديناميكي الجيومتري (GSP) في تدريس الأشكال الهندسية (شبه المنحرف، متوازي الأضلاع)، وتمكن طلبة المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام أنشطة مراحل تعلم فان هيل

باستخدام برامج الحاسوب الديناميكي الجيومتري (GSP)) من اكتساب المستوى الأول والثاني والثالث من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، ولم يتمكن طالب واحد فقط منهم من اكتساب المستوى الثالث، في مقابل تمكن طلبة المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) من اكتساب المستوى الأول والثاني لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، في حين لم يتمكنوا من اكتساب المستوى الثالث.

وكذلك الحال في دراسة "مينغ" و"سام" (Meng & Sam, 2013)، التي أشارت نتائجها إلى أن استخدام الأنشطة التي تعتمد على مراحل تعلم (فان هيل) باستخدام برنامج (GSP) في تدريس الأشكال الهندسية (المثلث المتساوي الأضلاع، والمربع) قد عزز بشكل كبير التفكير الهندسي للتلاميذ حول المضلعات المنتظمة، وقد تم الكشف عن هذه النتائج من خلال خضوع الطلبة لاختبار قبلي وبعدي لاختبار مايبيري (Mayberry's, 1981).

وفي دراسة حالة (طالب واحد أنهى دراسته للصف السادس في أثنين، لم يسبق له أن درس موضوع الهندسة قبلاً، ولكنه يمتلك المعرفة والخبرة في الحاسوب- وكانت مشاركته طوعية) قام بها " تشيو - كوه " (Chio-Koh, 1999)، أظهرت نتائجها انتقال الطالب الذي درس باستخدام الأنشطة من خلال برامج الحاسوب الديناميكي الجيومتري (GSP) بين مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، بشكل أكبر ويفهم أعمق، وتطورت لغته الهندسية بشكل ملحوظ وصولاً للمستوى الرابع لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

وفي سياق متصل للأثر الإيجابي لاستخدام الأنشطة التي تعتمد على مراحل تعلم فان هيل على تطوير مستويات التفكير الهندسي لدى الطلبة، هدفت دراسة للباحثين " تينغ " و"يو" (Tieng & Eu, 2015) إلى معرفة أثر استخدام أنشطة هندسية باستخدام لوحة رسم الجيوميتري (GSP) Sketchpad على تطوير مستويات فان هيل لتعلم الهندسة، سعى الباحثان من خلالها إلى تعزيز أول مستويين من مستويات (فان

هيل) للتفكير الهندسي، بخصوص موضوع الزوايا، في مدرسة ابتدائية ريفية ( لعينة من طلاب الصف الثالث)، وبعد تعرض العينة لاختبار الأداء لمستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي القبلي والبعدي، أشارت النتائج إلى تحسن مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى الطلبة في المجموعتين التجريبية (الطلبة الذين درسوا على شكل أزواج ثنائية) (كل طالبين معاً) من خلال أنشطة برنامج لوحة رسم الجيوميتريك (GSP) geometer's sketchpad وفقاً للتعليمات المرحلية التي اقترحتها فان هيل)، والضابطة (التي درست الزوايا الهندسية من خلال تنفيذ الأنشطة بالمنهجية التقليدية)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

كما أوضحت دراسة حالة (لأربعة طلاب وأربع طالبات من ذوي القدرات المختلفة من المرحلة الثانوية، الذين لم يسبق لهم دراسة الهندسة الصلبة في المدرسة) للباحثين "إيدرز" و"مينغ" ( Idris & Meng, 2012)، أن استخدام أدوات اللعب اليدوي (manipulatives)، وبرنامج GSP، استناداً إلى أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي من خلال اتباع مراحل التعلم (phase-based instruction)، طور التفكير الهندسي للطلبة، وأدى إلى تحسن تحصيلهم في الهندسة الصلبة ( Solid Geometry) في موضوع المكعبات (cubes and cuboids per se).

كما أشارت نتائج دراسة "عبد الله" و"زكريا" (Abdullah, & Zakaria, 2013A) ودراسة "إيدرز" (Idris, 2007) إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام أنشطة هندسية باستخدام لوحة رسم الجيوميتري Sketchpad (GSP) على تطوير مستويات (فان هيل) لتعلم الهندسة.

وهدفت دراسة فرج الله والنجار (2014) للتعرف إلى فاعلية استخدام وحدة محوسبة (وهي عبارة عن وحدة تعليمية في الهندسة والقياس منظمة ومصممة بطريقة مترابطة لتتناسب التعلم الذاتي، متضمنة مجموعة من

الأنشطة والوسائل وأساليب التدريس والتقويم) في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في مدينة غزة ، واتبع الباحثان لتحقيق هذا الهدف المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين تجريبية(درست وحدة الهندسة باستخدام الوحدة المحوسبة) وضابطة (درست وحدة الهندسة بالطريقة التقليدية)، لتتوصل الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح استخدام الوحدة المحوسبة في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي (دون تحديد لمستويات التفكير التي حققتها الطالبات، وذلك من خلال خضوع الطالبات لاختبار فان هيل للتفكير الهندسي لأول أربعة مستويات) والتحصيل الدراسي( من خلال خضوع الطالبات لاختبار تحصيلي) لدى طالبات الصف الرابع الأساسي.

ومن الملفت للنظر ما قدمته دراسة "كرومبتون" (Crompton,2017) من نتائجها التي أفادت بأن استخدام جهاز الآي باد باتباع تعليمات(فان هيل) ودعمها بأنشطة حياتيه كان لها الأثر في تطوير مفهوم الزاوية لدى الطلبة، حيث أن استخدام الأنشطة المرتبطة بالحياة اليومية من خلال صور ونصوص، أدت إلى تحسن المفاهيم الهندسية لدى الطلبة، وزيادة ربطها بحياتهم اليومية.

### **(المحور الثالث):الدراسات التي تناولت واقع المعلمين من حيث مستويات تفكيرهم الهندسي:**

حيث اهتمت في هذا الموضوع ثلاث دراسات منفصلة هدفت إلى تحديد مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين قبل الخدمة وأثناءها، متبعة المنهج التحليلي الوصفي:

أوضحت دراسة "هالات"(Halat,2008) بأنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية فيما يتعلق بمراحل التفكير بين مدرسي المرحلة الإبتدائية قبل الخدمة، ومعلمي المرحلة الثانوية أثناء الخدمة، فقد تمكنوا جميعاً من اكتساب

المستويين الأول والثاني لمستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، ولكنهم لم يستطيعوا تحقيق أو اكتساب المستوى الثالث من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، وقد وُجد اختلاف فيما يتعلق بمستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي بين الذكور والإناث لمعلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية- أثناء الخدمة- لصالح الذكور.

وفي دراسة مشابهة قامت بها الباحثة الرمحي (2006)، اتضح وجود ضعف شديد (بشكل عام) لدى المعلمين الفلسطينيين في موضوع التفكير الهندسي، وقد تركّز 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، أمّا مستوى الاستنتاج الرسمي فقد تمكّن من تحقيقه ( 43 % ) فقط من معلمي أثناء الخدمة و( 11 % ) فقط من معلمي قبل الخدمة، وتقارب أداء المعلمين والمعلمات في تحقيق المستويات المختلفة، رغم تفوق المعلمين في بعض الأحيان.

وفي هذا السياق هدفت دراسة إبراهيم (2015) إلى معرفة مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين (قبل الخدمة، وأثناء الخدمة)، لتظهر نتائجها وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المعلمين على اختبار (فان هيل) للتفكير الهندسي لمصلحة معلمي أثناء الخدمة، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المعلمين السوريين في التعليم النظامي والمعلمين السوريين في التعليم المفتوح، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الذكور والإناث في كل من التعليم النظامي والتعليم المفتوح.

وقدمت دراسة ريان (2013) صورة عامة عن مدى تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج (فان هيل) في التفكير الهندسي، حيث أظهرت نتائجها أن درجة تطبيق معلمي الرياضيات للأنشطة التعليمية المبنية على نموذج (فان هيل) مرتفعة، وجاء المجال التصوري في الترتيب الأول، يليه مجال

الاستدلال شبه الرسمي، فمجال التحليل، وفي الترتيب الأخير جاء مجال الاستدلال المجرد، وقد تم التوصل إلى هذه النتائج من خلال استخدام استبانة اشتملت على فقرات الأنشطة العالمية، المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي، وذلك على سلم استجابة خماسي (بدرجة كبيرة جداً، بدرجة كبيرة، بدرجة متوسطة، بدرجة قليلة، بدرجة قليلة جداً).

وقد أجمعت عدة دراسات على الاهتمام بتطوير مستوى التفكير الهندسي لدى المعلمين، حيث أوضحت نتائج دراسة "يلمز" و"كوباران" (Yılmaz & Koparan, 2016) حصول قدر كبير من التطور والتحسين في مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي، لدى عينة من المعلمين، عند استخدامهم لاستراتيجية التفكير الناقد أثناء حلهم للمشكلات.

وفي نفس السياق هدفت دراسة "سوي" و"عبد الله" (Siew & Abdullah, 2012) إلى التعرف على أثر استخدام لعبة تانغرام (Tangram activities) في تطوير مستويات التفكير الهندسي للطلاب، والتعرف على توجهات الطلبة نحو استخدام أنشطة (تانغرام) في تعلم موضوع الهندسة، بتقديمها اقتراحات للمعلمين لكيفية تنمية التفكير الهندسي لطلبتهم، حيث أظهرت النتائج اتفاق معظم المعلمين على أن أنشطة (تانغرام) عززت اهتمامهم وتقديرهم للهندسة، وكذلك عززت ثقتهم بأنفسهم بإبداعهم في تعلم الهندسة، وعززت من فهمهم للمفاهيم الهندسية ثنائية الأبعاد، وطورت لديهم أول ثلاثة مستويات من مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي.

كما سعى الباحثان "كراكس" و"بيكر" (Karakus & Peker, 2015) إلى التعرف على أثر استخدام أنشطة الهندسة الديناميكية (Dynamic Geometry Sketch (DGS)، لعينة من معلمي قبل الخدمة (في السنة الثانية لبرنامج التأهيل التربوي للمرحلة الابتدائية) في موضوع الهندسة، واتبع الباحثان لتحقيق هذا الهدف

المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين تجريبية (درست وحدة الهندسة باستخدام الوحدة المحوسبة بناءً على الأنشطة القائمة على الهندسة الديناميكية) وضابطة (درست وحدة الهندسة باستخدام أنشطة اللعب اليدوي والرسم)، لتتوصل الدراسة إلى تحسن تحصيل المجموعتين بشكل كبير مع عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بينهما.

كما أظهرت نتائج دراسة "سوافرد" و"جونز" و"ثورنتون" (Swafford, Jones & Thornton, 1997)، أن التطور الكبير في مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي الحاصل لدى المتعلمين (المرحلة المتوسطة) يمكن أن يتم بسرعة عن طريق التعليم، وأن الملاحظات الصفية للمعلم وتخطيطه للدرس أثراً كثيراً في زيادة معرفة الطلبة، وإدراكهم لما درسه إياه المعلمون في موضوع الهندسة.

### ملخص الدراسات السابقة:

من خلال ما تم عرضه من دراسات سابقة مختلفة، وما تمخض عنها من نتائج، يظهر إجماع معظمها على وجود ضعف في مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي لدى الطلبة، حيث برز ذلك الضعف في لغتهم الهندسية (الشويخ، 2005؛ Alattin, 2016)، وعلى صورة مفاهيم بديلة لديهم في موضوع الهندسة (الشويخ، 2005؛ Monaghan, 2000)، ولم يتوقف الضعف عند هذا الحد، بل تعداه ليصل مستويات (فان هيل) للتفكير الهندسي لدى المعلمين - قبل وأثناء الخدمة - بشكل عام (الرمحي، 2006؛ إبراهيم، 2015؛ Halat, 2008).

كما بينت معظم الدراسات العربية والأجنبية توافقها على أن استخدام الأنشطة الهندسية، كان له الأثر الإيجابي في تطوير مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، سواء اتبعت تلك الأنشطة الهندسية استراتيجيات معينة كاستراتيجية الاستقصاء(المخامرة،2011)، واستراتيجية التفكير الناقد (Yilmaz & Koparan,2016)، واستخدام استراتيجية البحث والاستكشاف( نجدي،2010; Riizo,2016) ، أو اعتمدت تلك الأنشطة في بنائها على مستويات فان هيل للتفكير الهندسي (Siew & Abdullah, 2012 ;Crompton,2017; Abdullah & Zakaria, 2013 ;Idris,2007) أو اتبعت مراحل التعلم وفقاً لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي- (Abdullah & Zakaria,2013B; Choi,2015) كما أشارت إحدى تلك الدراسات إلى أن ملاحظة المعلم الصفية لطلبته وتخطيطه للدرس لهما أثر إيجابي على تطوير مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى الطلبة (Swafford, Jones & Thornton,1997).

نلاحظ من الدراسات السابقة وجود حاجة ماسة لدراسة تستخدم أنشطة هندسية فعالة، تساعد الطلبة في تطور مستويات التفكير الهندسي لديهم، ومن هنا يتركز دور هذه الدراسة في معالجة الضعف الموجود لدى الطلبة على المستوى المحلي.

## الفصل الثالث

### وصف الدراسة وإجراءاتها

#### مقدمة:

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف فاعلية استخدام أنشطة هندسية بالإستناد إلى الأنشطة المعدة وفقاً لأنشطة ماري كراولي (Crowley,1987) في تطوير المستويات الأولى الثلاثة (المستوى البصري(المستوى0)، والمستوى التحليلي(المستوى1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2)) للتفكير الهندسي لدى طالبات الصف السادس الأساسي. ولتحقيق هذه الأهداف سعت الدراسة للإجابة عن الأسئلة الرئيسية الآتية:

1- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

2- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي(المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

3- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

يعرض هذا الفصل ما يلي: منهجية الدراسة، والمشاركون في الدراسة، ومتغيرات الدراسة، وأدوات الدراسة، وصدق وثبات الأدوات، والوحدة المطورة، واستراتيجية تحليل البيانات.

## منهجية الدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى المنهجين الكمي والنوعي بتصميم شبه تجريبي، حيث تم تطوير (وحدة الهندسة والقياس) باستخدام أنشطة ماري كراولي (Crowley, 1987)، لمعرفة أثر ذلك في تطوير مستويات التفكير الهندسي لدى طالبات الصف السادس الأساسي في فلسطين.

ومن أجل ذلك تم اختيار مجموعتين: مجموعة تجريبية تم اختيارها عشوائياً (لشعبة من طالبات يدرسن وحدة الهندسة والقياس المطورة، باستخدام الأنشطة التي اعتمدها ماري كراولي في تطوير مستويات فان هيل للتفكير الهندسي)، ومجموعة ضابطة (لشعبة من طالبات يدرسن حسب الكتاب المدرسي الفلسطيني بالطريقة التقليدية).

## مجتمع وعينة الدراسة

تشكل مجتمع الدراسة من طالبات الصف السادس الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم الفلسطينية في محافظة رام الله والبيرة، من الفصل الدراسي الأول للعام (2018/ 2019 م). تم اختيار عينة الدراسة من شعبتين من شعب الصف السادس الأساسي في مدرسة أساسية للبنات والبالغ عددهن (61) طالبة، تتألف شعبة المجموعة التجريبية من (32) طالبة، وتألقت شعبة المجموعة الضابطة من (29) طالبة. وقد تم اختيار العينة بصورة قصدية، بحيث يسهل الوصول إليها لتطبيق البحث، أما التعيين للمجموعة التجريبية والضابطة فقد تم اختياره بشكل عشوائي.

### - التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة:

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك من خلال خضوع المجموعتين إلى اختبار

قبلي (وهو اختبار فان هيل للتفكير الهندسي الذي خضعت له طالبات المجموعتين قبل اجراء التدخل)، حيث يوضح الجدول (3-1) العلامات الخام لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة.

### الجدول (3-1)

العلامات الخام للاختبار القبلي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة

اسم الطالب /رقمه	الضابطة: العلامة في المستوى ٠	التجريبية: العلامة في المستوى ٠	الضابطة: العلامة في المستوى ١	التجريبية: العلامة في المستوى ١	الضابطة: العلامة في المستوى ٢	التجريبية: العلامة في المستوى ٢
1	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0
6	1	1	1	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0
13	1	1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0
17	0	1	0	1	0	1
18	1	0	1	0	0	0
19	0	1	0	1	0	1
20	0	0	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	1	0	1	0	0	0
24	0	1	0	0	0	0
25	1	1	0	1	0	0
26	1	1	0	1	0	0
27	1	0	0	0	0	0
28	0	1	0	0	0	0
29	1	0	1	0	0	0
30		1		0		0
31		1		0		0

وذلك لاستخدام هذه البيانات لحساب الوسط الحسابي للمجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لمعرفة مدى تحقق أو قياس المستويات الثلاثة الأولى للتفكير الهندسي، وفقاً لفان هيل لدى طالبات المجموعتين، حيث تم إجراء اختبار ت للعينات المستقلة Independent Sample T-Test لمتوسطات أداء الطالبات للأسئلة، الذي توضحه الجداول الثلاثة (3-2)، (3-4)، (3-5) اللاحقة:

الجدول (3-2): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار القبلي للمستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.

الاختبار القبلي (عدد الطالبات) لأسئلة المستوى (0)	المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدالة الإحصائية $\alpha$
29	الضابطة	0.6207	0.49380	0.196
31	التجريبية	0.4516	0.50588	

يظهر الجدول (3-2) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء الطالبات في أسئلة الاختبار المتعلقة بالمستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي حيث أن قيمة مستوى الدلالة 0.196 وهي أكبر من 0.05، أي أن الفرق بين المجموعتين غير دال إحصائياً، وبالتالي يمكن التحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية.

الجدول (3-3): عدد طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي).

المجموعة	اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي)
الضابطة	11
التجريبية	17

يظهر الجدول (3-3) أن عدد الطالبات اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري) (المستوى 0) للتفكير الهندسي) بلغ (17) طالبة من المجموعة التجريبية، و(11) طالبة من المجموعة الضابطة .

الجدول (3-4): نتائج اختبارات للعينات المستقلة لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار القبلي للمستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.

الاختبار القبلي (عدد الطالبات) لأسئلة	المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية $\alpha$
المستوى (1)	الضابطة	0.1379	0.35093	0.627
	التجريبية	0.0968	0.30054	

يظهر الجدول (3-4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء الطالبات في أسئلة الاختبار المتعلقة بالمستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي؛ حيث أن قيمة مستوى الدلالة 0.627 وهي أكبر من 0.05، أي أن الفرق بين المجموعتين غير دال إحصائياً، وبالتالي يمكن التحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية.

الجدول (3-5): نتائج اختبارات للعينات المستقلة لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة الاختبار القبلي لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.

الاختبار القبلي (عدد الطالبات) لأسئلة	المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية $\alpha$
المستوى (2)	الضابطة	0	0	0.161
	التجريبية	0.0645	0.24973	

يظهر الجدول (3-5) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء الطالبات في أسئلة الاختبار المتعلقة بمستوى الاستنتاج غير الرسمي للتفكير الهندسي؛ حيث أن قيمة مستوى الدلالة 0.161 وهي أكبر من 0.05، أي أن الفرق بين المجموعتين غير دال إحصائياً، وبالتالي يمكن التحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية.

### متغيرات الدراسة:

#### اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية:

#### المتغيرات المستقلة

المتغير المستقل الوحيد في الدراسة هو طريقة التدريس وبعدها:

1- تدريس وحدة مطورة في الهندسة والقياس، من خلال أنشطة هندسية وفقاً لماري كرولي (Crowley, 1987) المعتمدة على مستويات فان هيل للتفكير الهندسي للمجموعة التجريبية.

2- طريقة التدريس التقليدية لعرض الوحدة، كما وردت في الكتاب المدرسي الفلسطيني للمجموعة الضابطة.

#### المتغيرات التابعة

1- أداء طالبات الصف السادس الأساسي على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي في وحدة الهندسة والقياس.

2- أداء طالبات الصف السادس الأساسي على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي في وحدة الهندسة والقياس.

3- أداء طالبات الصف السادس الأساسي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي في وحدة الهندسة والقياس.

### أدوات الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على أداة قياس في جمع البيانات، مكونة من اختبار فان هيل الذي يقيس مستوى التفكير الهندسي. وفيما يلي وصف الأداة:

### أولاً- الاختبار

تكونت الأداة من اختبار فان هيل الذي صمم لقياس مستويات التفكير الهندسي، والذي طوّر خلال مشروع

تطوير التحصيل المعرفي في هندسة المدارس الثانوية Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry (Final Report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Project)، وقد أشرف عليه الباحث يوزسكن Usiskin ، وطالبتة سنك Senk (الرمحي، 2006).

وقد استعانت الباحثة بالنسخة المترجمة من ذلك الاختبار، والتي قام بترجمتها الباحث الشويخ (2005)، بالإضافة لبعض الأسئلة الواردة في دراسة الرمحي (2006)، وذلك بعد الحصول منهما على إذن لاستخدامه.

### وصف الاختبار:

استخدم في هذه الدراسة الاختبار القبلي والبعدي الذي تكون من (15) فقرة موضوعية، من نوع الاختيار من متعدد، ولكل فقرة خمسة بدائل واحد منها صحيح، تطلب تطبيق الاختبار (40) دقيقة، وجاءت أسئلته مرتبة

تصاعدياً، حيث ممّلت كل (5) أسئلة مستوى معيناً من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وفقاً للترتيب التالي: (الملحق (3-1))

- الفقرات من (1-5) تفحص المستوى البصري (0) أي التعرف على الأشكال من مظهرها العام.
- الفقرات من (6-10) تفحص المستوى التحليلي (1) أي معرفة خصائص الأشكال.
- الفقرات من (11-15) تفحص المستوى (2) الاستنتاج غير الرسمي أو العلاقات بين الأشكال الهندسية.

### الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار بصورة مبدئية، على عينة مختارة من طالبات الصف السادس الأساسي من بين مجتمع الدراسة، وعددهن (20) طالبة، للإجابة عن فقرات الاختبار، لإجراء تعديل حول الوقت المخصص أو تعديل على صياغة اللغة المستخدمة في الفقرات لوضع الاختبار بصورته النهائية، وبناءً على تفاعل الطالبات مع الاختبار لم يتم إجراء أي تعديل.

### صدق الاختبار:

تم التأكد من صدق محتوى الاختبار بالاستعانة بدراستي الشويخ (2005)، والرمحي (2006)، من خلال الاختبار الذي اعتمدا عليه في دراستيهما، وهو اختبار Usiskin (1982)، وقد حسب له الصدق حينها، من خلال لجنة المحكمين.

كما تم تحكيم الاختبار في هذه الدراسة، وذلك لملاءمته للطلبة الفلسطينيين للصف السادس الأساسي، وقد أوصت اللجنة بإجراء عدة تعديلات ممّلت في تعديل شكلي للاختبار ليكون نص السؤال كاملاً مع خياراته

ظاهراً في نفس الصفحة، وتعديل في إضافة رسمة في السؤال (10) الذي كان نصه "الشكل (1) س ص ع ل متوازي أضلاع، قصّ منه المثلث ل ن ع في الشكل (2)، وألصق كما في الشكل(3)، أي العبارات الآتية صحيحة؟" وذلك بإضافة رسمة توضح قص المثلث ل ن ع(كما يوضح الملحق(3-1))، كما اقترح استبدال رمز الجملة (1) لتصبح الجملة الأولى وذلك في السؤالين رقم (11) و(15).

### ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة الإختبار؛ حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة عشوائية مكونة من (20) طالبة من أفراد مجتمع الدراسة وخارج عينتها، وأعيد تطبيق الاختبار على هذه العينة مرة أخرى، بعد مضي أسبوعين تقريباً (11 يوماً)، وقد حسب معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطالبات في الإجراء الأول والثاني، وكان يساوي (0.69) .

تم حساب معامل كرونباخ ألفا ( $\alpha$ ) لحساب معاملات الثبات لكل مستوى تفكير، وبنفس الطريقة التي استخدمها يوزسكن في دراسته (Usiskin,1982)، وكانت معاملات الثبات للمستويات الثلاثة الأولى للاختبار الأول والاختبار الثاني على التوالي كما يلي<sup>1</sup>: 0.652، 0.666، 0.774 .

### تطبيق الأداة:

طبقت الأداة بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته على(61) طالبة، وذلك بعد أخذ إذن رسمي من وزارة التربية والتعليم العالي، خلال شهر آب من العام الدراسي (2018 \ 2019 م).

<sup>1</sup> بلغ معامل الثبات للمستويات الثلاثة الأولى من مستويات التفكير باستخدام طريقة كوردر ريتشاردسون (k-R20) (الرمحي،2006) التي استخدمها يوزسكن(Usiskin,1982) في بداية مشروعه على التوالي كما يأتي: 0.31، 0.44، 0.49، وعند نهاية العام الدراسي بلغت: 0.39، 0.55، 0.56، وهذا الانخفاض يعزى لإنخفاض عدد البنود الاختبارية، التي بلغت خمسة بنود لكل مستوى(شويخ،2005).

## آلية جمع البيانات:

أعطيت علامة واحد لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخطأ، بعدها حللت النتائج باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإنسانية (SPSS) لفحص الفرضيات، ولتحديد مستوى التفكير الهندسي لكل طالبة، تم جمع الإجابات وتصحيحها حسب المعيار الآتي: (Usiskin,1982)

(أ) الحصول على (3) إجابات صحيحة من (5) كحد أدنى.

(ب) تحقيق المستوى الأول كحد أدنى، كي يتم تصنيف الطالبة على مستويات فان هيل، وبغير ذلك تعتبر الطالبة أنها غير مصنفة.

(ج) تحقيق المستوى الأدنى لأي مستوى تال (الشويخ،2005).

## ثانياً - المقابلات الفردية

جاءت الحاجة لإجراء مقابلات فردية - حيث أنها لم تكن ضمن خطة الدراسة- بناءً على نتائج الاختبار البعدي، لبعض من طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة المثيرة للإهتمام - تمت بعد ثلاثة أيام من تقديم الاختبار البعدي- وذلك يتمكن الطالبة هند في الاختبار القبلي من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، دون تحقيقها للمستوى التحليلي (المستوى 1)، وتحقيقها للمستويين البصري (المستوى 0) والتحليلي (المستوى 1) في الاختبار البعدي. والطالبة أسماء حققت أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، في الاختبار القبلي واكتفت بتحقيق أول مستويين من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي. والطالبة ندى استطاعت تحقيق المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، في الاختبارين القبلي والبعدي. والطالبة سوسن حققت المستوى

التحليلي(المستوى1) في الاختبار القبلي دون تحقيقها للمستوى البصري(المستوى0)، وتحقيقها لأول مستويين من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي، وقد كانت جميع الطالبات السالف ذكرهن من طالبات المجموعة التجريبية، كما يوضح الجدول(3-6):

الجدول (3-6): تحقيق طالبات المجموعة التجريبية لأول ثلاثة مستويات للتفكير الهندسي.

الاختبار البعدي			الاختبار القبلي			الطالبة
مستوى	المستوى	المستوى	مستوى	المستوى	المستوى	
الاستنتاج غير الرسمي (المستوى2)	التحليلي (المستوى1)	البصري (المستوى0)	الاستنتاج غير الرسمي (المستوى2)	التحليلي (المستوى1)	البصري (المستوى0)	
X	✓	✓	✓	X	✓	هند
X	✓	✓	✓	✓	✓	أسماء
✓	✓	✓	✓	✓	✓	ندى
X	✓	✓	X	✓	X	سوسن

أما بالنسبة لطالبات المجموعة الضابطة، فقد تمكنت الطالبة رجاء من تحقيق المستوى البصري(المستوى0) ومستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2)، دون تحقيقها للمستوى التحليلي(المستوى1) في الاختبار القبلي، لتتمكن في الاختبار البعدي من تحقيق المستوى البصري(المستوى0) فقط. وتمكنت الطالبة ربا من تحقيق أول مستويين من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي (المستوى البصري(المستوى0) والمستوى التحليلي(المستوى1)) في الاختبارين القبلي والبعدي، كما يوضح الجدول(3-7):

الجدول (3-7): تحقيق طالبات المجموعة الضابطة لأول ثلاثة مستويات للتفكير الهندسي.

الاختبار البعدي			الاختبار القبلي			الطالبة
مستوى	المستوى	المستوى	مستوى	المستوى	المستوى	
الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	التحليلي (المستوى 1)	البصري (المستوى 0)	الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	التحليلي (المستوى 1)	البصري (المستوى 0)	
X	X	✓	✓	X	✓	رجاء
X	✓	✓	X	✓	✓	ربا

استعانت الباحثة بالنسخة المقدمة من تلك المقابلة، والتي قام بإعدادها الباحث الشويخ (2005)، وذلك بعد الحصول منه على إذن، وقد تم تطبيق المهام المقدمة، لنتناسب مع أول ثلاثة مستويات من مستويات التفكير الهندسي التي اعتمدها هذه الرسالة، وهذا ما يوضحه الملحق (1-2).

تكونت الأداة من مقابلات فردية لعدد من طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك بناء على نتائج في الاختبار البعدي للتفكير الهندسي (حيث تمكنت بعض هؤلاء الطالبات من تحقيق مستويات تفكير هندسي بشكل غير تدريجي، وذلك بتحقيق مستوى تفكير هندسي دون تحقيق مستوى التفكير الهندسي السابق له، وتمكن بعضهن من الاحتفاظ بتحقيق نفس مستويات التفكير الهندسي في الاختبارين (القبلي والبعدي)، وتحقيق بعضهن لمستويات تفكير هندسي في الاختبار القبلي وتحقيقهن لمستويات تفكير هندسي أدنى في الاختبار البعدي)، وقد جاءت الحاجة لاستخدام أسئلة مختلفة في المقابلة عن أسئلة الاختبارين القبلي والبعدي (لعهدها بعد ثلاثة أيام من موعد الاختبار البعدي) حتى لا يكون عامل تذكر الإجابة عامل مؤثر لدى

الطالبات، كما أن نوع الأسئلة المعتمدة في المقابلة لتحديد أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للطلبة، بالتحديد الذي اعتمده (Burger & Shaughnessy,1986)، تطلبت تنفيذ مهام هندسية محددة، كرسم الأشكال الهندسية، والتعرف على الأشكال، وتقديم تعريف لها، وتصنيف الأشكال الهندسية، والاستنتاج غير الرسمي حول الأشكال الهندسية(الشويخ،2005)، وكل هذه المهام (قل فيها أثر تخمين الطالبات للإجابة مقارنة بأسئلة الاختبارين القبلي والبعدي) في إطار تفاعلي واضح يكشف بشكل مباشر المستوى الذي تحققه الطالبة.

مهام المقابلات الفردية:

1- الرسم Drawing:

تبين هذه المهمة الخصائص التي تجعل الأشكال مختلفة عن بعضها، عدد المثلثات التي يمكن رسمها إن كان محدوداً أم غير محدود. وذلك من خلال توجيه عدة أسئلة إلى الطالبة للإجابة عنها فكانت كالتالي:

- ارسمي عدة مثلثات. ( ثم يطلب من الطالبة رسم مثلث آخر مختلف عن الأول، ونستمر.....طالما الطالبة قادرة على التفاعل مع المطلوب).

- ما هو الاختلاف بين هذه المثلثات؟

- كم مثلثاً يمكنك أن ترسمي؟

2- التعرف والتعريف Identifying and defining:

تبين هذه المهمة تعريفات الطالبات، وعلاقات الاحتواء والشمول بين الأشكال، وذلك من خلال تقديم الطالبة

التعريف لعدة أشكال هندسية ( المربع، المستطيل، متوازي الأضلاع، المعين) تقدم لها هذه الأشكال الهندسية مرسومة على ورقة. وذلك من خلال توجيه عدة أسئلة إلى الطالبة للإجابة عنها، فكانت كالتالي:

- ما الذي ستقولينه لشخص ما كي يجد جميع المستطيلات في ورقة الأشكال؟

- هل رقم 2 مستطيل؟

- هل رقم 9 متوازي أضلاع؟(هذه الأسئلة تتعلق بالتعريف، ولمزيد من المعلومات عن التعرف انظر الملحق(2-1)).

3- التصنيف Sorting:

في هذه المهمة قدمت عدة مقصوصات كرتونية لمثلثات، وذلك من خلال توجيه عدة أسئلة إلى الطالبة للإجابة عنها، فكانت كالتالي:

- جمعي بعض المثلثات المتشابهة بطريقة ما؟ كيف تشبه بعضها بعضاً؟

- هل يمكنك تجميع بعض المثلثات بطرق مختلفة عن المرة الأولى؟

4- ما هو الشكل؟ Mystery Shape:

وهي لعبة استدلال منطقية، تتطلب تعرف الطالبة على الأشكال الهندسية، من خلال تلميحات معينة تقدم لها، بحيث تعرف الشروط الضرورية مقابل الشروط الكافية لتحديد الشكل، فعند تعرف الشكل يطرح سؤالاً على الطالبة لمعرفة الشيء الذي يجعلها متأكدةً من معرفتها للشكل.

حيث يقدم المثال التالي تلميحات حول متوازي الأضلاع في لعبة: "ما هو الشكل؟"

- شكل مغلق، له أربعة أضلاع.
- له ضلعان طويلان، وآخران قصيران.
- الضلعان الطويلان متساويان.
- الضلعان القصيران متساويان.
- فيه زاوية قياسها أكبر من قياس زاوية أخرى.
- فيه زاويتان متساويتان.
- الزاويتان الأخريان متساويتان.
- الضلعان الطويلان متوازيان.
- الضلعان القصيران متوازيان. (الشويخ، 2005)

### تطبيق الأداة:

تم التحضير للمقابلة قبل بداية الحصة الأولى، في غرفة خصصت للمقابلة في المدرسة، بلغ عدد الطالبات (4) من المجموعة التجريبية، و(2) من المجموعة الضابطة، وتم تعريف الطالبات بالعرض من المقابلة- الذي يعتبر متمماً للاختبار الذي خضعن له، لمعرفة مستوى تفكيرهن والعمل على تحسينه، والتوضيح بأن على الطالبة أن تحاول الإجابة قدر المستطاع على السؤال الذي تتردد في الإجابة عنه- بناءً على استفسار إحدى الطالبات- ثم تم إشغال الطالبات بأنشطة ترفيهية بناءً على رغبتهن، وانضمام الطالبة للباحثة عند المناداة على اسمها.

وقد تراوح وقت المقابلة ما بين (15-35) دقيقة تقريباً، وذلك لعدم رغبة بعض الطالبات في الإجابة أو المحاولة للإجابة عن أسئلة معينة في المقابلة، في مقابل تفاعل البعض بشكل جيد نسبياً.

## - الوحدة المطورة:

هدفت الوحدة المطورة إلى تقديم أنشطة بشكل متسلسل وتدرجي لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي وزيادتها لإثرائها، حيث تم الرجوع للأدب التربوي كدراسة كراولي (Crowly,1987)، ودراسة فان هيل (Van Hiele,1999) ، ودراسة (Gutiérrez & Jaime,1998).

لتحقيق أهداف الدراسة- وهي استكشاف فاعلية استخدام أنشطة هندسية بالاستناد إلى الأنشطة المعدة وفقاً لأنشطة ماري كراولي في تطوير مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى (المستوى البصري(المستوى0)، والمستوى التحليلي(المستوى1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2)) لدى طالبات الصف السادس الأساسي- قامت الباحثة بتصميم وحدة الهندسة والقياس بالاستناد إلى مراحل التعلم لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وفقاً للأنشطة التي اقترحتها كراولي (Crowly,1987)، اعتماداً على نتائج تحليل المحتوى للفصل الأول للصف السادس الأساسي، والفصل الأول والثاني للصفين الرابع والخامس الأساسيين- انظر الملاحق (3-1)،(3-2)، (3-3)، (3-4)، (3-5)- والتي أوضحت النقص وعدم التسلسل في طرح مستويات فان هيل أحياناً، وكان الهدف زيادة مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وتسلسلها وفقاً لمرحل تعلمها.

وتم تطوير أنشطة وأمثلة تشمل ثلاثة المستويات الأولى، وفقاً لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وكل مستوى يحتوي على خمس مراحل تعلم، وهي على الترتيب: الاستقصاء (Inquiry)، التوجيه المباشر (Direct Orientation)، التوضيح/ التفسير (Explication)، التوجيه الحر (Free Orientation)، التكامل (Integration).

وقد احتوت الوحدة على خطة وجدول زمني، بالإضافة إلى توضيحات للمعلم حول آلية تنفيذها. ويوضح

الملحق (4) هذه الوحدة المطورة، المتكونة من ستة دروس وهي:

الدرس الأول: متوازي الأضلاع.

الدرس الثاني: شبه المنحرف.

الدرس الثالث: خصائص شبه المنحرف.

الدرس الرابع: الارتفاع في الأشكال الهندسية.

الدرس الخامس: مساحة متوازي الأضلاع.

الدرس السادس: مساحة شبه المنحرف.

### صدق الوحدة المطورة:

تم التأكد من صدق الوحدة المطورة، من خلال عرض وحدة الهندسة والقياس المطورة مع أهدافها التعليمية

على ثلاثة من الأساتذة الجامعيين؛ لتحكيمها بناء على الأهداف التعليمية الموضوعية، وقد أوصى

المحكمون بالعديد من التوصيات التي تم أخذها بعين الاعتبار، كإعادة صياغة بعض الأنشطة، بحيث

تصبح أكثر وضوحاً، وإضافة أنشطة أخرى، وقد تم أخذها بعين الاعتبار.

## الفصل الرابع: نتائج الدراسة

### مقدمة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية، معدة وفقاً لأنشطة ماري كرولي، في تطوير مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى (المستوى البصري (المستوى 0)، والمستوى التحليلي (المستوى 1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)) لدى طالبات الصف السادس الأساسي.

حيث سعت هذه الدراسة إلى الحصول على إجابة عن الأسئلة الآتية:

1- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

2- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

3- ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

قدمت الباحثة في هذا الفصل النتائج المتعلقة بكل سؤال، بالإضافة لملخص عام للنتائج:

السؤال الأول: ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

وانبثق عن السؤال الفرضية الآتية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسط أداء طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي، يعزى لطريقة التدريس.

تم الحصول على نتائج هذا السؤال من خلال الجزء الأول من الاختبار البعدي للتفكير الهندسي، الذي عمل على قياس مستوى التفكير الهندسي وهو المستوى البصري (المستوى 0) لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة.

- تم اختبار الفرضية الصفرية، وذلك من خلال احتساب دلالة الفروق في التكرارات والنسب المئوية لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي، تبعاً لمتغير طريقة التدريس (المحتوى التعليمي). تم إجراء اختبار مربع كاي (Chi Square) ويوضح الجدول (2-4) نتائج الاختبار.

الجدول (1-4): نتائج اختبار مربع كاي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، لأسئلة الاختبار البعدي للمستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.

المجموعة	(عدد الطالبات)	النسبة المئوية للطالبات اللواتي حققن	الدلالة الإحصائية $\alpha$	مربع كاي
المستوى البصري (المستوى 0)				
الضابطة	29	%75.9	0.656	0.202
التجريبية	31	%80.6		

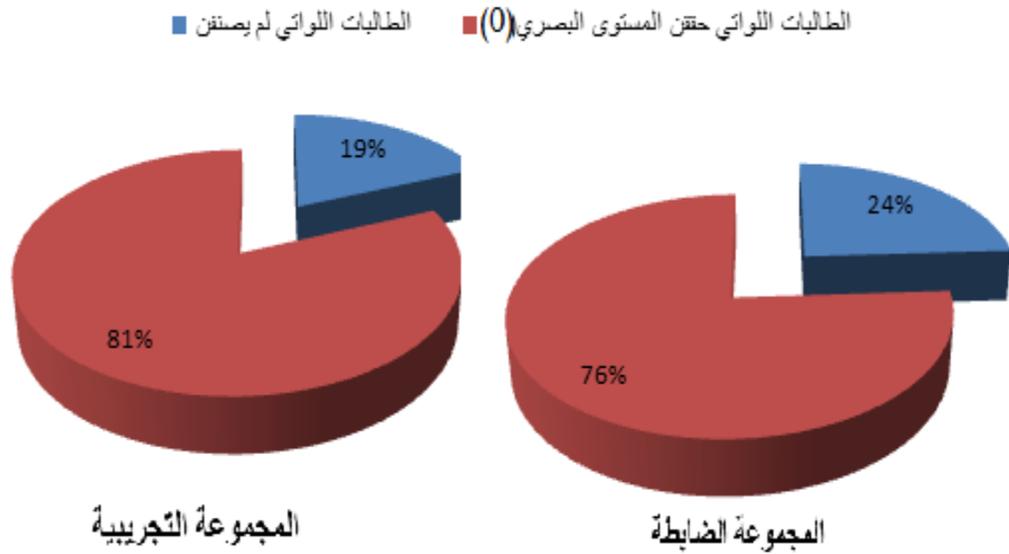
يظهر الجدول (4-1) أن هناك فرقاً بسيطاً في نسبة طالبات المجموعة التجريبية، اللواتي حقن المستوى البصري(المستوى 0) البالغ (80.6%) ونسبة طالبات المجموعة الضابطة البالغ (75.9%) لصالح المجموعة التجريبية، وأن قيمة  $\alpha$  تساوي (0.656) أكبر من (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعة التجريبية التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس المطورة بناء على أنشطة ماري كراولي الهندسية، وبين أداء المجموعة الضابطة التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي.

#### الجدول (4-2)

عدد طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي).

المجموعة	اللواتي لم يصنفن (أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي)
الضابطة	7
التجريبية	6

يظهر الجدول (4-2) أن عدد الطالبات اللواتي لم يصنفن(أي لم يتمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي) بلغ (6) طالبات من المجموعة التجريبية، و(7) طالبات من المجموعة الضابطة .



**الشكل (1-4):** النسب المئوية لتوزيع طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على المستوى (0) البصري للتفكير الهندسي.

أظهر الشكل (1-4) ارتفاع نسبة الطالبات اللواتي استطعن تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي، سواء في المجموعة التجريبية أم الضابطة، مع ميل كفة الميزان لصالح المجموعة التجريبية التي بلغت نسبتهن 80.6%.

الجدول (3-4):النسب المئوية لتوزيع إجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة، للاختبار البعدي على المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي.

رقم السؤال	هدف السؤال	نسبة طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبن إجابات صحيحة	نسبة طالبات المجموعة التجريبية اللواتي أجبن إجابات صحيحة	عدد طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبن إجابات صحيحة	عدد طالبات المجموعة التجريبية اللواتي أجبن إجابات صحيحة	العدد الكلي لطالبات المجموعة الضابطة (29)	العدد الكلي لطالبات المجموعة التجريبية (31)
1	التعرف على المربع	%93.1	%77.4	27	24		
2	التعرف على المثلث	%31	%41.94	9	13		
3	التعرف على المستطيل	%82.76	%87.1	24	27		
4	التعرف على المربع المائل	%68.97	%70.97	20	22		
5	التعرف على متوازي الأضلاع	%31	%41.94	9	13		

يتبين من الجدول (3-4) السابق، تشارك طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اعتبار أن السؤالين الأول(الذي يهدف إلى التعرف على المربع) والثالث(الذي يهدف إلى التعرف على المستطيل) الأكثر سهولة بالنسبة لهما، في حين اعتبر السؤال الثاني (الذي يهدف إلى التعرف على المثلث)، والسؤال الخامس(الذي يهدف إلى التعرف على متوازي الأضلاع) الأكثر صعوبة بالنسبة للمجموعتين، حيث تساوت نسبة الطالبات

اللواتي أجبين إجابة صحيحة من المجموعة التجريبية على السؤال الثاني وعلى السؤال الخامس فبلغت (41.94%)، أما فيما يتعلق بنسبة طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبين إجابة صحيحة على السؤال الثاني وعلى السؤال الخامس فبلغت (31%).

### إجابات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للمقابلات على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي

وجهت أسئلة المقابلة (انظر الملحق (2-1)) لطالبات المجموعة التجريبية والضابطة، اللواتي تم اختيارهن بناء على نتائجهن في الاختبار البعدي، التي حافظت من خلالها الطالبة على تحقيق نفس مستويات التفكير الهندسي في الاختبارين القبلي والبعدي، أو تمكنت من خلال الاختبار البعدي من تحقيق مستويات تفكير هندسي في الاختبار البعدي أدنى من مستويات التفكير الهندسي التي تمكنت من تحقيقها في الاختبار القبلي، أو أنها حققت مستوى تفكير هندسي لاحق دون تحقيق مستوى التفكير الهندسي السابق له (لم تحافظ على الهرمية والتدرج في تحقيق المستويات، ووصلت لمستوى التفكير قفزاً) - الموضح في الفصل الثالث السابق عرضه من هذه الدراسة- وكانت إجابتهن على النحو التالي:

أولاً- إجابات طالبتى المجموعة الضابطة:

حيث تمكنت طالبتا المجموعة الضابطة (رجاء وربا) من التعرف على الأشكال بالطريقة النمطية، ولكنهما لم تتمكنا من التعرف على نفس الشكل الهندسي عندما كان مائلاً، فقد علقت الطالبة رجاء على المستطيل المائل مثلاً بقولها: "هذا مستطيل، لاء هذا أعوج وأرفع، لا مش هو مستطيل بس الشكل إلي قبل"، أما الطالبة ربا فلم تعلق بالنسبة للمستطيل المائل وكأنه غير موجود، وعندما سألتها الباحثة عن المستطيل المائل "ما اسم هذا الشكل الهندسي"، أجابت ربا "متوازي أضلاع". وفيما يتعلق بالسؤال الذي يهدف إلى التعرف على

المتثلث، أجابت الطالبة رجاء برسم خمسة مثلثات، من من بينها ثلاثة حادة الزاوية - رسمتها بالطريقة النمطية - ورابع مائل، وخامس قائم الزاوية، ولم ترغب بالتعليق بأي كلمة، وعندما سألتها الباحثة: ما اسم هذا المتثلث؟ (المتثلث قائم الزاوية) لم تستطع الإجابة، وطلبت الانتقال للسؤال التالي، بينما كان رد الطالبة ريا من خلال التطرق إلى أنواع المتثلثات من حيث الزوايا، فرسمت أربعة مثلثات، وقالت " عدد المتثلث محدود لأنه ممكن نرسم بس هاي المتثلثات إلي زاويتها حادة"، علماً بأن المتثلثات التي رسمتها جميعها منفرجة الزاوية. لتتمكنا بذلك من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1))، النتيجة التي توافقت مع نتائج اختباريهما القبلي والبعدي، مما يعني تحقيقهما للمستوى البصري (المستوى 0)، حيث يوضح الجدول (4-4) ملخص لأداء طالبتي المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى البصري (المستوى 0).

الجدول (4-4): أداء طالبتي المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي.

الطالبة	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	المقابلة	تحقيق الطالبة لمستوى التفكير الهندسي
	المستوى البصري (المستوى 0)			
رجاء	✓	✓	✓	✓
ريا	✓	✓	✓	✓

ثانياً- إجابات طالبات المجموعة التجريبية:

حيث تمكنت الطالبة هند من التعرف على الأشكال بالطريقة النمطية، ولكنها لم تتمكن من التعرف على نفس الشكل الهندسي عندما كان مائلاً (سواء كان مستطيلاً أم متوازي أضلاع) فمثلاً، بالنسبة لمتوازي الأضلاع

قالت: " هادا الرسمة 3 هي متوازي بس (قصدها فقد) " ، وأما بالنسبة للتعرف على رسم المثلثات، فرسمت مثلثين وأشارت بإصبعها إلى أضلاع كل منهما وقالت: " همه المثلثات هيك بس واحد يكون أكبر من الثاني، ويتكون مساحته واحد أكبر من الثاني". فهي تحدثت عن أنواع المثلثات من حيث أطوال أضلاعها. لتتمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى 0) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية(انظر الملحق (1-3))، النتيجة التي توافقت مع نتائج اختبارها القبلي والبعدي، مما يعني تحقيقها للمستوى البصري(المستوى 0).

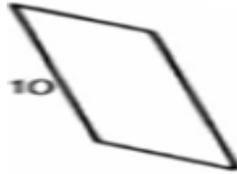
تمكنت الطالبة أسماء من التعرف على الأشكال بالطريقة النمطية، كما تمكنت من التعرف على نفس الشكل الهندسي عندما كان مائلاً، فمثلاً، بالنسبة لمتوازي الأضلاع قالت: " هادا متوازي مستطيلات مثل هادا بس ملفوف" ثم عادت وصلحت نفسها وقالت " قصدي متوازي أضلاع"، واقتصر تعرفها على رسم المثلثات من خلال رسمها لأربعة مثلثات، وقالت: " هذول الثلاثة مثل بعض زواياهم حادة، وهذا زاوية قائمة، وكمان طول هذا ضلعه أطول من هذا أو أكبر" ، فهي بذلك تطرقت إلى أنواع المثلثات من حيث الزوايا والأضلاع. لتتمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى 0) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (1-3))، النتيجة التي توافقت مع نتائج اختبارها القبلي والبعدي، مما يفيد بتحقيقها للمستوى البصري(المستوى 0).

تمكنت الطالبة ندى من التعرف على الأشكال بالطريقة النمطية، كما تمكنت من التعرف على نفس الشكل الهندسي عندما كان مائلاً، و حددت الأشكال وعلقت، مثلاً: "هذا الشكل وهادا مربعين بس واحد أكبر ولاف هيك جنابي، وهذول كلهم متوازي أضلاع....."، وأما بالنسبة للسؤال المتعلق بالتعرف على رسم المثلث، فقد قامت برسم مثلثين متساويي الساقين ( ولكن لم تعرف هذا المسمى)، وقالت: " كل هذه الزوايا حادة، لو أخذنا

هذا المثلث وعملنا ارتفاعه (تقصد إنزال عمود من رأس المثلث إلى منتصف الضلع المقابل) بطلع عنا مثلثين مثل بعض، لوأخذنا واحد ورسمناه لحاله هيه بطلع قائم الزاوية، معناته المثلثات يا(إما) قائمة أو حادة" في إشارة إلى تصنيفها للمثلثات وفقاً لأنواعها من خلال زواياها. لتتمكن من تحقيق المستوى(0) البصري وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية(انظر الملحق (3-1))، النتيجة التي توافقت مع نتائج اختبارها القبلي والبعدي، مما يفيد بتحقيقها للمستوى البصري(المستوى0).

وأما بالنسبة للطالبة سوسن، فقد تمكنت من التعرف على الأشكال بالطريقة النمطية، ولم تتمكن من التعرف على نفس الشكل الهندسي عندما كان مائلاً، حيث علقت على الأشكال المتعلقة بمتوازيات الأضلاع، مثلاً: "هذا الرسم 10 هي بس متوازي الشكل يعني متوازي أضلاع"(انظر الشكل(2-4)).

الشكل (2-4): رسمة متوازي أضلاع



وأجابت عن السؤال المتعلق بالتعرف على رسم المثلث من خلال رسمها لمثلثين، أحدهما مائل، واعتبرت أن رسمنا لمثلث، ثم رسمه مرة أخرى ليصبح مائلاً، يصبح مثلثاً آخر مختلفاً عن الأول، ولو رسمنا ثالثاً مائلاً بشكل مختلف مرة أخرى، يكون مختلفاً عن الاثنين السابقين، وذلك من خلال قولها: "رسمنا هذا المثلث ولفينا هيك صار فهو غير عن الأول". وعندما طلبت منها الباحثة رسم مثلث، وتحريك الورقة ليصبح المثلث مائلاً، وسألتها: هل يبقى نفس المثلث أم تغير؟ أجابت الطالبة سوسن: "أكيد واحد ثاني مش زي الأول إلي عملناه"، لتسأل الباحثة: "لو لفينا طيب الورقة هيك"، أجابت الطالبة" أكيد واحد غير عن التتتين

(الاثنتين) إلي قبل، وعند استفسار الباحثة عن السبب أجابت الطالبة سوسن: " لف بطل نفسه(تقصد الطالبة لم يعد نفس الشكل)، هذا الراس صار تحت". لم تتمكن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية(انظر الملحق (3-1 )), النتيجة التي توافقت مع نتائج اختبارها القبلي حيث لم تتمكن من تحقيقه(بل قفزت للمستوى التحليلي (المستوى 1) مباشرة)، والتي لم تتوافق مع نتائج اختبارها البعدي التي تمكنت من تحقيقه، مما يعني أن مستوى تفكيرها أدنى من المستوى البصري(المستوى 0)، وبناءً على ذلك فهي لم تتمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى 0). حيث يوضح الجدول (4-5) ملخص لأداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى البصري(المستوى 0).

الجدول (4-5): أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي.

الطالبة	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	المقابلة	تحقيق الطالبة لمستوى التفكير
	المستوى البصري(المستوى 0)	المستوى البصري(المستوى 0)	المستوى البصري(المستوى 0)	المستوى البصري (المستوى 0)
هند	✓	✓	✓	✓
أسماء	✓	✓	✓	✓
ندى	✓	✓	✓	✓
سوسن	X	✓	X	X

يمكننا تلخيص الإجابة على السؤال الأول بعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية (التي استخدمت الأنشطة الهندسية وفقاً لماري كراولي)، والمجموعة الضابطة (التي استخدمت التعلم بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي) على زيادة تحقق المستوى البصري(المستوى 0) للتفكير الهندسي. كما أظهرت نتائج المقابلة تحقيق طالبات المجموعة الضابطة للمستوى البصري(المستوى 0)، وتحقيق ثلاث

طالبات من المجموعة التجريبية للمستوى البصري (المستوى 0)، وعدم تمكن طالبة من المجموعة التجريبية من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0).

السؤال الثاني: ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

وانبثق عن السؤال الفرضية الآتية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسط أداء طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي، يعزى لطريقة التدريس.

تم الحصول على نتائج هذا السؤال من خلال الجزء الثاني من اختبار التفكير الهندسي، الذي عمل على قياس مستوى التفكير الهندسي، وهو المستوى التحليلي (1).

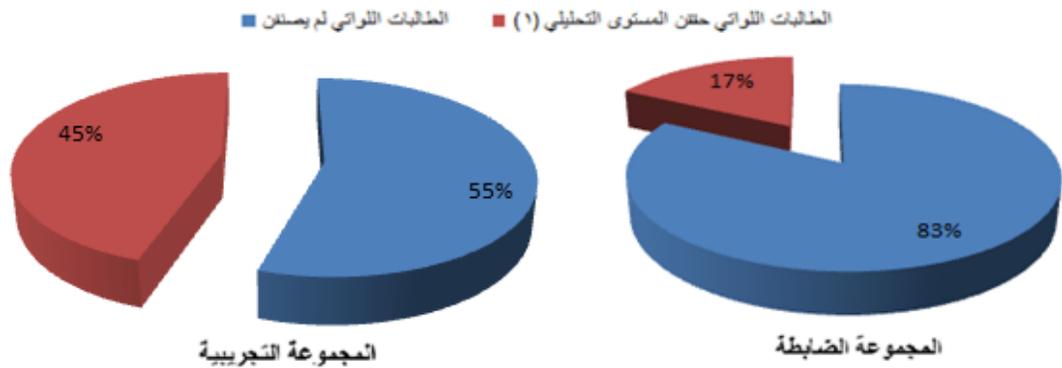
وذلك من خلال الأسئلة التي هدفت إلى قياس المستوى الثاني للتفكير الهندسي، وفقاً لفان هيل:  
- التعرف على خصائص الأشكال الهندسية.

- تم اختبار الفرضية الصفرية، وذلك من خلال احتساب دلالة الفروق في التكرارات والنسب المئوية لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي تبعاً لمتغير طريقة التدريس (المحتوى التعليمي). تم إجراء اختبار مربع كاي (Chi Square) ويوضح الجدول (6-4) نتائج الاختبار.

الجدول (4-6): نتائج اختبار مربع كاي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة اختبار المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.

المجموعة (عدد الطالبات)	النسبة المئوية للطالبات اللواتي حققن المستوى التحليلي (المستوى 1)	الدالة الإحصائية $\alpha$	مربع كاي
الضابطة	17.2%	0.021	5.398
التجريبية	45.2%		

يظهر الجدول (4-6) أن هناك فرقاً في نسبة طالبات المجموعة التجريبية، اللواتي حققن المستوى التحليلي (المستوى 1) البالغ (45.2%)، ونسبة طالبات المجموعة الضابطة البالغ (17.2%) لصالح المجموعة التجريبية، وأن قيمة  $\alpha$  تساوي (0.021) أقل من (0.05)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعة التجريبية التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس المطورة بناء على أنشطة ماري كراولي الهندسية، وبين أداء المجموعة الضابطة التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي.



الشكل (4-3): النسب المئوية لتوزيع طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة للاختبار البعدي على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.

أظهر الشكل (3-4) ارتفاع نسبة الطالبات اللواتي استطعن تحقيق المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي، سواء في المجموعة التجريبية أم في المجموعة الضابطة، مع ميل كفة الميزان لصالح المجموعة التجريبية، التي بلغت نسبتهن 45.2%.

الجدول (7-4): النسب المئوية لتوزيع إجابات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة للاختبار البعدي على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.

رقم السؤال	هدف السؤال	نسبة طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبن إجابات صحيحة	نسبة طالبات المجموعة التجريبية اللواتي أجبن إجابات صحيحة	عدد طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبن إجابات صحيحة	عدد طالبات المجموعة التجريبية اللواتي أجبن إجابات صحيحة	العدد الكلي لطالبات المجموعة الضابطة (29)	العدد الكلي لطالبات المجموعة التجريبية (31)
6	خصائص المربع.	0%	16.13%	0	5		
7	خصائص المستطيل.	51.7%	67.74%	15	21		
8	خصائص المعين.	13.79%	32.2%	4	10		
9	خصائص المربع الناتج من مثلثين قائمي الزاوية متطابقين.	41.38%	54.8%	12	17		
10	خصائص المستطيل الناتج من إعادة تركيب مثلث قص من متوازي أضلاع.	31%	29%	9	9		

يشير الجدول (4-7) السابق إلى أن السؤال السابع (الذي يهدف إلى التعرف على خصائص المستطيل) هو الأسهل بالنسبة للمجموعتين، التجريبية التي بلغت نسبة طالباتها اللواتي استطعن الإجابة عليه بصورة صحيحة (67.74%)، ونسبة (51.7%) استطعن الإجابة الصحيحة من الضابطة، وتركزت الصعوبة لدى المجموعتين في السؤال السادس (الذي يهدف إلى التعرف على خصائص المربع) فبلغت نسبة الطالبات اللواتي استطعن الإجابة عليه بصورة صحيحة (16.13%) من التجريبية و(0%) من الضابطة، وأن ارتفاع هذه النسب لصالح المجموعة التجريبية.

**إجابات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة للمقابلات على المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي:**

وجهت أسئلة المقابلة (انظر الملحق (1-2)) للطالبات اللواتي تم اختيارهن بناءً على الوارد في الفصل الثالث من هذه الدراسة، وكانت إجابتهن (التي تم من خلالها تحديد مستويات تفكيرهن وفق مؤشر المقابلات الفردية في الملحق (1-3)) على النحو التالي:

أولاً- إجابات طالبتي المجموعة الضابطة:

حيث استخدمت الطالبة رجاء خاصية واحدة فقط لتقديم تعريف للشكل، فمثلاً، قالت: بأن المربع كل أضلاعه متساوية " زي بعض"، ومتوازي الأضلاع" كل فيه ضلعين متقابلين متوازيين"، وعبرت بكلماتها أيضاً "مش كل أضلاعه متساوية"، بينما لم تستطع تقديم تعريف لباقي الأشكال كالمعين، كما أنها لم تستطع تصنيف المثلثات، وقالت: "كلهن مثلثات شبه بعض"، لم ترغب في عمل اللعبة التي تعنى بمعرفتها للشكل، بأن تطرح هي خصائص الشكل وتجيئها الباحثة بنعم أو بلا لتتعرف هي على الشكل، وقالت "مابدي"، وأما بالنسبة لفروع لعبة ما هو الشكل (التي تتم بأسلوب ذكر الخصائص من قبل الباحثة لتتعرف الطالبة رجاء

على الشكل المقصود): فلم تستطع معرفة أي فرع منها(وعلقت: بأن الفرع الأول فيه فرع أثار ارتباكها بأنه "فيه ضلع طويل وواحد قصير خريشني"، وبالنسبة للثاني قالت " فلأنه شكل مغلق فهو متوازي أضلاع"، والفرع الثالث "ممکن يكون مثلث وممکن معين ما بعرف".

وبذلك لم يتحقق المستوى التحليلي(المستوى1) وفقاً لنتيجتها في المقابلة - وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية(انظر الملحق (3-1)) -، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبارين القبلي والبعدي ( حيث أن اختبار التفكير الهندسي اعتمدت أسئلته أسلوب الاختيار من متعدد مما يمنح الطالبة فرصة للتخمين، لتتمكن نفس الطالبة من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2) في الاختيار القبلي)، حيث لم تتمكن من تحقيقه، مما يعني عدم وصولها إلى المستوى التحليلي(المستوى1)، وبقاءها في مستوى تفكير أدنى، استطاعت تحقيقه سابقاً وهو المستوى البصري(المستوى0).

أما الطالبة الثانية فاستخدمت خصائص الأشكال لتقديم تعريف للشكل، فمثلاً المربع " كل أضلاعه متساوية، وزواياه (90) (لم تقل درجة)"، ومتوازي الأضلاع" كل ضلعين متقابلين متساويان ومتقاطعان مهما امتدا"، وعند استفسار الباحثة عن معنى التعامد- اتضح وجود مفهوم بديل لديها، فهي تعرفه بمفهوم التعامد وتقصد التوازي- أجابت: " خطين مستقيمين قبال بعض مهما مديناهم مش راح يلتقوا"، وعرفت المعين "أقطاه مش متساوية"، كما أنها صنفت المثلثات وقالت: "هدول أكبر من هدول"، وقالت: "كل زوايا هذه المثلثات منفرجة مثل بعض"، وقد أريكتها اللعبة التي تعنى بمعرفتها للشكل، بأن تطرح هي خصائص الشكل وتجيبها الباحثة بنعم أو بلا لتتعرف هي على الشكل، بدأت بالقول: " إله ( له ) أربع أضلاع، مابدي أكمل خلص" ولكنها لم ترغب في متابعتها، وأما بالنسبة لفروع لعبة (ما هو الشكل)- التي تتم بأسلوب ذكر الخصائص من قبل الباحثة لتتعرف الطالبة على الشكل المقصود- استطاعت معرفة الإجابة الصحيحة للفرع(2) الثاني فقط

(وعلقت : بأن الفرع الأول " معين سهل " وهي مش عارفة كيف، وبالنسبة للثاني : " فلأنه كل أضلاعه متساوية هو مربع"، والفرع الثالث "متوازي أضلاع لأنه كل ضلعين متقابلين سهل".

وبذلك لم تحقق طالبة المستوى التحليلي(المستوى1)- وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية، انظر الملحق (3-1) - وهذا لا يتوافق مع نتائجها في الاختبار القبلي، وكذلك البعدي حيث تمكنت من تحقيقه، مما يشير - بناء على المقابلة (فاعتماد اختبار التفكير الهندسي على أسلوب الاختيار من متعدد للإجابة على أسئلته، منح الطالبة فرصة للتخمين بين الخيارات، أما المقابلة فقد كانت أكثر تحديداً وغير معتمدة على أسلوب التخمين) - إلى أن مستوى تفكيرها أدنى من المستوى(1) التحليلي، وبناءً على ذلك فهي لم تتمكن من الوصول إلى المستوى (1) التحليلي وبقيت في المستوى(0) البصري. حيث يوضح الجدول (4-8) أداء طالبتا المجموعة الضابطة:

الجدول (4-8): أداء طالبتا المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى التحليلي(المستوى1) للتفكير الهندسي.

الطالبة	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	المقابلة	تحقيق الطالبة لمستوى التفكير الهندسي كحد أعلى
	المستوى التحليلي(المستوى 1)	المستوى التحليلي(المستوى 1)	المستوى التحليلي(المستوى 1)	المستوى البصري (المستوى 0)
رجاء	X	X	X	✓
ريا	✓	✓	X	✓

ثانياً- إجابات طالبات المجموعة التجريبية:

حيث استخدمت الطالبة هند خاصية واحدة فقط لتقديم تعريف للشكل، فمثلاً: "المستطيل عنده كل ضلعين متقابلين متساويان"، والمربع قالت: "بأنه نفسه بس زواياه قائمة"، ولم تستطع تقديم تعريف لأي شكل آخر، كما أنها صنفت المثلثات، بقولها: "هذه المثلثات فيها زوايا قائمة"، ولم تستطع معرفة مسمى الزوايا المنفرجة "هاي الزاوية الي هيك عاملة هيك" وكانت ترسم باصبعها - دون استخدام قلم- على الطاولة للتعبير عنها، وشاركت في اللعبة التي تعنى بمعرفتها للشكل- بأن تطرح هي خصائص الشكل، وتجييبها الباحثة بنعم أو بلا، لتتعرف هي على الشكل- فقالت: "عنده زاويتان قائمتان، عنده أربع زوايا قائمة"، واكتفت بالقول: "هو مربع"، وأما بالنسبة لفروع لعبة ما هو الشكل (التي تتم بأسلوب ذكر الخصائص من قبل الباحثة لتتعرف الطالبة على الشكل المقصود): فاستطاعت معرفة فرع وحيد منها (وعلفت بأن الفرع الأول هو مستطيل لأنه هناك معطى بأنه فيه ضلعان صغيران متساويان ، وما أثار ارتباكها بأن المعطى فيه بند يقول "بأنه هناك قياس زاوية أكبر من الأخرى"، وبالنسبة للشكل الثاني " فهو معين لأن من المعطى جميع أضلاعه متساوية، والمعطى بأن زواياه قوائم ربما ورد خطأً"، وعند استفسار الباحثة منها: "هل يوجد شكل هندسي يجمع بين الخاصيتين بأن تكون قياس أضلاعه متساوية وزواياه قوائم؟"، كان جوابها بالنفي، والشكل الثالث هو مستطيل وكانت إجابتها صحيحة.

وبذلك لم يتحقق المستوى التحليلي (المستوى 1) في مقابلتها- وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1)) -، الذي توافق مع نتائجها في الاختبار القبلي، ولم يتوافق مع نتائجها في الإختبار البعدي حيث تمكنت من تحقيقه. مما يشير إلى أن مستوى تفكيرها أدنى من المستوى

التحليلي(المستوى1)، فهي لم تتمكن من بلوغه وتم بقاؤها ضمن المستوى البصري(المستوى0)، وذلك بناءً على نتيجتها في المقابلة.

استخدمت الطالبة الثانية أسماء خصائص الشكل لتقديم تعريف له، كما أنها صنفت المثلثات، واستخدمت المسطرة لقياس أطوال أضلاع أول مثلث، لمساعدتها في التصنيف، ثم أكملت الباقي بالتقييم من خلال نظرها، حاولت المشاركة في اللعبة التي تعنى بمعرفتها للشكل - بأن تطرح هي خصائص الشكل وتجييبها الباحثة بنعم أو بلا لتتعرف هي على الشكل - وعملت ملخصاً لما سألته من الخصائص: "معناته أضلاعه متساوية وزواياه، اه وحكينا عن أقطاره..". وعرفت الشكل المطلوب، وأما بالنسبة لفروع لعبة (ما هو الشكل؟) - التي تتم بأسلوب ذكر الخصائص من قبل الباحثة لتتعرف الطالبة على الشكل المقصود -، فتمكنت من معرفة الفرعين الأخيرين وعلقت بأن: "الفرع الأول ما عرفته عشان فيه خيار أن قيمة زاوية قياسها أكبر من قياس زاوية أخرى، خريشني (أريكها)", وبالنسبة للثاني والثالث كانت إجابتها صحيحة.

وبذلك حققت المستوى التحليلي(المستوى1) أثناء مقابلتها - وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1)) -، وهذا يتوافق مع نتيجتها في الاختبارين القبلي والبعدي حيث تمكنت من تحقيقهما، مما يشير إلى وصولها إلى المستوى التحليلي(المستوى1).

بدأت الطالبة ندى (وهي الطالبة التي تمكنت من تحقيق المستويات الثلاثة الأولى في الاختبارين القبلي والبعدي) برسم أشكال فن على ورقة خارجية، وقالت: "المربع بياخذ من المستطيل والمعين"، ثم ذكرت خصائص كل شكل سريعاً، وأجابت على تعريفات الأشكال من خلال مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2)، مثلاً "المربع: هو متوازي أضلاع زواياه قوائم وأضلاعه متساوية"، وهكذا لباقي الأشكال، عدا المعين قالت: "هو متوازي أضلاع" ثم ذكرت خصائصه، كما أنها صنفت المثلثات وفقاً لزواياها (حادة أم

منفرجة)، شاركت في اللعبة التي تعنى بمعرفتها للشكل، بأن تطرح هي خصائص الشكل وتجيبها الباحثة بنعم أو بلا لتتعرف هي على الشكل، وعملت ملخصاً لما سألته عن الخصائص قائلة: "كل ضلعين فيه متوازيان، وكمان زواياه المتقابلة مثل بعض متساويين....." وعرفت الشكل. وأما بالنسبة لفروع لعبة (ما هو الشكل) - التي تتم بأسلوب ذكر الخصائص من قبل الباحثة لتتعرف الطالبة على الشكل المقصود، فقد تمكنت من معرفة الفروع كافة؛ حيث كانت ترسم الشكل على ورقة - كلما ذكرت الباحثة بنداً من بنود خصائص الشكل الواردة في السؤال - لتكمل الرسمة وتعطي النتيجة بشكل سريع نسبياً.

وبذلك حققت المستوى التحليلي (المستوى 1) في المقابلة، وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1))، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبارين القبلي والبعدي، حيث تمكنت من تحقيقه، مما يشير إلى تمكنها من بلوغ المستوى التحليلي (المستوى 1).

استخدمت الطالبة سوسن خصائص الشكل لتقديم تعريف له، وكان لديها مشكلة في أقطار المعين، فعندما حاولت تعريف المعين قالت: "أضلاعه مثل بعض زي المربع بس أقطاره زي بعض لاء بنصفوا بعض لاء عموديين على بعض"، حاولت أن ترسم المعين بأصبعها، وعند الإشارة لها بإمكانية استخدام الورقة والقلم للرسم، أجابت: "مش عارفة"، كما أنها صنفت المثلثات وفقاً لأطوال أضلاعها، وكذلك وفقاً لقياس زواياها ولكنها لم تستطع ذكر أنواع الزوايا (القائمة والحادة والمنفرجة)، علقت: "زواياهم زي بعض مثل زاوية إلي هيك إنتي شايفتها في المثلث، انسييت اسمها"، وعند رسمها لمثلثات مختلفه اكتفت برسمها لمثلث، وآخر مائل وقالت: هما "نفس الشيء" ورسمته، حاولت المشاركة في اللعبة التي تعنى بمعرفتها للشكل، بأن تطرح هي خصائص الشكل وتجيبها الباحثة بنعم أو بلا، لتتعرف هي على الشكل، ولكنها لم تستطع المتابعة، وطلبت الانتقال للسؤال التالي، وأما بالنسبة لفروع لعبة (ما هو الشكل) - التي تتم بأسلوب ذكر الخصائص من قبل

الباحثة، لتتعرف الطالبة على الشكل المقصود- فتمكنت من معرفة الفرعين الأول والثاني، وأما بالنسبة للثالث فقالت: " هو معين"، ولم ترغب بالتعليق.

فهي بذلك لم تحقق المستوى التحليلي (المستوى1) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية(انظر الملحق (3-1))، وهذا لا يتوافق مع نتائجها في الاختبارين القبلي والبعدي، حيث تمكنت من تحقيق المستوى التحليلي(المستوى1) في الاختبار البعدي، وتحقيق المستوى التحليلي(المستوى1) في الاختبار القبلي، دون تحقيق أي مستوى آخر، مما يشير إلى أن مستوى تفكيرها أدنى من المستوى التحليلي(المستوى1) - وفقاً لنتائج مقابلتها- فهي لم تتمكن من الوصول إلى المستوى التحليلي(المستوى1) ولم تصنف(أي أنها لم تحقق من تحقيق المستوى البصري(المستوى0)، حيث يوضح الجدول (9-4) أداء طالبات المجموعة التجريبية:

الجدول (9-4): أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على المستوى التحليلي(المستوى1) للتفكير الهندسي.

تحقيق الطالبة لمستوى التفكير الهندسي كحد أعلى		المقابلة	الاختبار البعدي	الاختبار القبلي	الطالبة
المستوى التحليلي (المستوى1)	المستوى البصري (المستوى0)	المستوى التحليلي(المستوى1)	المستوى التحليلي(المستوى1)	المستوى التحليلي(المستوى1)	
	✓	X	✓	X	هند
✓		✓	✓	✓	أسماء
✓		✓	✓	✓	ندى
X	X	X	✓	✓	سوسن

يمكننا تقديم ملخص نتائج السؤال الثاني، بوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح استخدام الأنشطة الهندسية وفقاً لماري كراولي، حيث أنه يزيد من تحقق المستوى (1) التحليلي للتفكير الهندسي، مقارنة مع التعلم بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي. كما أظهرت نتائج المقابلة تحقيق طالبنا المجموعة الضابطة المستوى البصري (المستوى 0) كحد أعلى لتحقيق مستويات التفكير الهندسي، وتحقيق طالبان من المجموعة التجريبية من تحقيق المستوى التحليلي (المستوى 1).

السؤال الثالث: ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟

وانبثق عن السؤال الفرضية الآتية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية ( $0.05 \geq \alpha$ ) بين متوسط أداء طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي في الاختبار البعدي، يعزى لطريقة التدريس.

تم الحصول على نتائج هذا السؤال من خلال الجزء الثالث من اختبار التفكير الهندسي، الذي عمل على قياس مستوى التفكير الهندسي، وهو مستوى الاستنتاج غير الرسمي (2).

وذلك من خلال الأسئلة التي هدفت إلى قياس المستوى الثالث للتفكير الهندسي وفقاً لفان هيل:

- تمييز العلاقات بين الأشكال الهندسية.

- تم اختبار الفرضية الصفرية، وذلك من خلال احتساب دلالة الفروق في التكرارات والنسب المئوية لأداء

طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي تبعاً لمتغير طريقة التدريس (المحتوى التعليمي). تم إجراء اختبار مربع كاي (Chi Square) ويوضح الجدول (4-10) نتائج الاختبار.

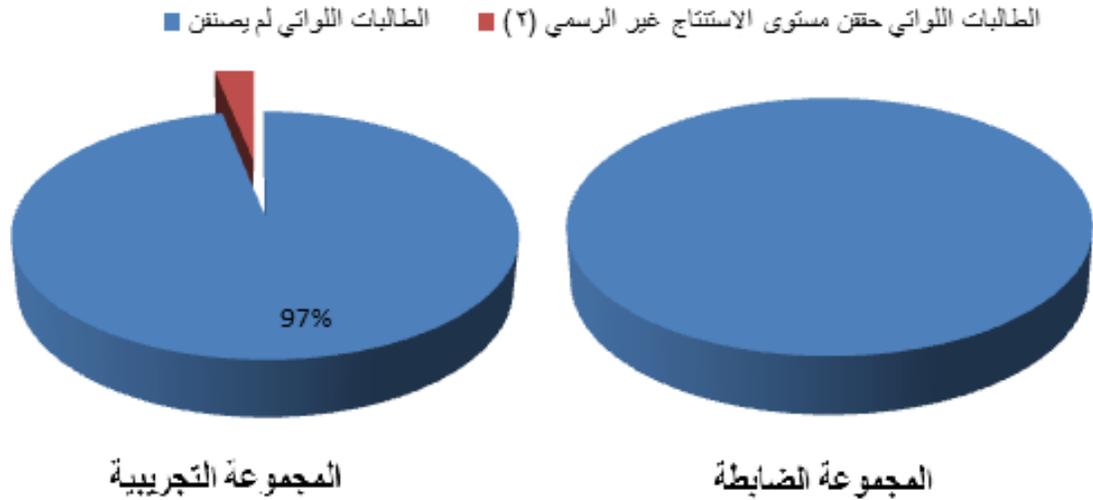
#### الجدول (4-10)

نتائج اختبار مربع كاي لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لأسئلة اختبار مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.

المجموعة	(عدد الطالبات)	النسبة المئوية للطالبات اللواتي حققن	الدالة الإحصائية $\alpha$	مربع كاي
الضابطة	29	%0	0.333	0.951
التجريبية	31	%3.2		

يظهر الجدول (4-10) أن هناك فرقاً بسيطاً جداً في نسبة طالبات المجموعة التجريبية اللواتي حققن مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) البالغ (3.2%) - حيث تمكنت طالبة واحدة من المجموعة التجريبية من تحقيق هذا المستوى ، وتم الإشارة إليها في المقابلة باسم ندى- ونسبة طالبات المجموعة الضابطة البالغ (0%)، لصالح المجموعة التجريبية، وأن قيمة  $\alpha$  تساوي (0.333) أعلى من (0.05) وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء المجموعة التجريبية التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس المطورة

بناء على أنشطة ماري كراولي الهندسية، وبين أداء المجموعة الضابطة التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي.



الشكل (4-4): النسب المئوية لتوزيع طالبات المجموعة التجريبية والضابطة للاختبار البعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي

أظهر الشكل (4-4) عدم تمكن أي طالبة من طالبات المجموعة الضابطة من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي، أما في المجموعة التجريبية فقد بلغت نسبة طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تمكن من تحقيق هذا المستوى 3.2%.

الجدول (11-4): النسب المئوية لتوزيع إجابات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة للاختبار البعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.

رقم السؤال	هدف السؤال	نسبة طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبن إجابات صحيحة	نسبة طالبات المجموعة التجريبية اللواتي أجبن إجابات صحيحة	عدد طالبات المجموعة التجريبية اللواتي أجبن إجابات صحيحة	عدد طالبات المجموعة الضابطة اللواتي أجبن إجابات صحيحة	العدد الكلي لطالبات المجموعة التجريبية (31)	العدد الكلي لطالبات المجموعة الضابطة (29)
11	الاستنتاج غير الرسمي حول المثلث متساوي الأضلاع والمثلث متساوي الساقين	31%	32.2%	9	10		
12	علاقة المستطيل بالمربع من خلال أشكال مرسومة	10.34%	9.68%	3	3		
13	علاقة المستطيل بالمربع من خلال عبارات	0%	9.68%	0	3		
14	المستطيلات ومتوازيات الأضلاع	6.9%	25.8%	2	8		
15	الاستنتاج غير الرسمي حول المربع والمثلث	10.34%	38.7%	3	12		

يتبين من الجدول (4-11) السابق أن الصعوبة تتركز لدى طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في جميع الأسئلة تقريباً، حيث لم تتعد أفضل نسبة للطالبات اللواتي أجبن إجابات صحيحة عن أي سؤال من الأسئلة في مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) 38.7% (لصالح المجموعة التجريبية في جميع الأسئلة تقريباً).

إجابات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة للمقابلات على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي:

وجهت أسئلة المقابلة الملحق (2-1)) لطالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية - اللواتي تم اختيارهن بناءً على الوارد في الفصل الثالث من هذه الدراسة- وكانت إجابتهن على النحو الآتي:

أولاً- إجابات طالبتي المجموعة الضابطة:

لم تتمكن الطالبتان (رجاء وربا) من التعرف على الشمول والاحتواء للأشكال الهندسية، فهما لم تعرفا الحالة الخاصة للمستطيل، وكذلك الحالات الخاصة لمتوازي الأضلاع.

وبذلك لم تحقق طالبة رجاء مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) - وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1)) -، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبار البعدي، ولكنه لا يتوافق مع نتائجها في الاختبار القبلي، حيث تمكنت من تحقيق المستوى الثالث، مما يعني أن مستوى تفكيرها أدنى من المستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، وهي لا تزال في المستوى البصري (المستوى 0) - المستوى التفكيرى الوحيد الذي استطاعت تحقيقه-.

أما الطالبة الثانية ربا فلم تحقق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) - وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1)) - الذي توافقت مع نتائجها في الاختبارين القبلي والبعدي، مما يعني أنها لم تصل إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، وبقائها في مستوى تفكير أدنى من المستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) وهو المستوى البصري (المستوى 0) - المستوى التفكيرى الوحيد الذي تمكنت من وصوله - حيث يوضح الجدول (4-12) أداء طالبتا المجموعة الضابطة:

الجدول (4-12): أداء طالبتا المجموعة الضابطة في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على مستوى

الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.

الطالبة	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	المقابلة	تحقيق الطالبة لمستوى التفكير الهندسي كحد أعلى
	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	المستوى البصري (المستوى 0)
رجاء	✓	X	X	✓
ربا	X	X	✓	✓

ثانياً - إجابات طالبات المجموعة التجريبية:

حيث لم تتمكن الطالبة هند من التعرف على الشمول والاحتواء للأشكال الهندسية، فهي لم تعرف الحالة الخاصة للمستطيل، وكذلك الحالات الخاصة لمتوازي الأضلاع.

وبذلك لم تحقق طالبة هند مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) - وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1)) -، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبار البعدي، ولا يتوافق مع نتائجها في الاختبار القبلي حيث تمكنت من تحقيقه، مما يشير إلى أن مستوى تفكيرها أدنى من مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، وبقاءها ضمن مستوى التفكير الأدنى الذي استطاعت تحقيقه سابقاً وهو المستوى البصري (المستوى 0).

لم تتمكن طالبة أسماء من التعرف على الشمول والاحتواء للأشكال جميعها، فعند اختيارها للأشكال المرسومة قالت " المربع هو مستطيل ، والمعين والمربع والمستطيل هي متوازي أضلاع"، ولكنها تركت شكل متوازي الأضلاع دون تصنيف، وكأنه غير موجود.

وبذلك لم تحقق طالبة أسماء مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) - وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية انظر الملحق (3-1)، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبار البعدي، ولا يتوافق مع نتائجها في الاختبار القبلي، حيث تمكنت من تحقيق المستويات الثلاثة الأولى. وبناء على ذلك فهي لم تتمكن من وصول مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، وبقاءها في مستوى التفكير الأدنى - الذي استطاعت تحقيقه - وهو المستوى التحليلي (المستوى 1).

تمكنت طالبة ندى - وهي طالبة الوحيدة في المجموعتين التي تمكنت من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) - من التعرف على الشمول والاحتواء للأشكال الهندسية جميعها، وقد اتضح ذلك من خلال تقديمها تعريفاً للأشكال بناء على ذلك، وتمكنت من التعامل مع الرسومات المعطاة كافة.

وبذلك حققت الطالبة ندى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1))، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبارين القبلي والبعدي، مما يعني وصولها إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2). وعند مقارنة نتائج تحقيقها لمستويات التفكير الهندسي للاختبارين القبلي والبعدي، تمكنت من رفع عدد إجاباتها الصحيحة التي حصلت عليها في الاختبار القبلي لأول مستويي تفكير في الاختبار البعدي، في الأسئلة (1-5) من (4) في الاختبار القبلي إلى (5) في الاختبار البعدي، وفي الأسئلة من (6-10) من (3) إجابات صحيحة في الاختبار القبلي إلى (4) في الاختبار البعدي، لتكتفي في الأسئلة من (11-15) بالحصول على ثلاث إجابات صحيحة في الاختبارين القبلي والبعدي. ومن المستغرب تعليق الطالبة الثالثة نهاية المقابلة بأن: "الاختبار الأول كثير صعب، وأما الاختبار الثاني كثير سهل". في إشارة منها إلى أن الاختبار القبلي كان صعباً، وأما الاختبار البعدي فكان سهلاً، فهي بذلك لم تدرك أن الاختبارين هما اختبار واحد.

ولم تتمكن الطالبة سوسن من التعرف على الشمول والاحتواء للأشكال الهندسية، مع أنها قالت شفويًا: "المربع هو مستطيل"، وعند سؤالها من قبل الباحثة: هل المستطيل مربع؟ قالت: "لا، المستطيل حالة خاصة من متوازي الأضلاع"، ولكن لم تطبق ذلك على الأشكال المعطاه بداية. ثم طلبت أن تصلح وعدلت إجابتها، كانت جيدة، ولكن كان لديها مشكلة بالنسبة للمعين، وكأنه ليس حالة خاصة من متوازي الأضلاع، وبذلك فهي لم تحقق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) وفقاً لمؤشرات تحديد المستوى في المقابلات الفردية (انظر الملحق (3-1))، وهذا يتوافق مع نتائجها في الاختبارين القبلي والبعدي. مما يعني عدم وصولها إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، وبقائها في المستوى التفكير الأدنى منه - الذي

استطاعت تحقيقه- ولكنها لم تتمكن من تحقيق أي مستوى تفكير فبقيت دون تصنيف. كما يوضح الجدول (4-13) أداء طالبات المجموعة التجريبية:

الجدول (4-13): أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقابلة والاختبارين القبلي والبعدي على مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي.

الطالبة	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	المقابلة	تحقيق الطالبة لمستوى التفكير الهندسي كحد أعلى	
	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	المستوى البصري (المستوى 0)	المستوى التحليلي (المستوى 1)
هند	✓	X	X	✓	
أسماء	✓	X	X		✓
ندى	✓	✓	✓		✓
سوسن	X	X	X	X	X

يمكننا تلخيص الإجابة على السؤال الثالث بعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية ( التي استخدمت أنشطة هندسية وفقاً لماري كراولي)، والضابطة ( التي استخدمت التعلم بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي) على زيادة تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي. كما أظهرت نتائج المقابلة تمكن طالبة واحدة من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي من مجموع الطالبات التي تم مقابلتهن.

## ملخص النتائج

وفيما يلي ملخص لأبرز النتائج:

تظهر نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لطالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام الأنشطة الهندسية وفقاً لماري كراولي)، مقارنة مع التعلم بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي فيما يخص التطور الحاصل في المستوى التحليلي (المستوى 1)، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية (التي درست باستخدام الأنشطة الهندسية وفقاً لماري كراولي)، والضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية التي يعرضها الكتاب المدرسي) فيما يخص التطور الحاصل في مستوي التفكير البصري (المستوى 0) والاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2).

حيث حققت نسبة عالية (80.6%) من طالبات المجموعة التجريبية المستوى البصري (المستوى 0) - في حين لم تتمكن (6) طالبات منهن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) -، وحققت (45.2%) المستوى التحليلي (المستوى 1)، بينما تمكنت (3.2%) فقط من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2). في حين بلغت نسبة طالبات المجموعة الضابطة التي تمكنت من تحقيق المستوى البصري (75.9%) - ولم تتمكن (7) طالبات منهن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) -، وحققت (17.2%) المستوى التحليلي (المستوى 1)، في حين لم تحقق أي طالبة مستوى الإستنتاج غير الرسمي (المستوى 2).

وتظهر نتائج المقابلة - التي تم استخدامها وفقاً لوجود تباين في نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، تمكن بعض الطالبات من تحقيق مستويات تفكير هندسي في أحد الاختبارين وعدم تحقيق نفس المستوى في الاختبار الآخر، أو تحقيق بعضهن لمستوى تفكير هندسي قفزاً

(دون تحقيق مستوى التفكير الهندسي الذي يسبقه) – لطالبات المجموعة التجريبية تمكن طالبة من الوصول إلى المستوى التحليلي(المستوى1)، وتمكن طالبة أخرى من الوصول إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2)، ووصول طالبة إلى المستوى البصري(المستوى0)، وعدم تصنيف طالبة أخرى. بينما وصلت طالبتا المجموعة الضابطة إلى المستوى البصري(المستوى0) كحد أعلى.

## الفصل الخامس

### مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي .

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للاختبار فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستويات التفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي. حيث أظهرت نتائج اختبار "مربع كاي" (Chi Square) وجود أثر إيجابي لاستخدام أنشطة هندسية، واستخدام الطريقة التقليدية التي اعتمدت في تعلمها على الكتاب المدرسي، في تطوير المستوى البصري(المستوى0) ومستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى2) للتفكير الهندسي مع عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين، ووجود أثر إيجابي لاستخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي(المستوى1) في تعليم وحدة الهندسة والقياس، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالحها، بالمقارنة مع التعلم بالطريقة التقليدية التي اعتمدت في تعلمها على الكتاب المدرسي.

ناقش هذا الفصل نتائج كل سؤال بشكل منفصل، بالإضافة لتقديمه بعضاً من التوصيات.

## مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

كان نص هذا السؤال: "ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟" وقد تم استقاء الإجابة عن هذا السؤال من خلال إجابات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على أسئلة اختبار التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج عدم وجود فروق في تحقيق مستويات التفكير الهندسي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. حيث تم إجراء اختبار "مربع كاي" (Chi Square) لإجابات الطالبات في الاختبار البعدي، وأوضحت النتائج أن نسبة الطالبات اللواتي تمكن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0) بلغ (80.6%) من المجموعة التجريبية (لم تتمكن (6) طالبات منهن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0))، و (75.9%) من المجموعة الضابطة (لم تتمكن (7) طالبات منهن من تحقيق المستوى البصري (المستوى 0)) - لصالح المجموعة التجريبية-، ولكن مستوى الدلالة يساوي (0.656) وهو أعلى من (0.05) وهذا يعني عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين أداء طالبات المجموعتين: التجريبية (التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس المطورة)، والضابطة (التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس كما يعرضها الكتاب بالطريقة التقليدية).

مما سبق يتبين وجود أثر إيجابي لاستخدام الطريقتين - الأنشطة الهندسية (المقدمة في الوحدة المطورة) وكذلك الطريقة التقليدية (التي اعتمدت في تعلمها على الكتاب المدرسي) - في زيادة تحقيق الطالبات للمستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي، مع عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين.

حيث تعرضت الطالبات في المستوى البصري (المستوى 0) لأنشطة يبدأن فيها تعلمهن من خلال التفكير غير اللفظي، بالحكم على الشكل من خلال مظهره ككل، وليس من خلال خصائصه، وفي هذا المستوى يتعلمن

مفردات هندسية، ويحدد الشكل، فيمكن للطالبة مثلاً التعرف على شكل المربع والمستطيل..... بدءاً من مرحلة الاستقصاء (Inquiry) التي تتبعها المعلمة لمعرفة المعلومات الأولية، المتعلقة بمجموعة من الأشكال الهندسية لدى الطالبة، وتوجيه نظرها إلى المعلومات التي تريد منها المعلمة استكشافها، وذلك من خلال طرح الأسئلة على الطالبات والاستماع لإجاباتهن، ومن ثم مرحلة التوجيه المباشر (Direct Orientation) بهدف قيام الطالبات باكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، من خلال تصميم المعلمة لأنشطة وتقديمها بشكل متسلسل، كأنشطة تمثل أشكالاً مرسومة لمتوازيات أضلاع، لتقوم الطالبة بقصها، وطّيها والتلاعب اليدوي بها؛ لتفحص الأشكال الهندسية الناتجة من هذا الطي، والتأمل في أضلعه المتقابلة المتوازية المتساوية في الطول، وتأمل أقطاره، وتقديم عدة أشكال، وفرز الأشكال التي تمثل متوازي أضلاع، وإعطاء أمثلة عليها من حياتها، ثم مرحلة التفسير / التوضيح (Explication) بتعبير الطالبة لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة، وذلك من خلال معلوماتها السابقة، وملاحظاتها حول الأشكال الهندسية وخصائصها، وذلك من خلال لعبة اتصال هاتفية بين كل طالبتين، تصفان من خلالها الشكل الهندسي، ثم توجيه المعلمة الحر للطالبة (Free Orientation) من خلال قيام الطالبة باكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، بتصميم المعلمة لأنشطة، وتقديمها بشكل متسلسل، من خلال الأنشطة التي تتطلب إعادة تركيب أشكال هندسية، للحصول على شكل هندسي آخر محدد، وصولاً لمرحلة التكامل (Integratation) التي تلخص فيها الطالبات ما تعلمنه، لتكوين صورة كلية عن شبكة الموضوعات الجديدة والعلاقات، وذلك من خلال قيام المعلمة بطرح الأنشطة، فيمكنهن استخدام العيدان الخشبية لعمل ملخص لبناء ذلك الشكل الهندسي الذي تعلمنه، وما تم التوصل إليه (في هذه المرحلة يمكن للمعلمة تقديم المساعدة للطالبات، بناء على طلب منهن). (انظر الملحق 4)

وأظهرت النتائج أن توظيف أنشطة ماري كراولي الهندسية ( بما شملته من مراحل التعلم للمستوى البصري(المستوى0)) واستخدام الطريقة التقليدية التي اعتمدت في تعلمها على الكتاب المدرسي؛ كان لهما أثر إيجابي على الطالبات، مع عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين.

تتوافق هذه الدراسة مع نتائج دراسة "تينخ" و"يو"(Tieng & Eu,2015) في عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة - عندما خضعت المجموعة التجريبية لاستخدام أنشطة، من خلال برنامج لوحة رسم الجيوميتريك(GSP)، وفقاً للتعليمات المرحلية التي اقترحتها فان هيل، والمجموعة الضابطة التي درست الزوايا الهندسية بالمنهجية التقليدية، في تطوير أول مستوى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي- بخصوص موضوع الزوايا لطلبة المرحلة الأساسية لعمر 9 سنوات، مع تحسن مستويات التفكير الهندسي للطلاب في كلتا المجموعتين (التجريبية والضابطة) لأول مستويي تفكير هندسي، مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

وعدم توافق نتائج هذه الدراسة مع عدد من الدراسات التي كان من أبرزها، ما توصلت إليه دراسة "شو- كو" (Choi-koh,199)، بوجود أثر إيجابي لاستخدام أنشطة لتطوير عمليات الاستدلال الهندسي لدى طالب من الصف السادس- دراسة حالة - في تطوير المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لديه، وذلك باتباع مراحل تعلم فان هيل الخمسة (الاستقصاء، التوجيه المباشر، التصريح، التوجيه الحر، التكامل) ضمن أربع مراحل تعليمية (الحدس، التحليل، الاستقراء، الاستنتاج) من خلال تحديد مجموعة من الرموز والإشارات والخصائص(implicatory properities)، حيث تم استخدام التصور النشط مع البرنامج الديناميكي الجيوميتري(GSP)، حيث تمكن الطالب من الانتقال بين مستويات فان هيل للتفكير

الهندسي، بشكل أكبر ويفهم أعمق، وتطورت لغته الهندسية بشكل ملحوظ، وصولاً للمستوى الرابع لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي.

كما لم توافق نتائج هذه الدراسة مع ما أظهرته نتائج دراسة "إيدرز" و"مينغ" ( Idris & Meng, 2012 ) بوجود أثر إيجابي لاستخدام أدوات اللعب اليدوي (manipulatives) وبرنامج GSP على تطوير أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وذلك باتباع مراحل التعلم ( phase-based instruction ) لعينة من الطلبة تتراوح أعمارهم بين (14-15) عاماً، ودراسة "عبد الله" و"زكريا" ( Abdullah & Zakaria,2013B ) التي أظهرت وجود أثر إيجابي لاستخدام الأنشطة التي تعتمد على مراحل التعلم لدى فان هيل باستخدام برنامج(GSP)، في تطوير أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لطلبة المرحلة الابتدائية، في تدريس الأشكال الهندسية (شبه المنحرف، متوازي الأضلاع)، وكذلك دراسة "مينغ" و"سام" ( Meng & Sam, 2013 ) التي أظهرت وجود أثر إيجابي لاستخدام أنشطة تعتمد على مراحل التعلم لدى فان هيل باستخدام برنامج(GSP)، في تطوير أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لطلبة المرحلة الابتدائية، في تدريس الأشكال الهندسية (حول موضوع المثلث متساوي الأضلاع ، والمربع).

وتعتقد الباحثة أن استخدام أنشطة هندسية مصممه بأساليبها المختلفة المخصصة، قد يسهل من عملية انتقال الطالبة للمستوى البصري (المستوى 0) للتفكير الهندسي، ولكن ما عطل حدوث هذا التطور قد يعزى إلى ما شددت عليه نظرية فان هيل، من حتمية وصول الطلبة خلال مستويات التفكير الهندسي إلى مستويات التفكير العليا، والتي تستلزم وفقاً لنظرية بياجيه بعضاً من الوقت (الشويخ،2005)، وكذلك تستلزم وفقاً لنظرية فيجوتسكي تفاعلاً اجتماعياً ديناميكياً(ريّان، 2010)، سواء كان مع المعلم أم من خلال الأقران.

فكما تعتقد الباحثة أن منح الوقت الكافي مركزي في هذا المستوى؛ لتبدأ الطالبة تكوينها لإدراكها البصري، ولتبدأ تعلمها من خلال التفكير غير اللفظي بالحكم على الشكل من خلال مظهره ككل وليس من خلال خصائصه (Van Hiele,1999 ; Battista & Clements, 1995, Crowley,1987) - عملية لاتعد سهلة- للانتقال للمستوى الذي يليه. ولكون هذه الدراسة تمت في مدرسة لديها مخطط زمني تلتزم به للفصل كاملاً تسير وفقه المعلمة، ولا يمكن للباحثة تجاوزه والتعدي على ذلك الوقت المخصص لموضوع آخر غير الهندسة، مما شكل صعوبة إلى حد منا في السير في كل الأنشطة المطروحة لهذا المستوى والاضطرار لتخفيض الوقت المخصص لكل طالبة.

كما لاحظت الباحثة أثناء تدريس طالبات المجموعة التجريبية، شعورهن بالملل وعدم الرغبة بأداء الواجبات وأوراق العمل التي تتعلق بإعادة التركيب-كون هذه الأنشطة تعتبرها الطالبات نسق غير روتيني يحتجن فترة للتدرب عليها، مما يستلزم وقتاً أطول، فترى الباحثة أنه لو تم منح المزيد من الوقت لاتمام الأنشطة، ومنح الباحثة ثلاث حصص أخرى إضافية، لتم الحصول على نتائج أفضل- حيث تم استبدال أنشطة إعادة التركيب بمقصوعات كرتونية ملونة، تم تركيبها على اللوح باستخدام المغناط، وقد أثار ذلك نشاط الطالبات وحفزهن على المشاركة وقد قدمت هذه الأوراق- الخاصة بإعادة تركيب الأشكال مثلاً- للطالبات لمحاولة العمل عليها في البيت، وأحياناً تم توزيع أوراق عمل لكل مجموعة من الطالبات في البيت، للقيام بعرضها في الحصة المقبلة، وقد تم استخدام العمل بمجموعات أحياناً بشكل مختصر؛ لأن تنفيذ الأنشطة في الصف يحتاج إلى وقت.

## مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

كان نص هذا السؤال: " ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟ " وقد تم استقاء الإجابة عن هذا السؤال من خلال إجابات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على أسئلة اختبار التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج وجود فروق في تحقيق مستويات التفكير الهندسي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. حيث بلغت نسبة الطالبات اللواتي تمكن من تحقيق المستوى التحليلي (المستوى 1) (45.2%) من المجموعة التجريبية، و(17.2%) من المجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية. وللتأكد من أن هذا الأثر الإيجابي يعود لمتغير طريقة التدريس، تم إجراء اختبار "مربع كاي" (Chi Square) لإجابات الطالبات في الاختبار البعدي، فأوضحت نتائج الإختبار أن مستوى الدلالة يساوي (0.021) أقل من (0.05) وهذا يعني أن هناك فرق ذا دلالة إحصائية بين أداء طالبات المجموعتين: التجريبية التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس المطورة، والضابطة التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس كما يعرضها الكتاب بالطريقة التقليدية، أي أنه يوجد أثر إيجابي لاستخدام أنشطة هندسية وفقاً لماري كراولي في تعليم وحدة الهندسة والقياس، حيث أنه يزيد من تحقيق الطالبات للمستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي.

حيث تعرضت الطالبات في المستوى التحليلي (المستوى 1) لأنشطة يبدأن فيها تعلمهن بتحليل المفاهيم الهندسية، من خلال الملاحظة والتجريب، ليبدأن بإدراك خصائص الشكل، وتصور فئة الشكل من خلال خصائصه.....، فمن خلال مرحلة استقصاء (Inquiry) المعلمة للمعارف والمعلومات الأولية لدى الطالبة المتعلقة بمجموعة من الأشكال الهندسية، توجه المعلمة نظر الطالبة إلى المعلومات التي تريد منها استكشافها، من خلال طرح الأسئلة على الطالبات والاستماع لإجاباتهن، لتأتي مرحلة التوجيه المباشر

للطالبة (Direct Orientation) التي تهدف إلى قيام الطالبة باسكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، من خلال تصميم المعلمة لأنشطة وتقديمها بشكل متسلسل، كقيام الطالبة بتحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف لمتوازي الأضلاع (عن طريق قياس أضلاعه مثلاً)، ومن ثم مرحلة التفسير / التوضيح (Explication) بتعبير الطالبة لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة، وذلك من خلال معلوماتها السابقة، وملاحظاتها حول الأشكال الهندسية وخصائصها، وذلك من خلال استخدام بطاقات الخصائص لمتوازي الأضلاع (أضلاعه، أقطاره، زواياه)، وتقديمها وصفاً للشكل الهندسي، كوصف شكل متوازي الأضلاع، ومن ثم رسمه، واستخدام لعبة (ما اسمي)؟، بحيث تبدأ المعلمة بذكر خصائص الشكل الهندسي خاصة خاصة، حتى تتوصل الطالبات إلى الشكل الهندسي، سواء كان مربعاً أم متوازي أضلاع...، وقص أشكال هندسية وعرضها على مراحل؛ لتعرف الطالبة ما هو الشكل الهندسي الظاهر أمامها، ثم توجيه المعلمة الحر للطالبة (Free Orientation) من خلال قيام الطالبة باسكتشاف حر للخواص الهندسية والمفاهيم، كتقديم اللامثال لمتوازي الأضلاع كشبه المنحرف، مرسوماً على اللوح، لتبين الطالبة خصائص الشكل المعطى (شبه المنحرف) بأن فيه ضلعان متقابلان متوازيان وضلعان آخران غير متوازيين، وصولاً لمرحلة التكامل (Integration) التي تلخص فيها الطالبات ما تعلمنه، لتكوين صورة كلية عن شبكة الموضوعات الجديدة والعلاقات، ويمكن للمعلمة أن تطلب من الطالبة تقديم تعريف لمتوازي الأضلاع، بهدف تفريق الطالبة بين الشروط الضرورية والكافية (تقدم المعلمة المساعدة للطالبات في هذه المرحلة إذا طلبن منها ذلك). (انظر الملحق 4)

أشارت النتائج إلى أن توظيف أنشطة ماري كراولي الهندسية بما شملته من مراحل التعلم للمستوى التحليلي (المستوى 1) كان له أثر إيجابي على تحقيق الطالبات للمستوى.

وقد تبين من خلال نتائج الاختبار البعدي والمقابلة للطالبات، محافظة الطالبات على الهرمية في تحقيق مستويات التفكير الهندسي، وفقاً لنظرية فان هيل، وهذا ما توافق مع دراسة الشويخ (2005)، حيث أن الطالبات اللواتي تمكن من تحقيق المستوى البصري(المستوى0)، تمكن من تحقيق المستوى التحليلي(المستوى1)، وأن الطالبات اللواتي لم يحققن المستوى البصري(المستوى0)، لم يحققن المستوى التحليلي(المستوى1).

وأن اتباع الأنشطة المقدمة في الوحدة المطورة لخمس مراحل تعلم(Phases Of Learning) للمستوى التحليلي(1) وهي الاستقصاء(Inquiry)، والتوجيه المباشر(Direct Orientation)، والتوضيح/التفسير(Explication)، والتوجيه الحر(Free Orientation)، والتكامل(Integration) (Vojkuvkova, 2012؛ Crowley, 1987؛ سلامة، 1995)، قد ساعد في تطور مستويات التفكير الهندسي للطالبات وهذا ما توافق مع دراسة "كراولي"(Crowley, 1987)، وكما أنه لا بد من مرور الطالبة بخمس المراحل حتى تتمكن من الانتقال من مستوى تفكيرها الهندسي الحالي إلى المستوى الذي يليه (Abdullah & Zakaria, 2013B).

وقد توافقت هذه الدراسة في نتائجها مع دراسات أخرى في وجود ذلك الأثر الإيجابي، الذي توصلت إليه دراسة "عبد الله" و"زكريا" (Abdullah & Zakaria, 2013) في تطوير المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، لدى طلبة المرحلة الابتدائية، عند تنفيذ الأنشطة التي تعتمد على مراحل تعلم فان هيل- مع العلم أنه قد تم استخدام برنامج(GSP)-، وهذا ما أكدته نتائج دراسة "مينغ" (Meng & Sam, 2013) بأن استخدام الأنشطة الهندسية وفقاً لمرحلة التعلم (phase-based instruction) اعتماداً على نظرية فان هيل للتفكير الهندسي حول المضلعات المنتظمة باستخدام برنامج ال GSP؛ أدت

إلى تطور مستويات تفكير الطلبة في الغالب إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي، وما أكدته نتائج دراسة "شيو-كوه" (Choi-koh, 1999) من تمكن طالب الصف السادس الذي أجريت عليه الدراسة من تطور مستويات تفكيره الهندسي، بشكل أكبر وبفهم أعمق، وتطورت لغته الهندسية بشكل ملحوظ وصولاً للمستوى الرابع لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي- ولكن باستخدام التصور النشط مع البرنامج الديناميكي الجيومتري (GSP) -.

وتعتقد الباحثة أن استخدام أنشطة هندسية مصممة بأساليبها المختلفة، مخصصة للمستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي، سهل من عملية انتقال الطالبات إليه.

ومن الجدير ذكره أن نشاط استخدام المكالمات الهاتفية بين طالبتين- الذي كان معداً للمستوى البصري (المستوى 0) في مرحلة التوضيح/ التفسير (Explication) بحيث تقدم الطالبة وصفاً لمتوازي الأضلاع لزميلتها، بالقول مثلاً: "يشبه المستطيل المائل" وعلى هذا النحو تم استخدامه في المستوى التحليلي (المستوى 1) لنفس المرحلة في تقديم وصف لخصائص الشكل ، ولكن كان استخدامه في إطار ضيق؛ نظراً للوقت المتاح- أحبته الطالبات وتسابقن لأدائه، وذلك لميلهن للتمثيل المسرحي الذي وجدنه من خلال تلك اللعبة، وقد تم استغلال هذا الأمر بنشاط آخر اقترحه المعلمة: بأن تتقمص الطالبة شخصية شكل هندسي معين، وتستطيع الطالبة إعداد ذلك الشكل ولبسه كعقد كبير في رقبتها وتلفه للخلف (كي لاتراه الطالبات)- وذلك تمثيلاً لنشاط (ما اسمي) في مرحلة التوضيح/ التفسير (Explication) - من خلال إعطاء الطالبات الفرصة لتقديم خصائص الأشكال بشكل أغنية ذات لحن عادي من الطالبات وقد كان هذا التمرين هو من أساليب المعلمة المعتادة في تدريسها، حيث قدم للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

كما أنه كان من الصعوبة إعطاء كل طالبة الفرصة لسماع تعبيرها اللغوي لنفس النشاط، حيث عرفت إحدى الطالبات بشكل شفوي- وفقاً لأحد التمارين- بأن متوازي الأضلاع هو متوازي أضلاع- في مرحلة التكامل (Integration)- ثم ذكرت بعضاً من خصائصه، وعندما تم تصحيحها من قبل الباحثة: بأننا نذكر عائلته بأنه شكل رباعي، ثم ..... عدلت طالبة إجابتها، وفي الحصة التالية سئلت طالبة نفس السؤال لشكل هندسي آخر، وأعدت نفس الخطأ، ويتكرر نفس السؤال عليها- في حصة تالية- لشكل هندسي آخر تمكنت من تقديم التعريف الصائب، وبالتالي لابد من توفير هذه الفرصة لجميع الطالبات، ولكن ذلك مستحيل بسبب عدد الطالبات.

### مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

كان نص هذا السؤال: " ما فاعلية استخدام أنشطة هندسية في تطوير مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي لطالبات الصف السادس الأساسي؟ " وقد تم استقاء الإجابة عن هذا السؤال من خلال إجابات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على أسئلة اختبار التفكير الهندسي.

أظهرت النتائج عدم وجود فروق في تحقيق مستويات التفكير الهندسي، بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. حيث كانت نسبة الطالبات اللواتي تمكن من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) (3.2%) من المجموعة التجريبية و(0%) من المجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية. وللتأكد من أن هذا الأثر الإيجابي يعود لمتغير طريقة التدريس، تم إجراء اختبار "مربع كاي" (Chi Square) لإجابات الطالبات في الاختبار البعدي، وأوضحت نتائج الاختبار أن مستوى الدلالة (0.333) أعلى من (0.05)، وهذا يعني عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين أداء المجموعة التجريبية التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس

المطورة، وبين المجموعة الضابطة التي تعلمت وحدة الهندسة والقياس كما يعرضها الكتاب بالطريقة التقليدية.

مرّت الطالبات في مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) بالأنشطة التي يبدأن فيها تعلمهن بترتيب لخصائص الأشكال الهندسية التي يعرفنها منطقياً، ويستنتجن بعضها من الآخر لصياغة تعريف للشكل. أول تلك الأنشطة مرحلة استقصاء (Inquiry) المعلمة للمعارف والمعلومات، فتهدف هذه المرحلة إلى استقصاء المعارف والمعلومات الأولية، المتعلقة بمجموعة من الأشكال الهندسية لدى الطالبة، وتوجيه نظرها إلى المعلومات التي تريد منها المعلمة استكشافها، من خلال طرح الأسئلة على الطالبات والاستماع لإجابتهن، مثلاً: من وجهة نظرك عزيزتي الطالبة، لماذا يكون كل مستطيل متوازي أضلاع، ولكن ليس كل متوازي أضلاع مستطيلاً؟، ثم تأتي مرحلة التوجيه المباشر (Direct Orientation) للطالبة التي تهدف إلى قيامها باكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، من خلال تصميم المعلمة لأنشطة وتقديمها بشكل متسلسل، كاستخدام بطاقات الخصائص، لتكتب عليها الطالبة خصائص تلك الأشكال، وقيامها بتحويل شكل هندسي لآخر، مثلاً: عزيزتي الطالبة، حوّلي شكل متوازي الأضلاع إلى مستطيل، وماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟، ومن ثم تأتي مرحلة التفسير / التوضيح (Explication) بتعبير الطالبة لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة، وذلك من خلال معلوماتها السابقة، وملاحظتها حول الأشكال الهندسية وخصائصها، مثلاً: تحديد الطالبة لأقل عدد من الخصائص لتعريف شكل متوازي الأضلاع لزميلتها، واستخدام لعبة الشخصيات، حيث تقوم المعلمة بصنع أوراق لعمل قرعة بين الطالبات، على كل ورقة منها كتب عليها واحد من الأشكال الآتية: المربع، والمعين، ومتوازي الأضلاع، وبعد اختيار كل طالبة لورقتها من خلال القرعة، تقدم تعريفاً للشكل الذي معها دون ذكر اسمه ( ليتم ذلك من خلال عرض أمام الطالبات بشكل

مسرحي)، ويكون على الطالبات الاخرى معرفة اسم الشكل الهندسي المقصود، من خلال التعريف المقدم. ثم توجيه المعلمة الحر (Free Orientation) للطالبة لتتعامل مع بعض المهام الهندسية المعقدة - من خلال الاكتشاف الحر- التي تصممها المعلمة من خلال بعض المساعدة من المعلمة، كتوجيه المتعلمة لإكمال برهان استنتاجي لمشكلة هندسية، كإيجاد قيمة زاوية مجهولة لشكل هندسي، وصولاً لمرحلة التكامل (Integration) التي تلخص فيها الطالبات ما تعلمنه، لتكوين صورة كلية عن شبكة الموضوعات الجديدة والعلاقات ( يمكن المعلمة تقديم المساعدة للطالبات في تلخيص ما تعلمنه، بناءً على طلب منهن)، كاستخدام أنشطة تختار فيها الطالبة الشكل الذي يعبر عن الجملة، والشكل الذي يعبر عن معكوسها، بالإضافة لاستخدام الطالبة للخريطة المفاهيمية لتلخيص خصائص الأشكال والعلاقات بينها، ومن ثم تستخدم المعلمة أشكال فن وتوضح هذه العلاقات للطالبات. (انظر الملحق 4)

بهذا الإطار والنسق قدم موضوع الدرس الأول بالوحدة وهو متوازي الأضلاع، حيث تعرضت طالبات المجموعة التجريبية لمجموعة متنوعة من الأنشطة- ضمت المستوى البصري (المستوى 0)، والمستوى التحليلي (المستوى 1)، ومستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)- وهذا ما لم تتعرض له طالبات المجموعة الضابطة إلا من خلال الأنشطة المحددة التي تم عرضها في الكتاب المدرسي.

أوضحت النتائج وجود أثر إيجابي لاستخدام الطريقتين:- الأنشطة الهندسية (المقدمة في الوحدة المطورة) وكذلك الطريقة التقليدية (التي اعتمدت في تعلمها على الكتاب المدرسي)- في زيادة تحقيق الطالبات لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي، مع عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين.

أظهرت نتائج الاختبار البعدي والمقابلة للطالبات، أن الطالبات التزمّن الهرمية في تحقيق مستويات التفكير الهندسي، وفقاً لنظرية فان هيل، وهذا ما أيدته دراسة الشويخ (2005)، فالطالبات اللواتي حققن المستوى التحليلي (المستوى 1) تمكن من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، وأن الطالبة (ندى) الوحيدة التي حققت مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، تمكنت قبلاً من تحقيق المستوى التحليلي (المستوى 1).

تبين للباحثة- من خلال طالبات المجموعة التجريبية- حاجة الطالبات للمساعدة من الباحثة أو المعلمة في مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)، خاصة في المراحل المتقدمة من مراحل التعلم- التكامل (Integration)- المعتمدة في هذه الدراسة، كالخرائط المفاهيمية، وتمرين الجملة وعكسها.

ففي المرحلة التطبيقية للأنشطة المستخدمة في هذا المستوى، رأت المعلمة- التي شاركتها الباحثة تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة- بأنها هادفة وتمنح الطالبة الفرصة لاستنتاج المفهوم بنفسها، ولكنها طويلة نوعاً ما، وتحتاج إلى وقت طويل وجهد أكبر، ولدى المعلمة خطة تسير وفقها- وبناءً على ذلك تم تخفيض عدد الأنشطة، مع الحفاظ على اتباع مراحل التعلم-، ولكنها من ناحية أخرى - وفقاً لرأي المعلمة- لاتناسب المرحلة العمرية التي طبقت عليها، كما أوضحت أن السبب يعزى لضعف- الذي عايشته الباحثة- ملحوظ لدى الطالبات، وكما شاهدت الباحثة بنفسها الصعوبة البارزة لدى الطالبات، في التفاعل مع الأنشطة المستخدمة في هذا المستوى، وعلى وجه الخصوص نشاط إعداد الخريطة المفاهيمية، حيث لم تستطع أي طالبة عمل خريطة مفاهيمية جديدة- في درس جديد من الوحدة- دون مساعدة من قبل الباحثة أو المعلمة، حتى لو قدم من خلال تمرين إكمال للفراغ، حيث تمكنت طالبتان على الأكثر من عمل خريطة مفاهيمية، وبنفس الإطار تمكنت طالبتان- على الأغلب- من استخدام أشكال فن لدرس سابق، وبتوضيح بسيط. في

المقابل رأت الباحثة تفاعل الطالبات في تمرين الجملة وعكسها، في معظم التمارين الخاصة به، في الدروس الثلاثة الأولى، فقد استطعن التعرف على الرسمة التي تمثل الجملة بتقديم بعض المساعدة لهن - حيث استمرت الحاجة الماسة لتدخل الباحثة والمعلمة لمساعدة الطالبات في الأنشطة كافة - بينما كان من الصعوبة بمكان الوصول إلى عكس الجملة، ولم تجد الطالبات أي شغف في التعامل معها.

لا يمكن غض الطرف عن الضعف البارز لدى الطالبات، فالآن تعاني بعض الطالبات من ضعف شديد في استخدام المنقلة، وبالرغم من تقديم بعض التمارين لقياس قيم الزوايا، ما زال اللبس قائماً في استخدامها لدى الطالبات- فيمكن اعتباره مفهوماً من المفاهيم البديلة التي نحتاج لتغييرها لدى الطالبات- لقياس الطول كما تستخدم المسطرة، بل وحتى تغلغل هذا الضعف وصولاً إلى خصائص الأشكال الهندسية التي مرت في الصفوف السابقة، والطالبات بحاجة لوقت وفترة لتثبيت المعلومة.

فترى الباحثة أنه من الصعب بمكان تعديل المفاهيم السابقة لدى الطالبات بشكل جذري، وإضافة مفاهيم جديدة بوقت قصير فعلياً، فالنسبة الكبرى من الطالبات تعاني من ضعف للقراءة والكتابة وفهم للغة الفصحى أيضاً، وقد تطلب الأمر تعاون الباحثة والمعلمة معاً، ومتابعتها لهن بشكل مكثف للتمكن من متابعة العدد الكبير من الطالبات خلال الأنشطة .

ترجم الباحثة أن مرور الطالبة - التي تمكنت من تحقيق هذا المستوى - بمراحل التعلم الخمس في كل مستوى تفكير هندسي، مكنها من الانتقال إلى المستوى الذي يليه (Abdullah & Zakaria,2013)، من أجل ذلك اتبعت الأنشطة المقدمة في الوحدة المطورة خمس المراحل تعلم (Phases Of Learning) لمستوى الاستنتاج غير الرسمي(2) وهي الاستقصاء(Inquiry)، والتوجيه المباشر(Direct Orientation)،

والتوضيح/ التفسير (Explication)، والتوجيه الحر (Free Orientation)، والتكامل (Integration) (Crowley, 1987; Vojkuvkova, 2012؛ سلامة، 1995).

مما تجدر الإشارة إليه، عدم توافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج عدة دراسات، بوجود فرق ذي دلالة إحصائية لاستخدام الأنشطة التي تعتمد على مراحل تعلم فان هيل، في تطور المستويات الثلاثة الأولى من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة الأساسية (Choi-koh, 1999; Abdullah & Zakaria, 2013; Meng & Sam, 2013) - مع فارق أن هذه الدراسات استخدمت برنامج (GSP) في تنفيذها للأنشطة الهندسية.

وتعتقد الباحثة أن استخدام أنشطة هندسية مصممه بأساليبها المختلفة المخصصة، قد تسهل من عملية انتقال الطالبة إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) للتفكير الهندسي. إن تمكن طالبة واحدة من تحقيق مستوى الاستنتاج غير الرسمي لا يعد كافياً، ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى الوقت الذي تحتاجه الطالبة حتى تتمكن من الوصول إلى مستويات التفكير الهندسي العليا (الشويخ، 2005)، كما أنه لم يتم منح الطالبة مزيداً من الوقت للتفاعل مع قريناتها من خلال الأنشطة، ونعزو ذلك للخطة الزمنية الفصلية في المدرسة.

فمنح الوقت الكافي - كما تعتقد الباحثة - مركزي في كل مستويات التفكير الهندسي عموماً وفي هذا المستوى خصوصاً، لتتمكن الطالبة من ترتيب الخصائص التي تعرفها منطقياً، وتستنتج بعضها من الآخر لصياغة تعريف للشكل (Van Hiele, 1999 ; Battista & Clements, 1995, Crowley, 1987).

وفي نهاية تطبيق الوحدة المطورة يبدو للباحثة - من خلال نتائج الدراسة - أن استخدام أنشطة هندسية مصممة بأساليبها المختلفة، المخصصة لكل مستوى تفكير هندسي، وفقاً لمراحل التعلم لكل مستوى، منح

الطالبات فرصة التجريب والاستكشاف والاستنتاج، وسهل من عملية انتقال الطالبات بين مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى.

وبناء على النتائج التي تم التوصل إليها، من خلال اعتمادها بشكل أساسي على نتائج الطالبات في اختبار التفكير الهندسي، يتبين ضرورة التطرق إلى فكرة وجود شكوك واردة بشأن قدرة اختبار التفكير الهندسي - المستخدم في هذه الدراسة- على قياس مستوى التفكير الهندسي لدى الطالبات، ففي بعض الأحيان تستخدم الطالبة التخمين في إجابتها عن اختبار التفكير الهندسي، كون أسئلة هذا الاختبار هي من نوع الاختيار من متعدد، فمما يلفت الانتباه مثلاً هو تمكن الطالبة الرابعة من المجموعة التجريبية من تحقيق المستوى التحليلي (المستوى 1) للتفكير الهندسي في الاختبارين القبلي والبعدي، وعدم تحقيقه في المقابلة، حيث أنها في المقابلة لم تتمكن من معرفة خصائص الأشكال- كخصائص المعين- ولم تستطع معرفة الشكل المقصود في لعبة (ما اسمي) وحاولت التزام الصمت غالباً.

قد يلتمس التبرير لاختلاف نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لنفس الطالبة، وهو خضوعها للاختبار البعدي بعد أن يتم شرح وحدة الهندسة والقياس لها سواء كانت من المجموعة التجريبية أم الضابطة، ولكن لا نستطيع التماس التبرير لاختلاف نتيجة نفس الطالبة، في تحقيقها لمستويات التفكير الهندسي في الاختبار البعدي والمقابلة، وهذا ما يؤكد الشكوك حول الاختبار وفقاً لما تدعيه الباحثة، مما يترتب عليه حتمية إزالة أثر مستوى تخمين الطالبات لإجاباتهن، الذي يبلغ 20 % لكل سؤال عند عمل التقدير الحقيقي لأدائهن.

(الشويخ، 2005)

## تأملات:

تم تطبيق هذه الدراسة، من قبل الباحثة والمعلمة للشعبتين ( الضابطة والتجريبية) بشكل منتظم ومتكافئ قدر الإمكان، بحيث لا يكون هناك فرق في العرض للشعبتين يعزى سببه لأسلوب الشخص المقدم للنشاط، فأسلوب العرض المستخدم والسلوك الذي تتبعه الباحثة والمعلمة واحد للشعبتين، والفارق هو الأنشطة لاغير، بالإضافة لما تضمنه قيام المعلمة بحل أسئلة الكتاب مع المجموعتين بعد الإنتهاء من شرح الدرس. ووفقاً للواقع الذي عايشته الباحثة خلال تدريس وحدة الهندسة والقياس - بالنسبة للمجموعة التجريبية خصوصاً- ظهرت مواجهتها للأمور الآتية:

اعتبار الدرس الأول هو الدرس الأكثر صعوبة على الباحثة؛ حيث كان عليها السير بنسق غير معتاد للطالبات، وكان بمثابة تحدٍ للسير قدماً في باقي الدروس- مع الضعف الحالي للطالبات- ولكن مع اعتياد الطالبات على النسق، والمرونة في تغيير تطبيق الخطة وفق الحاجة تم التوصل بقدر ما على جذب انتباه الطالبات وتفاعلهن، الذي بدأ يزداد مع الوقت، في محاولة للتغلب على غياب الدافع الدراسي الداخلي لديهن بشكل واضح، حيث تقدمت إحدى المعلمات - ليست معلمة رياضيات- بطلب خاص من الباحثة بإبصال صوتها بوجود الحاجة للبحث في تطوير هذه الدافعية الضعيفة لدى الطالبات، وعدم التركيز على الجانب العلمي والتحصيلي للطالبات في أبحاثنا فقط.

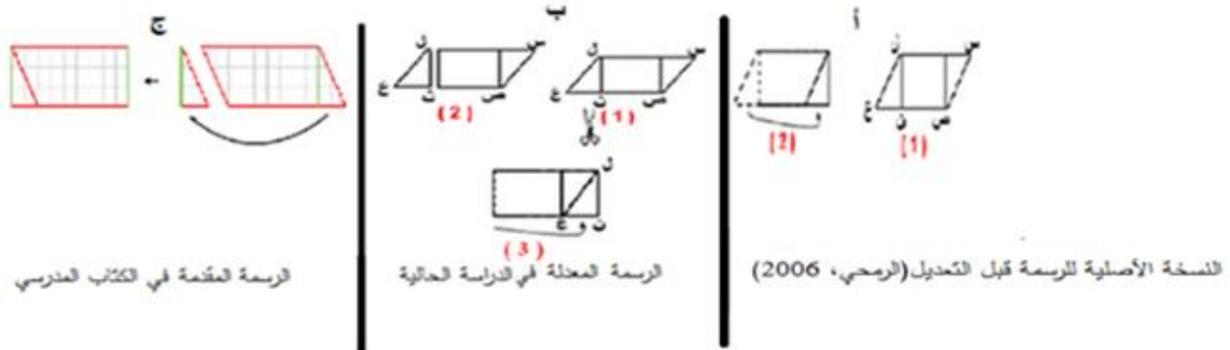
وتعتقد الباحثة من خلال التطبيق العملي للأنشطة والتعامل مع الطالبات عن كثب، غياب الدافع الداخلي لدى نسبة كبيرة من الطالبات، في عدد كبير من المواد الدراسية، وعدم ميلهن لمادة الرياضيات خصوصاً، وقد تبين للباحثة بعد اختيارها للمجموعة التجريبية بشكل عشوائي، وبدئها بتطبيق الأنشطة المقترحة، أن

دافعية طالبات المجموعة الضابطة للدراسة أعلى مقارنة بالمجموعة التجريبية - مع تقارب نتائج التحصيلية تقريباً في المواد الدراسية- فتدعي الباحثة أن لهذا دوراً في عدم تحقيق نتائج إيجابية كبيرة، حيث تبين وجود نفس المعضلة في بعض المواد الدراسية الأخرى، وذلك بعد الاستفسار من المعلمات لكونهن يدرسن الشعبتين (التجريبية والضابطة).

كما اقترحت الباحثة استخدام كرة صغيرة ترمى للطالبة وتمسكها، بدلاً من المناداة عليها لتجيب وتشارك، وقد لوحظ أثره الإيجابي على انتباه الطالبات مع المعلمة لوقت أكبر.

حصلت ثلاثة تعديلات على اختبار التفكير الهندسي المستخدم في هذه الدراسة بناء على اقتراح لجنة التحكيم، لملاءمة طالبات الصف السادس، وكانت على النحو الآتي :

الأول- تعديل شكلي للاختبار، ليكون كل نص السؤال كاملاً مع خياراته ظاهراً في نفس الصفحة، ليتناسب مع الفئة العمرية المقدمة له، ولتفادي حصول ارتباك لدى الطالبات، ومع ذلك فقد اعتبرت الطالبات أن كل سؤال - من أسئلة الاختبار- طويل، لأن هذا النمط من الأسئلة جديد عليهن (انظر الملحق (3-1))، وبقي تساؤل معظمهن: أين يبدأ السؤال وأين ينتهي؟ وهذا ما عبرن عنه بكل وضوح.



الشكل (1-5): تحويل متوازي الأضلاع إلى مستطيل.

**الثاني-** لاحظت الباحثة بأن نسبة لابس بها من الطالبات لم تتمكن من الإجابة على السؤال العاشر بشكل صحيح (الذي يهدف إلى تعرف خصائص المستطيل الناتج من إعادة تركيب مثلث قص من متوازي أضلاع، انظر الملحق (3-1))، لتبلغ (71%) من المجموعة التجريبية و(69%) من المجموعة الضابطة- الذي كان نصه على الشكل الآتي: "الشكل (1) س ص ع ل متوازي أضلاع، قصّ منه المثلث ل ن ع في الشكل (2)، وأصق كما في الشكل (3)، أي العبارات الآتية صحيحة؟"، ثم يطلب السؤال تحديد العبارة الصحيحة من خمسة خيارات، حيث وضح الشكل (1-4) الرسمة المقدمة لهذا السؤال قبل التعديل في الرسمة (أ)، والرسمة (ب) التي عدلت إليها في هذه الدراسة، والرسمة الأخيرة (ج) التي قدمت في الكتاب لتوضيح هذا التحويل في الشكل-، علماً بأن تحويل متوازي الأضلاع إلى مستطيل تم شرحه للمجموعتين: الضابطة من خلال نشاط مقدم في الكتاب، والتجريبية من خلال أنشطة قص الشكل ونقل الطالبات للشكل المقصود للحصول على المستطيل، وهذا يدعو للتساؤل.

**الثالث-** استبدل رمز الجملة (1) لتصبح الجملة الأولى، ونفس الشيء تم مع رمز الجملة (2) لتصبح الجملة الثانية، وذلك في السؤالين رقم (11) و (15).

تميل الباحثة للاعتقاد بأن اعتماد الاختبار على اختيار الإجابة من متعدد كان بمثابة عائق للطالبات، خاصة للمجموعة التجريبية، وذلك من خلال تفاعل الطالبات في الحصة مع الأنشطة بصورة جيدة، بخاصة عندما كان يطلب النشاط منهن تقديم تعريف للشكل الهندسي، فقد كن يقدمن معلومات جيدة وصحيحة نوعاً ما في الغالب، ولكن تقديم الاختبار لخيارات وترك المجال للاختيار، وخاصة لطالبات يعانين من ضعف عام وخاص في المواد الدراسية؛ لم يكن ملائماً لهذه العينة. وقد لاحظت الباحثة شكوى طالبات المجموعة التجريبية من الاختبار البعدي لطبيعته، علماً أنه هو نفس الاختبار القبلي الذي خضعن له، ولم تسمع

الباحثة تعليقاً لهن يفيد بأن الاختبار مرّ عليهن سابقاً، في حين أن طالبات المجموعة الضابطة علقن بأنه إختبار المرة السابقة، وأنه سهل عليهن - مع أن نتائجهن لم تكن مميزة -.

وفي نهاية البحث ترى الباحثة أنه من المفضل عمل مقابلات مع جميع أفراد العينة وليس مع بعض الحالات، فالاعتماد على نتائج اختبار كتابي يعتمد في الإجابة عليه، على نمط الاختيار من متعدد خلق مشاكل، وبالتالي كان لابد من التحقق من هذه النتائج من خلال مقابلات.

## التوصيات

لقد حاولت الدراسة الخروج بعدد من التوصيات، في ضوء نتائجها، التي أبرزت الدور الإيجابي الفعال لاستخدام أنشطة هندسية، لعرضها على أصحاب القرار في المجال التربوي من وزارة التربية والتعليم، لأخذها مستقبلاً بعين الاعتبار:

(1) تطوير المناهج بأنشطة تشتمل على مستويات فان هيل للتفكير الهندسي بشكل متسلسل، من خلال أنشطة هندسية شاملة خاصة، بدءاً من المرحلة الدراسية الأساسية.

(2) توفير أنشطة كراولي (Crowley, 1987) الحوارية، التي تفسح المجال للطالب لاستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة، للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، ليتمكن في نهاية المطاف من أن يقدم مصطلحات هندسية صحيحة.

(3) إعادة تخطيط الفترة الزمنية الممنوحة لوحدة الهندسة والقياس منذ المرحلة الابتدائية، لتلافي أخطار ضعف الطلبة فيها عند بلوغهم المراحل الدراسية العليا.

أما على صعيد الدراسة فتوصي الباحثة:

(1) بإجراء مقابلات فردية مع أفراد العينة كافة، أو استخدام اختبار مفتوح، أو إزالة أثر التخمين المترتبة على استخدام الاختبار المغلق (الاختيار من متعدد)، وذلك للتأكد من نتائج الدراسة وعدم الاكتفاء فقط بنتائج اختبار التفكير الهندسي كأداة.

(2) بالإضافة إلى إجراء دراسة طولية، يتم التأكد من خلالها على استمرار تطور التفكير الهندسي لدى

الطالبات في الصفوف اللاحقة باستخدام أنشطة هندسية، وعدم تراجع الطالبة وعودتها لمستوى التفكير الهندسي السابق الذي كانت تحققه.

(3) الإستعانة بأنشطة هندسية من خلال استخدام أنشطة محوسبة، باستخدام برنامج الجيومتري sketchpad (GSP) لتطبيق الأنشطة.

(4) معرفة أثر استخدام أنشطة هندسية (وفقاً لماري كراولي) في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الهندسة.

(5) دراسة المفاهيم البديلة، التي يعاني منها عدد لا بأس به من طلبة الصف السادس في وحدة الهندسة والقياس، المتراكمة من الصفوف السابقة، والعمل على تعديلها، كالخلط بين مفهومي التوازي والتعامد، وبين استخدام المنقلة لقياس الزوايا واستخدامها لقياس الأطوال.

## المراجع العربية:

- إبراهيم، هاشم.(2014). تغيّر مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم المفتوح إثر دراستهم مقرر المفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها وعلاقتها بتحصيلهم الدراسي. **مجلة جامعة دمشق، 30 (1)، 87- 119 .**
- إبراهيم، إبراهيم.(2015). توزيع مستويات فان هيل للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في كلية التربية في جامعة دمشق(دراسة تحليلية مقارنة). **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 13(1)، 32-54 .**
- آل عامر، حنان.(2005). **تنمية مهارات التفكير في الرياضيات أنشطة إثرائية(ط1).** عمان،الأردن، دبيونوللطباعة والنشر.
- أبو أسعد، صلاح.(2010). **أساليب تدريس الرياضيات(ط1).** عمان،الأردن، دار الشروق.
- أبو لوم، خالد.(2005). **الهندسة وأساليب التدريس(ط1).** عمان،الأردن، دار المسيرة.
- بهوث، عبده.(2017). **أثر استخدام الأنشطة التعليمية المصممة وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هيل في تحصيل تلامذة الصف التاسع الأساسي في الهندسة. المجلة الدولية للإبتكار والدراسات التطبيقية، 20(3) ، 804- 816 .**
- الحري، طلال.(2017). **منهج الهندسة في رياضيات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية بين مراحل بياجيه ومستويات فان هيل. المجلة التربوية، 18(69) ، 81- 113 .**

الدواهيدي، عزمي.(2006). فعالية التدريس وفقاً لنظرية فيجوتسكي في اكتساب بعض المفاهيم البيئية

لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة . رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية الدراسات العليا،

الجامعة الإسلامية : غزة ، فلسطين.

الرمحي، رفاء.(2006). مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين وفي كتب الرياضيات المدرسية في

فلسطين. رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية. جامعة بيرزيت: بيرزيت، فلسطين.

ريان ، سوزان.(2010). فعالية استخدام استراتيجية فيجوتسكي في تدريس الرياضيات وبقاء أثر التعلم

لدى طالبات الصف السادس بغزة . رسالة ماجستير (غير منشورة).كلية الدراسات العليا،

الجامعة الإسلامية : غزة ، فلسطين.

ريان، عادل.(2013). مدى تطبيق معلمي الرياضيات في مديرية تربية شمال الخليل للأنشطة التعليمية

المبنية على نموذج فان هيل في التفكير الهندسي. رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية.

جامعة القدس المفتوحة: الخليل، فلسطين.

سلامة، حسن.(1995). طرق تدريس الرياضيات بين النظرية والتطبيق(ط1).الجيزة، مصر، دار الفجر

للنشر والتوزيع.

الشويخ، جهاد.(2005). أنماط التفكير الهندسي لدى الطلبة الفلسطينيين. رسالة ماجستير (غير منشورة)،

كلية التربية. جامعة بيرزيت: بيرزيت، فلسطين.

عبيد، وليم.(2004). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة

التفكير(ط1).عمان،الاردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علي، هيجر.(2014). أثر استخدام نموذج حسّي وشبه حسّي لتعليم وحدة في الجبر على تحصيل الطلبة

ودافعيتهم. رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية. جامعة بيرزيت: بيرزيت، فلسطين.  
 فرج الله، عبد الكريم، والنجار، إياد. (2014). فاعلية وحدة محوسبة في الهندسة لتنمية التفكير الهندسي  
 والتحصيل الدراسي لدى تلميذات الصف الرابع الأساسي. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة  
 العلوم الإنسانية) . 18(2) ، 108-144، فلسطين.

القرشي، محمد بن عوض ساير. (2012). درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل

الرياضي. رسالة ماجستير (غير منشورة). كلية التربية، جامعة أم القرى: مكة ، المملكة العربية  
 السعودية.

المخامرة، انعام. (2011). أثر استخدام استراتيجية سوخمان الاستقصائية لدى طلبة الصف الثامن

الأساسي في تفكيرهم الهندسي ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات. رسالة ماجستير (غير  
 منشورة). كلية الدراسات العليا، جامعة القدس : رام الله ، فلسطين.

مركز القياس والتقويم. (2016). تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في اللغة العربية والرياضيات

والعلوم للعام الدراسي 2015/2016. وزارة التربية والتعليم الفلسطينية. رام الله، فلسطين.

نجدي، رندة. (2010). أثر الاستراتيجيات القائمة على البحوث في التدريس والتعلم على رفع مستويات

فان هيل للتفكير الهندسي. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات. 19، 9-27،

فلسطين.

الهزيمة، عبد النور طایل محمد. (2004). أثر استراتيجية الاستقصاء الموجه في تدريس الهندسة

على التحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طالبات الصفين السادس والثامن من المرحلة الأساسية في الاردن. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية.

### المراجع الأجنبية:

- Abdullah, A., & Zakaria, E. (2013A). The Effects Of Van Hiele's Phases Of Learning Geometry on Students' Degree Of Acquisition Of Van Hiele Levels. **Social and Behavioral Sciences**, **102**, 251-266.
- Abdullah, A., & Zakaria, E. (2013B). Enhancing Students' Level of Geometric Thinking Through Van Hiele's Phase-based Learning. **Indian Journal of Science and Technology**, **6**(5), 4432-4446, Malaysia.
- Abdullah , A., & Zakaria, E . (2012). The Activities Based on Van Hiele's Phase-Based Learning: Experts' and Preservice Teachers' Views. **Journal of Mathematics and Statistics** ,**8** (3), 385-395.
- Alattin , U. (2016) . Investigating 11th Grade Students' Van-Hiele Level 2Geometrical Thinking . **IOSR Journal Of Humanities And Social Science** , **21**(2) , 13-19.
- Battista , M.T., & Clements, D.H. (1995). Geometry and proof. **Mathematics Teacher**, **88** (1), 48-54.
- Burger, W., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the vanHiele levels of development in geometry. **Journal for Research in Mathematics Education**, **17**(1), 31- 48.

- Choi-koh , S.(1999). A student's learning of geometry using the computer, chonnam national university, korea . **The Jordan of educational research , 95(5)**.
- Crompton , H. (2017). Using Mobile Learning to Support Students' Understanding in Geometry: A Design - Based Research Study. **Educational Technology & Society, 20 (3) , 207–219**.
- Crowley, M. L . (1987) . The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought . **National Council of Teachers of Mathematics , 1-16**.
- Erdogan , T., Akkaya , R ., & Akkaya , S. (2009) . The Effect of the Van Hiele Model Based Instruction on the Creative Thinking Levels of 6th Grade Primary School Students. **Educational Sciences: Theory & Practice, 9(1),181-194**.
- Fuys, D. , Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. **Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series , No. 3, Reston, VA:National Council of Teachers of Mathematics**.
- Gutiérrez, A., & Jaime, A. (1998). On the assessment of the van Hiele levels of reasoning. **Focus on Learning Problems in Mathematics, 20(2&3), 27-46**.
- Halat, E. (2008). Pre-Service Elementary School and Secondary Mathematics Teachers' Van Hiele Levels and Gender Differences. **IUMPST, 1, 1–11**.
- Idris, N.(2007). The effect of geometers sketchpad on the performance in geometry of Malaysian students achievement and van hiel

geometric thinking . **Malaysian Journal of Mathematical Sciences.**  
**1(2)**, 169- 180.

Idris, N.,& Meng,C. (2012). Enhancing Students' Geometric Thinking and  
 Achievement in Solid Geometry. **Journal of Mathematics Education.**  
**5(1)**, 15-33.

Karakus , F., & Peker, M . (2015). The Effects of Dynamic Geometry Software  
 and Physical Manipulatives on Pre-Service Primary Teachers Van  
 Hiele Levels and Spatial Abilities.**Turkish Journal of Computer  
 and Mathematics Education** , **6(3)** , 338- 365 .

Meng, C.,& Sam,L. (2013). Enhancing Primary Pupils' Geometric Thinking  
 Through Phase-Based Instruction Using The Geometer's  
 Sketchpad. **Asia Pacific Journal of Educators and Education** ,  
**28**, 33- 51.

Monaghan , F. (2000). What Difference Does It Make? Children's Views of the  
 Differences between Some Quadrilaterals . **Educational Studies in  
 Mathematics** , **42(2)**, 179- 196.

National Council Of Teachers Of Mathematics .(2000). **Executive Summary  
 Principles and Standards for School Mathematics.**

Riizo , S. (2016). **The Effect Of Using Van Hiele's Instructional Model In  
 The Teaching Of Congruent Triangle In Grade 10 In Gauteng  
 High.** Unpublished Master Degree , University of South Africa ,  
 Gauteng , South Africa.

- Siew, N ., & Abdullah , S.(2012). Learning Geometry in a Large Enrollment Class : Do Tangrams Help in Developing Students Geometric Thinking?. **British Journal of Education , Society & Behavioural Science** , 2(3), 239-259.
- Swafford , J ., & Jones ,G ., Thornton ,C .A . (1997). Increased Knowledge in Geometry and Instructional Practice, **Journal for Research in Mathematics Education**, 28(4) , 467-483.
- Teppo , A. (1991). Van Hiele Levels of Geometric Thought Revisited, **The Mathematics Teacher**, 84(3) ,221-210 .
- Tieng , P., & Eu,L. (2015). Enhancing Van Hiele's level of geometric understanding using Geometer's Sketchpad .**7th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education , Cebu, Philippines** , 501-507.
- TIMSS. (2011). Average mathematics scores of fourth- and eighth-grade students, by country: 2011. Online at [https://nces.ed.gov/timss/table07\\_1.asp](https://nces.ed.gov/timss/table07_1.asp) accessed on date (9/1/2019).
- Usiskin , Z . (1982) . Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry (Final report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project). **Chicago:University of Chicago, Department of Education.**  
ucsmg.uchicago.edu/resources/van\_hiele\_levels.pdf.
- Van Hiele , P. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. **Teaching Children Mathematics**, 310-316 .

Wu, D-B ., & Ma,H-L. (2006) . The Distributions of Van Hiele Levels Of Geometric Thinking Among 1<sup>st</sup> Through 6<sup>TH</sup> Graders. **International Group for the Psychology of Mathematics Education, 5**,409-416.

Yilmaz , G., & Koparan , T. (2016) . The Effect of Designed Geometry Teaching Lesson to the Candidate Teachers' Van Hiele Geometric Thinking Level. **Journal of Education and Training Studies, 4**(1).

## الملحق (1-1) الاختبار (الشويخ، 2005 ؛ الرمحي، 2006)

### ملاحظات:

- 1- سيتم توزيع نسخة من الاختبار، مكونة من خمسة عشر سؤالاً للصف السادس.
- 2- سيقدم الاختبار للطالبات، وسيطلب من الطالبات الكتابة عليه، وذلك بوضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة تحت السؤال مباشرة على نفس ورقة الاختبار.
- 3- ستبلغ عدد صفحات الاختبار 8 صفحات.
- 4- سيتم قراءة ورقة التعليمات للطالبات.

الأسئلة 1-5 : تفحص المستوى 0 (التعرف على الأشكال من مظهرها العام).

الأسئلة 6-10 : تفحص المستوى 1 (معرفة خصائص الأشكال).

الأسئلة 11-15 : تفحص المستوى 2 (العلاقات أو الاستنتاج غير الرسمي).

وقد استعانت الباحثة بالنسخة المترجمة من إختبار فان هيل الذي صمم لقياس مستويات التفكير الهندسي والتي قام بترجمتها الباحث الشويخ (2005)، والتي شملت البنود (1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14)، وأما البنود التي حذفت فهي على الترتيب: البند(9) الذي تناول موضوع المثلث المتساوي الساقين من حيث تساوي زاويتين فيه على الأقل الذي لم تتناوله الطالبات مسبقاً إلا من ناحية تساوي قياس طولاً ضلعيه، وبند(10) الذي اعتمد على مفهوم الطالبات المسبق عن الدائرة التي سيتم دراستها في الفصل الثاني من الصف السادس، وتم إضافة بعض الأسئلة الواردة في دراسة الرمحي(2006)، والتي شملت

البند(9,10,15)، حيث اعتمد البندان (9,10) نوعاً مختلفاً من الأسئلة تتعلق بالتلاعب الحركي للشكل لمعرفة الحل.

وقد تم تعديل الرسمة والنص المقدمان في البند(10)، وكذلك نص البندين(11) و (15)، بالإضافة لإجراء تعديل شكلي على الإختبار ليكون كل نص السؤال كاملاً مع خياراته جميعها في نفس الصفحة، وأن تجيب الطالبات على نفس ورقة الاختبار باختيار الاجابة الصحيحة بدلا من اختيار الاجابة الصحيحة وكتابة رمزها على ملحق للاختبار، بناء على اقتراح المحكمين.

## الملحق (1-2) اختبار التفكير الهندسي (الشويخ، 2005)

### تعليمات عامة

#### الرجاء عدم فتح كراس الامتحان قبل اعلامك بذلك

يحتوي هذا الامتحان على 15 سؤالاً (8 صفحة- بما فيها هذه الصفحة). قد لا تستطيع الإجابة على كل سؤال في هذا الاختبار، ولكن يرجى بذل أكبر جهد ممكن للإجابة على كل سؤال. يهدف الامتحان إلى قياس التفكير الهندسي لدى الطالبات الفلسطينيات في الصف السادس الأساسي. لا علاقة لنتيجة هذا الامتحان، بتقديرك في المدرسة. تستخدم نتائج هذا الامتحان لغرض البحث العلمي فقط. نشكركم لأخذكم على محمل الجد.

معك 5 دقائق من الآن لتعبئة المعلومات في ورقة الإجابة.

عندما يتم اعلامك بأن تبدأي بالإجابة:

- (1) إقرأي كل سؤال بعناية. إقرأي جميع خيارات الإجابة.
  - (2) قرري أي إجابة هي تلك التي تعتقدي أنها صحيحة (يوجد إجابة واحدة صحيحة لكل سؤال). ضعي دائرة حول الحرف (أ، ب، ج، د، هـ؛ رمز الإجابة الصحيحة) في ورقة الإختبار حسب رقم السؤال.
  - (3) إذا أردت تغيير أي إجابة، امسحي الإجابة الأولى نهائياً.
  - (4) لا تخمني الإجابة.
  - (5) إذا احتجت قلم رصاص آخر، ارفعي يدك لطلب ذلك.
  - (6) وقت الامتحان: 40 دقيقة. الرجاء التوقف عن الكتابة ووضع الأقلام جانباً عند الإعلان عن نهاية الوقت.
  - (7) لا تنسي تعبئة المعلومات الشخصية على ورقة الإجابة.
- كل التوفيق.

الملحق (3-1) اختبار التفكير الهندسي (الشويخ، 2005 ؛ الرمحي، 2006)

الاسم الثلاثي: \_\_\_\_\_ الشعبة: \_\_\_\_\_

ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيح لكل سؤال من الأسئلة الآتية:

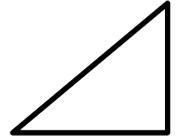
(1) أيّ من الأشكال المقابلة مربع؟



ع



ص



س

(ب) ص فقط.

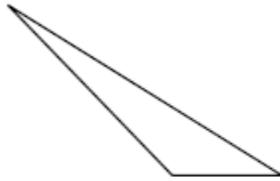
(أ) س فقط.

(د) ص و ع فقط.

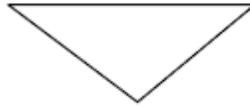
(ج) ع فقط.

(هـ) جميعها مربعات.

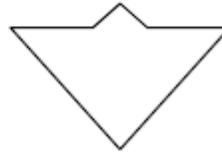
(2) أيّ من الأشكال الآتية مثلث؟



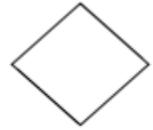
ن



م



ل



ك

(ب) ل فقط.

(أ) ليس أيّاً منها مثلثاً.

(د) م و ن فقط.

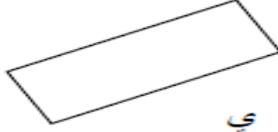
(ج) م فقط.

(هـ) ل و م فقط.

(3) أيّ من الأشكال الآتية مستطيل؟



ك



ي



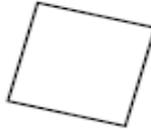
ل

- (أ) ل فقط.  
 (ب) ي فقط.  
 (ج) ل و ي فقط.  
 (د) ل و ك فقط.  
 (هـ) جميعها مستطيلات.

(4) أيّ من الأشكال الآتية مربع؟



ل



ع



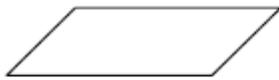
ص



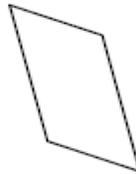
س

- (أ) ليس أيّ شكل منها مربعاً.  
 (ب) ع فقط.  
 (ج) ل و ع فقط.  
 (د) ع و س فقط.  
 (هـ) جميعها مربعات.

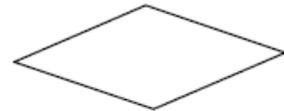
(5) أيّ من الأشكال الآتية متوازي أضلاع؟



ن



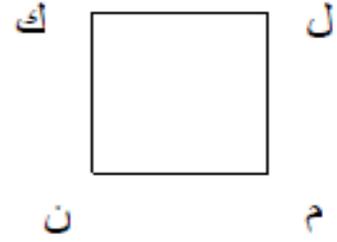
م



ل

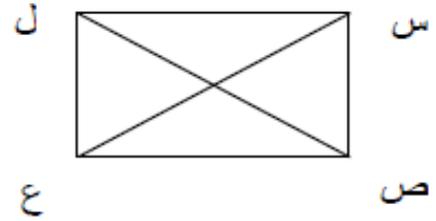
- (أ) ن فقط.  
 (ب) ل فقط.  
 (ج) ن و م فقط.  
 (د) ليس أيّ شكل منها متوازي أضلاع.  
 (هـ) جميعها متوازيات أضلاع.

6) ك ل م ن مربع، أيّ من العلاقات الآتية صحيحة في كل مربع؟



- (أ) ك م وَ م ن متساويان.  
 (ب) ل ن وَ ك م متعامدان فقط.  
 (ج) ك ن وَ ل م متعامدان.  
 (د) ك ن وَ ل ن متساويان.  
 (هـ) قياس زاوية ل أكبر من قياس زاوية م.

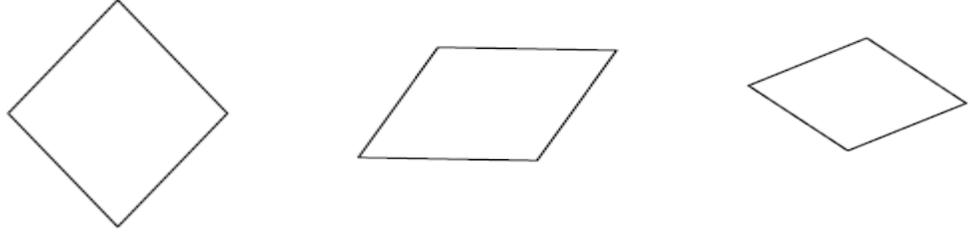
7) س ص ع ل مستطيل، قطراه س ع، ص ل؟



أيّ الخيارات من (أ) إلى (د) التالية ليس صحيحاً في كلّ مستطيل؟

- (أ) يوجد 4 زوايا قائمة.  
 (ب) يوجد 4 أضلاع.  
 (ج) القطران متساويان.  
 (د) الأضلاع المتقابلة متساوية.  
 (هـ) جميع ما ورد أعلاه صحيح في كلّ مستطيل.

(8) المعين هو شكل رباعيّ جميع أضلاعه متساوية  
فيما يلي ثلاث أمثلة:



أيّ الخيارات من (أ) إلى (د) التّالية ليس صحيحاً في كلّ معين؟

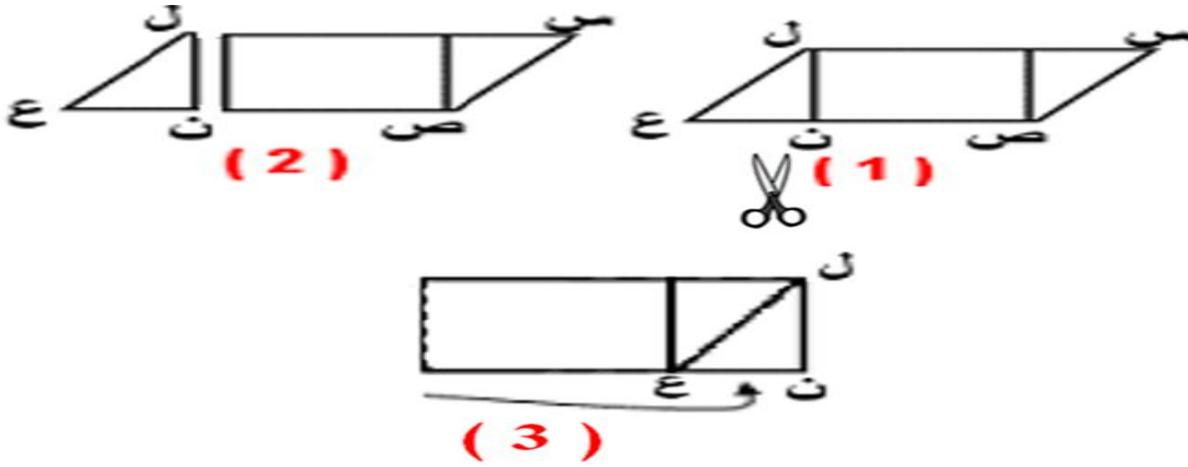
- (أ) القطران متساويان.  
(ب) كل قطر ينصف زاويتين من زوايا المعين.  
(ج) القطران متعامدان.  
(د) الزوايا المتقابلة متساوية.  
(هـ) جميع ما ورد أعلاه صحيح في كلّ معين.

(9) في الشكل الآتي مثلثان قائما الزاوية مساحة كل منهما 6 وحدات مربعة، لو وضعنا الشكلين بجانب بعضهما ينتج مربعاً ومساحته تساوي:



- (أ) 6 وحدات مربعة.  
(ب) 12 وحدات مربعة.  
(ج) 36 وحدات مربعة.  
(د) 3 وحدات مربعة.  
(هـ) لا يمكن معرفة مساحة المربع دون معرفة طول ضلعه.

10 الشكل (1) س ص ع ل متوازي أضلاع، قصّ منه المثلث ل ن ع في الشكل (2)، وألصق كما في الشكل (3):



أي العبارات الآتية صحيحة؟

- (أ) الشكل (3) هو مستطيل ومساحته تساوي نصف مساحة الشكل (1).  
 (ب) الشكل (3) هو متوازي أضلاع ومساحته تساوي مثليّ مساحة الشكل (1).  
 (ج) الشكل (3) هو شبه منحرف ومساحته تساوي مساحة الشكل (1).  
 (د) الشكل (3) هو مستطيل ومساحته تساوي مساحة الشكل (1).  
 (هـ) جميع ما ذكر صحيح.

11 فيما يلي جملتان:

الجملة الأولى: المثلث أ ب ج متساوي الأضلاع.

الجملة الثانية: في المثلث أ ب ج، قياس زاوية ب يساوي قياس زاوية ج.

أي من الخيارات التالية صحيح؟

- (أ) لا يمكن أن تكون الجملتان الأولى و الثانية صحيحتين معاً.  
 (ب) إذا كانت الجملة الأولى صحيحة فإن الجملة الثانية صحيحة.  
 (ج) إذا كانت الجملة الثانية صحيحة فإن الجملة الأولى صحيحة.  
 (د) إذا كانت الجملة الأولى خاطئة فإن الجملة الثانية صحيحة.  
 (هـ) لا يوجد أي خيار صحيح من (أ) إلى (د).

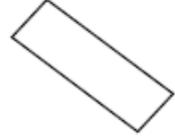
(12) أي من الأشكال الآتية يمكن اعتباره مستطيلاً؟



س



ص



ع

- (أ) جميعها .  
 (ب) ص فقط.  
 (ج) ع فقط.  
 (د) س و ص فقط.  
 (هـ) ص و ع فقط.

(13) أي من الخيارات التالية صحيح؟

- (أ) جميع خصائص المستطيلات هي خصائص لجميع المربعات.  
 (ب) جميع خصائص المربعات هي خصائص لجميع المستطيلات.  
 (ج) جميع خصائص المستطيلات هي خصائص لجميع متوازيات الأضلاع.  
 (د) جميع خصائص المربعات هي خصائص لجميع متوازيات الأضلاع.  
 (هـ) لا يوجد أي خيار صحيح من (أ) إلى (د).

(14) ما الخاصية التي تتميز بها جميع المستطيلات، ولا تتميز بها بعض متوازيات الأضلاع؟

- (أ) الأضلاع المتقابلة متساوية.  
 (ب) القطران متساويان.  
 (ج) الأضلاع المتقابلة متوازية.  
 (د) الزوايا المتقابلة متساوية.  
 (هـ) لا يوجد أي خيار صحيح من (أ) إلى (د).

(15) هناك شكل س مقطوع من كرتون ومخبأ في درج، كتبت جملتان عن الشكل س:

الجملة الأولى: الشكل س هو مربع.

الجملة الثانية: الشكل س هو مثلث.

أي من الخيارات التالية صحيح؟

(أ) إذا كانت الجملة 1 صحيحة فإن الجملة 2 صحيحة.

(ب) إذا كانت الجملة 1 خاطئة فإن الجملة 2 صحيحة.

(ج) لا يمكن أن تكون الجملتان 1 و 2 صحيحتين معاً.

(د) لا يمكن أن تكون الجملتان 1 و 2 خاطئتين معاً.

(هـ) لا يوجد أي خيار صحيح من (أ) إلى (د).

الملحق (2) الإجابات الصحيحة للاختبار (الشويخ، 2005 ؛ الرمحي، 2006)

هـ	د	ج	<u>ب</u>	أ	(1)
هـ	<u>د</u>	ج	ب	أ	(2)
هـ	د	<u>ج</u>	ب	أ	(3)
هـ	د	ج	<u>ب</u>	أ	(4)
<u>هـ</u>	د	ج	ب	أ	(5)
هـ	د	ج	<u>ب</u>	أ	(6)
<u>هـ</u>	د	ج	ب	أ	(7)
هـ	د	ج	ب	<u>أ</u>	(8)
هـ	د	ج	<u>ب</u>	أ	(9)
هـ	<u>د</u>	ج	ب	أ	(10)
هـ	د	ج	<u>ب</u>	أ	(11)
هـ	د	ج	ب	<u>أ</u>	(12)
هـ	د	ج	ب	<u>أ</u>	(13)
هـ	د	ج	<u>ب</u>	أ	(14)
هـ	د	<u>ج</u>	ب	أ	(15)

## الملحق (1-2) المقابلات الفردية (الشويخ، 2005)

### 1- الرسم Drawing:

- ارسمي مثلث.

- ارسمي مثلث ثانٍ يختلف عن الأول بطريقة ما.

- ارسمي مثلث ثالث يختلف عن المثلثين الأول والثاني بطريقة أخرى.

.....

-.....وهكذا دواليك طالما يأتي السؤال بنتائج مفيدة/ مختلفة.

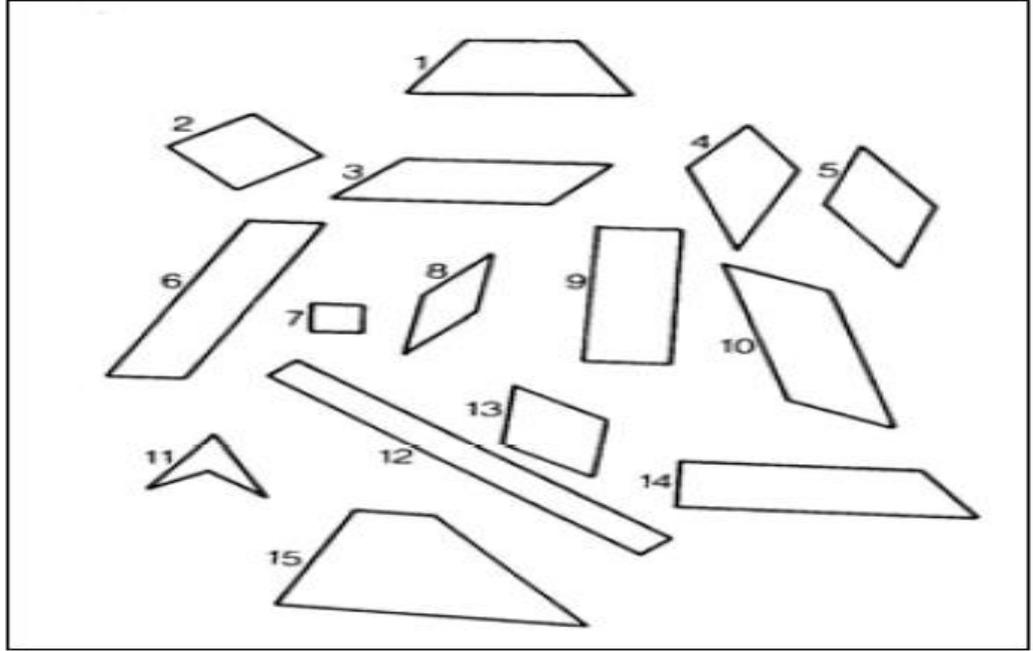
.....

- كيف تختلف هذه المثلثات عن بعضها؟

- كم مثلثاً يمكنك أن ترسمي؟

### 2- التعرف والتعريف Identifying and defining:

(أ) التعرف: تعرض ورقة بها أشكال على الطالبة (أنظر الشكل 1)



الشكل 1

- ضعي الحرف ع على المربع، والحرف ط على المستطيل.

- (إذا أظهرت الطالبة معرفة عالية بكل من المربع والمستطيل)

- ضعي الحرف ز على متوازي الأضلاع، والحرف ن على المعين.

.....

- لماذا وضعت الإشارات على هذه الأشكال بالتحديد، ولماذا لم تؤشر على أشكال أخرى.

(ب) التعريف:

- ما الذي ستقولينه لشخص ما كي يجد جميع المستطيلات في ورقة الأشكال؟

- هل يمكنك اختصار إجابتك؟

- هل رقم 2 مستطيل؟

- هل رقم 9 متوازي أضلاع؟

- (تسأل أسئلة مشابهة لكل من المربعات ومتوازيات الأضلاع والمعينات).

3- التصنيف Sorting: (تنثر مجموعة من المثلثات المقصوصة أمام الطالبة).

- هل يمكنك تجميع بعض المثلثات التي تشبه بعضها بطريقة ما؟

- كيف تشبه بعضها؟

- هل يمكنك تجميع بعض المثلثات التي تشبه بعضها بطريقة تختلف عن المرة السابقة؟

- كيف تشبه بعضها؟

(يستمر السؤال بنفس الطريقة طالما يمكن للطالب تصنيف المثلثات بطرق جديدة).

4- ما هو الشكل؟ Mystery Shape

اللعبة أ:

تقول الباحثة : " أنا أخبيء شكلاً ما الآن، والمطلوب منك أن تعرف ما هو الشكل بأقل عدد ممكن من

الأسئلة . أنا سأجيب فقط بنعم أو لا. يفضل أن تسأل عن اسم الشكل عندما تكون متأكداً منه، أي لا تسأل من

بداية اللعبة مثل "هل هو مربع أو مستطيل أو.....الخ

اتفقنا؟"

اللعبة ب:

تقول الباحثة: " معي قائمة تحتوي على تلميحات لشكل ما. سأخبرك بهذه التلميحات واحداً تلو الآخر، وسأتوقف بين كل تلميح وآخر كي تفكري أنت هل عرفت الشكل أم لا. عندما تعتقدي أنك عرفت الشكل، أوقفيني وأعلميني. أطلبني تلميحاتاً آخر إذا لم تعرفيه.

يمكنك الرسم أو استخدام أي من الأدوات أمامك."

عندما تذكر الطالبة أنها عرفت الشكل:

- ما الذي يجعلك متأكدةً من معرفتك للشكل؟

- هل يمكن لتلميح آخر أن يغير رأيك؟

الجدول 1

تلميحات متوازي الأضلاع في لعبة: "ما هو الشكل؟"

- 
- شكل مغلق، له أربعة أضلاع.
  - له ضلعان طويلان، وآخران قصيران.
  - الضلعان الطويلان متساويان.
  - الضلعان القصيران متساويان.
  - فيه زاوية قياسها أكبر من قياس زاوية أخرى.
  - فيه زاويتان متساويتان.
  - الزاويتان الأخريان متساويتان.
  - الضلعان الطويلان متوازيان.
  - الضلعان القصيران متوازيان.
-

## الجدول 2

تلميحات المربع في لعبة: "ما هو الشكل؟"

- 
- شكل مغلق، له أربعة أضلاع.
  - كل ضلعين متقابلين متوازيين.
  - جميع أضلاعه متساوية.
  - قطراه متعامدان.
  - جميع زواياه متساوية.
  - جميع زواياه قائمة.
- 

## الجدول 3

تلميحات المستطيل في لعبة: "ما هو الشكل؟"

- 
- شكل مغلق، له أربعة أضلاع.
  - له ضلعان طويلان، وآخران قصيران.
  - الضلعان الطويلان متساويان.
  - الضلعان القصيران متساويان.
  - جميع زواياه متساوية.\*
  - جميع زواياه قائمة.
  - كل ضلعين متقابلين متوازيين.
- 

\*يفترض أن تتعرف الطالبة على الشكل بعد ذكر هذا التلميح. ويجب ملاحظة ما إذا اكتفت الطالبة هنا أم طلب تلميحات أخرى. تسأل الطالبة قبل التلميح الذي يكشف عن الأشكال التي تسبب لها الحيرة، ولماذا؟

## الملحق (3-1) نموذج تحديد المستوى في المقابلات الفردية وفقاً للمؤشرات (الشويخ، 2005)

الاسم: \_\_\_\_\_ ساعة بدء المقابلة: \_\_\_\_\_

ساعة انتهاء المقابلة: \_\_\_\_\_

### مؤشرات تحديد المستوى:

المستوى الأول (0)	المستوى الثاني (1)	المستوى الثالث (2)
1- استخدام خصائص غير دقيقة لمقارنة الأشكال وتحديدتها وتمييزها وتصنيفها.	1- مقارنة الأشكال بشكل صريح باستخدام خصائصها.	1- تشكيل تعريفات كاملة للأشكال.
2- الاستناد إلى الطريقة النمطية البصرية لتمييز الأشكال.	2- عدم الخلط في علاقات الاحتواء بين الأشكال مثل الأشكال الرباعية.	2- القدرة على تعديل التعريفات وقبولها، واستخدام هذه التعريفات في مفاهيم جديدة.
3- تضمين خصائص ليست ذات علاقة عند تمييز الأشكال ووصفها، مثل اتجاه الشكل للصفحة.	3- التصنيف حسب خصائص وحيدة، مثل خصائص الأضلاع وتجاهل الزوايا، والتماثل،... وهكذا.	3- استناد واضح على التعريفات.
4- عدم القدرة على إدراك/ فهم التنوع اللانهائي لأنواع الأشكال.	4- تطبيق خصائص ضرورية بدلاً من تحديد الخصائص الكافية لتمييز الأشكال، وتفسير هذه التمييزات، وتحديد الشكل (في لعبة ما هو الشكل).	4- القدرة على قبول أشكال متكافئة للتعريفات.
5- تناقض أو عدم انسجام التصنيفات، بمعنى أن التصنيف حسب الخصائص لا يرتبط بالأشكال المصنفة.	5- وصف الأشكال من خلال استخدام صريح ومباشر لخصائصها بدلاً من أسمائها حتى لو كانت تعرف هذه الأسماء، مثال: بدلاً من المستطيل، شكل له أربعة أضلاع، وأربعة زوايا قائمة.	5- قبول ترتيب جزئي منطقي للأشكال بما في ذلك من علاقات الإحتواء.

<p>6- القدرة على تصنيف أشكال حسب خصائص متنوعة ودقيقة رياضياً.</p>	<p>6- رفض صريح لتعريفات الكتاب المدرسي للأشكال، وتفصيل الوصوفات الشخصية.</p>	<p>6- عدم القدرة على استخدام أو الاستفادة من الخصائص كشروط ضرورية لتحديد الشكل، مثلاً تخمين الشكل في لعبة ما هو الشكل بعد تلميحات قليلة وبعيدة، كما لو كانت التخمينات تبعث على صورة بصرية.</p>
<p>7- استخدام صريح الجمل " إذا، فإن".</p>	<p>7- التعامل مع الهندسة كالفيزياء عند فحص صدق الفرضية، مثال: الاعتماد على رسومات متنوعة، وملاحظتها.</p>	
<p>8- القدرة على تكوين ادعاءات استنتاجية غير شكلية صحيحة، واستخدام ضمني لمثل هذه التكوينات المنطقية مثل قاعدة التعدي (إذا كانت ب تؤدي إلى ج، وكانت ج تؤدي إلى د، فإن ب تؤدي إلى د).</p>	<p>8- نقص واضح لفهم البراهين الرياضية.</p>	
<p>9- الخلط بين البديهيات والنظريات.</p>		

استعانت الباحثة بهذا النموذج أثناء مقابلة الطالبات لوضع مقترح أولي لمستوى تفكير كل طالبة حسب استجابات الطالبة للمهام، من خلال وضع إشارة ✓ بجوار المؤشر الذي يعبر عما قامت به الطالبة. تعبر الطالبة عن مستوى معين حسب العدد الأكبر لإشارات ✓ عند كل مستوى. وتعتبر الطالبة متأرجحةً بين مستويين معينين إذا تساوت الإشارات ✓ عند كل منهما.

الملحق (1-3) مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الأول للصف السادس للوحدة الثانية (الهندسة والقياس) التي تتضمن (7) دروس.

وذلك من خلال الجدول الآتي:

عدم توافرها							توافرها بدرجة ما							مستويات فان هيل للتفكير الهندسي
(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
							نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	المستوى البصري (المستوى 0)
							نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	المستوى التحليلي (المستوى 1)
	نعم		نعم				نعم		نعم		نعم	نعم	نعم	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)

**الملخص والاستنتاجات :** بناءً على ما تقدم أعلاه نلاحظ وجود اهتمام في مستويات فان هيل للتفكير الهندسي - وذلك بمحاولة الكتاب تقديم أول ثلاثة مستويات من مستويات فان هيل للتفكير الهندسي فقط، لكونها ملائمةً للفئة العمرية المستهدفة - ولكن ليس بشكل كافي، لظهور نقص وعدم تسلسل لهرمية المستويات في طرحها أحياناً، حيث تم الانتقال من المستوى البصري(المستوى 0) إلى المستوى التحليلي(المستوى 1) ثم إلى مستوى الاستنتاجي غير الرسمي(المستوى 2) ثم العودة إلى المستوى التحليلي(المستوى 1) كما في **الدرس الأول**، وتمركز تمارينه حول مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى 2)، وأما أنشطة **الدرس الثاني** فقد تجاهلت المستوى البصري(المستوى 0)، وبدأت بمستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى 2)، ولكن تمارينه بدأت بالمستوى البصري(المستوى 0) ثم انتقلت إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى 2)، وأما **الدرس الرابع** فقد بدأت أنشطته بالمستوى البصري(المستوى 0)، ثم انتقلت إلى المستوى التحليلي(المستوى 1) الذي تمركزت حوله بقية أنشطته وتمارينه، وكذلك الحال بالنسبة للدرسين **الخامس والسادس**، لتبدأ تمارين **الوحدة العامة** بمستوى الاستنتاج غير الرسمي(المستوى 2)، ولتتمركز بقية أسئلته ضمن المستوى التحليلي(المستوى 1).

**إن الدرس الثالث -** من وجهة نظر الباحثة - أفضل درس بتقديمه لأنشطته، لإلتزامها بالتسلسل الهرمي لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي لأول سبع منها، وتضمنها للمستويات الثلاثة الأولى (البصري(المستوى 0)، والتحليلي(المستوى 1)، والاستنتاج غير الرسمي(المستوى 2))، ولكن باقي أنشطته وتمارينه للأسف تمركزت حول المستوى التحليلي(المستوى 1).

الملحق (2-3): مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الأول للصف الرابع للوحدة الخامسة (الهندسة والقياس) التي تتضمن (4) دروس.

وذلك من خلال الجدول الآتي:

عدم توافرها				توافرها بدرجة ما				مستويات فان هيل للتفكير الهندسي
(4)	(3)	(2)	(1)	(4)	(3)	(2)	(1)	
								المستوى البصري (المستوى 0)
				نعم	نعم	نعم	نعم	المستوى التحليلي (المستوى 1)
نعم	نعم	نعم	نعم					مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)

الملخص والاستنتاجات: نلاحظ وجود اهتمام إلى حد ما في مستوى فان هيل للتفكير الهندسي الثاني التحليلي (المستوى 1)، واهتمام أقل بالمستوى البصري (المستوى 0).

الملحق (3-3): مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الثاني للصف الرابع للوحدة العاشرة (الهندسة والقياس) التي تتضمن (7) دروس.

وذلك من خلال الجدول الآتي:

عدم توافرها							توافرها بدرجة ما							مستويات فان هيل للتفكير الهندسي
(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
		نعم	نعم	نعم	نعم		نعم	نعم					نعم	المستوى البصري (المستوى 0)
							نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	المستوى التحليلي (المستوى 1)
	نعم				نعم	نعم	نعم		نعم	نعم	نعم			مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)

الملخص والاستنتاجات: نلاحظ وجود اهتمام في مستويات فان هيل للتفكير الهندسي، بتركيزها على المستوى التحليلي (المستوى 1)، ومحاولة وصول بعض الدروس الوصول إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) مثالنا في ذلك محاولتهم لوصول الطلبة إلى أن المربع حالة خاصة من المستطيل.

**الملحق (4-3):** مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الأول للصف الخامس للوحدة الرابعة (الهندسة والقياس) التي تتضمن (8) دروس.

وذلك من خلال الجدول الآتي:

عدم توافرها								توافرها بدرجة ما								مستويات فان هيل للتفكير الهندسي
(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
																المستوى البصري (المستوى 0)
نعم	نعم									نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	المستوى التحليلي (المستوى 1)
								نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)

**الملخص والاستنتاجات:** نلاحظ وجود اهتمام في مستويات فان هيل للتفكير الهندسي يتركز في المستوى الثاني وهو التحليلي (المستوى 1)، وبالنسبة للدروس التي توافرت فيها الأسئلة التي تعنى بالمستوى البصري (المستوى 0) فلم تتعد في معظمها السؤال الواحد، وهذا هو الحال أيضاً بالنسبة لمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) كالربط بين علاقة المستطيل والمثلث المشتركان في القاعدة والارتفاع.

**الملحق (3-5):** مدى تحقيق مستويات فان هيل للتفكير الهندسي في كتاب رياضيات الفصل الثاني للصف الخامس للوحدة الثامنة (الهندسة والقياس) التي تتضمن (6) دروس. وذلك من خلال الجدول الآتي:

عدم توافرها						توافرها بدرجة ما						مستويات فان هيل للتفكير الهندسي
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
نعم	نعم			نعم		نعم		نعم	نعم		نعم	المستوى البصري (المستوى 0)
						نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	المستوى التحليلي (المستوى 1)
نعم		نعم	نعم		نعم	نعم	نعم			نعم		مستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)

**الملخص والاستنتاجات:** نلاحظ وجود تطابق لما تم الإهتمام به في مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لما جاء في الملحق (3-4) وبنفس الإطار والنسق.

**الملحق (4):** وصف لكيفية بناء وحدة تعليمية بناء على أنشطة ماري كراولي (Crowely,1987) في تطوير

مستويات التفكير الهندسي الثلاثة الأولى (المستوى البصري (المستوى 0)، والمستوى التحليلي (المستوى 1)،

والمستوى الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2) .

يوضح الجدول الآتي تفاصيل بناء أنشطة في الوحدة التعليمية المطورة (وحدة الهندسة والقياس) بالإستناد إلى مراحل التعلم

لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وفقاً للأنشطة التي اقترحتها كراولي (Crowly,1987)، و تطوير أنشطة وأمثلة تشمل

المستويات الثلاثة الأولى وفقاً لمستويات فان هيل للتفكير الهندسي، وكل مستوى تفكير يحتوي على خمس مراحل تعلم وهي

على الترتيب: الاستقصاء (Inquiry)، التوجيه المباشر (DirectOrientation)، الوضوح/ التفسير (Explication)، التوجيه

الحر (Free Orientation)، التكامل (Integration).

#### متوازي الأضلاع

#### الدرس الأول

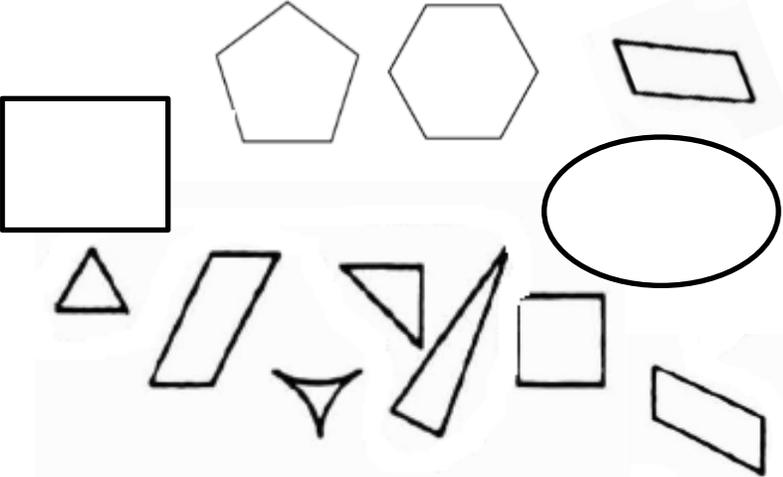
##### أهداف الدرس:

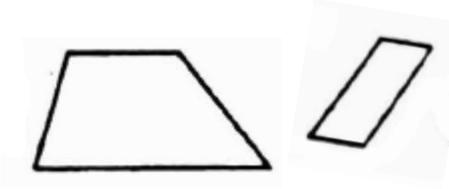
- 1- أن تحدد الطالبة الشكل الذي يمثل متوازي أضلاع.
- 2- أن تستكشف الطالبة خصائص متوازي الأضلاع.
- 3- أن تربط الطالبة بين خصائص متوازي الأضلاع بكل من المربع، والمستطيل، والمعين.
- 4- أن تعرف الطالبة متوازي الأضلاع بلغتها بأقل عدد من المفردات المناسبة.

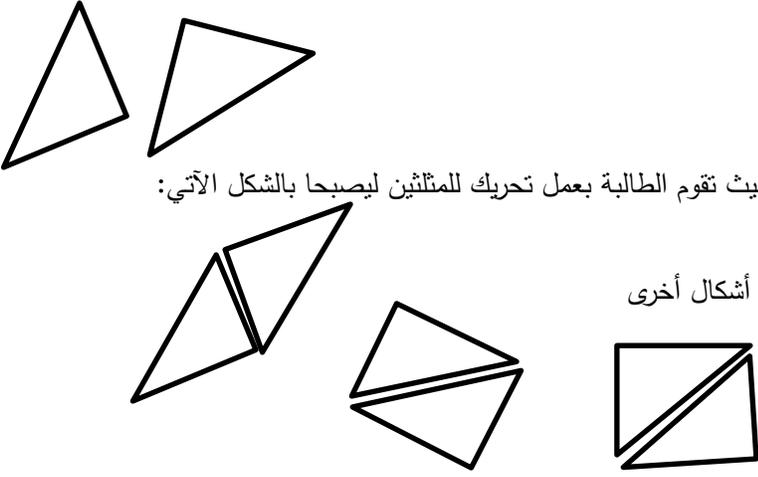
##### ملاحظات هامة:

- تم استخدام أنشطة من خارج الكتاب المدرسي الفلسطيني، وكذلك أنشطة من الكتاب المدرسي حيث تمت الإشارة إلى الصفحة التي وردت بها في الكتاب المدرسي الفلسطيني.
- تم استخدام الفعل الذي يعود ضميره المستتر إلى المعلمة.

الملاحظات	الوقت المقترح (بشكل تقريبي)	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
<p>تم تناول موضوع المربع والمستطيل وخواصهما، وقانون المحيط لكل منهما في الفصل الثاني، للصف الرابع، وكذلك في الفصل الثاني للصف الخامس حيث أضيف موضوع المعين وتعريفه وخصائصه ، بالإضافة لموضوعي مساحة المربع والمستطيل .</p>	<p>10 دقائق (تقريباً)</p>	<p>يهدف هذا المستوى إلى أن تبدأ طالبة تعلمها من خلال التفكير غير اللفظي بالحكم على الشكل من خلال مظهره ككل، وليس من خلال خصائصه، وفي هذا المستوى تتعلم طالبة مفردات هندسية، وتحدد الشكل، فيمكن طالبة مثلاً التعرف على شكل المربع والمستطيل.</p> <p>تهدف هذه المرحلة إلى استقصاء المعارف والمعلومات الأولية المتعلقة بمجموعة من الأشكال الهندسية لدى طالبة، وتوجيه نظرها إلى المعلومات التي تريد منها المعلمة استكشافها، من خلال طرح الأسئلة الآتية على الطالبات والإستماع لإجاباتهن:</p> <p><b>نشاط (1):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك مربعاً؟</li> <li>- أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك مستطيلاً؟</li> <li>- أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك متوازي الأضلاع؟</li> </ul> <p>قد تجيب طالبة مثال على المربع غطاية علبة أو إطار صورة...، مثال على المستطيل ورقة الدفتر أو الباب أو شاشة التلفزيون.....</p> <p>- ماذا يشبه المستطيل؟ و ماذا يشبه المربع ؟ ماذا يشبه متوازي الأضلاع؟</p> <p>قد تجيب طالبة المستطيل يشبه المربع الممطوط أو مربع نحيف وطويل.....</p>	<p>(1) الاستقصاء (Inquiry)</p>	<p>البصري (المستوى 0)</p>

<p>ورد في الصف الرابع الفصل الأول المستقيمات المتوازية والمعامدة.</p> <p>10 دقائق (تقريباً)</p> <p>في نشاط (3) تهدف المعلمة إلى أن تميز الطالبة متوازي الأضلاع، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة.</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى قيام الطالبة باكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، من خلال تصميم المعلمة لأنشطة وتقديمها بشكل متسلسل.</p> <p>- أوزع أشكالاً مرسومة لمتوازيات أضلاع على الطالبات، وأرسم قطر واحد لمتوازي الأضلاع المقدم.</p> <p>لتقوم الطالبات بقصها، وأترك المجال للطالبة بطويها والتلاعب اليدوي بها لتفحص الأشكال الهندسية الناتجة من هذا الطي، والتأمل في أضلاعه المتقابلة المتساوية في الطول، وتأمل أقطاره.</p> <p>من خلال النشاط (2): قصي الشكل الهندسي المرسوم على هذه الورقة.</p>  <p>قد تقص الطالبة المثلثين كل على حدا، أو متوازي أضلاع كامل.</p> <p>- أقدم مجموعة من الأشكال الهندسية، بحيث تفرز الطالبة متوازي الأضلاع من غير متوازي الأضلاع لمجموعة الأشكال الهندسية المعطاة، (وهنا أهدف إلى أن تميز الطالبة متوازي الأضلاع، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة) من خلال النشاط (3): جمعي الأشكال الهندسية التي تعتبر أنها أشكالاً لمتوازيات أضلاع في مجموعة واحدة في الأشكال الآتية:</p> 	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>
---	--	--

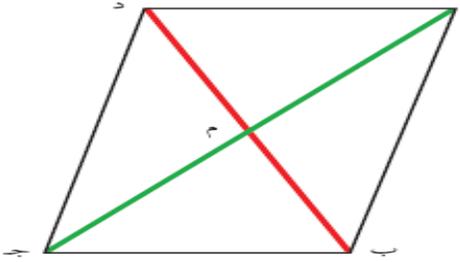
<p>في نشاط(4) تهدف المعلمة إلى لفت انتباه الطالبة إلى خصائص كل ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة.</p>	<p>10دقائق (تقريباً)</p> <p>10دقائق (تقريباً)</p>	 <p>- أطلب من الطالبات فرز الأشكال الهندسية التي تحتوي خطوطاً متوازية من التي لا تحتوي خطوطاً متوازية، من مجموعة الأشكال الهندسية المقدمة في النشاط(3) السابق من خلال:</p> <p>- نشاط(4): عزيزتي الطالبة جمعي الأشكال الهندسية الواردة في النشاط السابق (3) التي تعتبر أنها تحتوي خطوطاً متوازية في مجموعة واحدة في الأشكال السابقة.</p> <p>- أترح سؤالاً على الطالبات:</p> <p>نشاط(5): أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لمتوازي أضلاع.</p> <p>هنا أستمع لإجابات الطالبات كسطح البقلاوة مثلاً، سطح لوحة في الصف.....</p>		
	<p>15دقيقة (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تعبر الطالبة لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة وذلك من خلال معلوماتها السابقة، وملاحظاتها حول الأشكال الهندسية وخصائصها.</p> <p>- أطلب من الطالبات تقديم وصف لشكل متوازي الأضلاع لفظياً، ويكون على شكل لعبة الهاتف حيث تجري كل طالبتين محادثة هاتفية معاً، تصفان من خلالها شكل متوازي الأضلاع لبعضهما البعض، من خلال نشاط(6): أجري محادثة هاتفية مع زميلتي أجب من خلالها على سؤال: صفي شكل متوازي الأضلاع.</p> <p>وأنتظر إجاباتهن، مثل شكل متوازي الأضلاع يشبه قطع الحلوى التي في الكتاب بنشاط(1)، أو متوازي الأضلاع يشبه المستطيل بعد ميله قليلاً...</p>	<p>(3) التفسير/ التوضيح (Explication)</p>	

	10 دقائق (تقريباً)	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تتعامل الطالبات مع بعض المهام الهندسية المعقدة من خلال بعض المساعدة من المعلمة، التي تصممها المعلمة.</p> <p>- أوزع على الطالبات ورقة عمل لحل بعض المشكلات التي تتطلب التعامل معها من خلال إعادة التركيب، وذلك من خلال النشاط (7) :</p> <p>استخدم المثلثين الآتيين لصنع متوازي أضلاع:</p>  <p>أو أشكال أخرى</p> <p>وبعد أن تحاول كل طالبة لوحدها، استمع للإجابة من الطالبات وأحله على اللوح.</p>	(4)التوجيه الحر  Free ) (Orientation
في الصف الخامس تم التطرق إلى أقطار المعين والمستطيل والمربع.	10 دقائق (تقريباً)	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تلخص الطالبة ما تعلمته لتكون صورة كلية عن شبكة الموضوعات الجديدة والعلاقات، وذلك من خلال قيام المعلمة بطرح الأنشطة ( يمكن للمعلمة تقديم المساعدة للطالبات في تلخيص ما تعلمته، وذلك بناءً على طلب منهن).</p> <p>-أوزع عيدان خشبية على الطالبات، ثم أسألهن من خلال</p> <p><b>نشاط(8):</b> باستخدام العيدان الخشبية:</p> <p>- ابني شكلاً متوازي أضلاع.</p> <p>- استخدم العيدان الخشبية لتحديد قطري متوازي الأضلاع الناشيء.</p> <p>وأرى الشكل الناتج مع كل طالبة.</p>	(5)التكامل (Integration)

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
مرّ مع الطالبات في الصف الرابع الجزء الثاني تعريف المربع والمستطيل، وكان تعريف المربع عبارة عن ذكر لخصائصه بأن: - أطوال أضلاعه متساوية. - له قطران متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر. - محور التماثل يقسم المربع إلى جزئين متطابقين. و كذلك مرّ تعريف المستطيل من خلال خصائصه أن: - كل ضلعين متقابلين فيه متساويان. - الضلعين المتجاورين له يسميان الطول والعرض. - زوايا المستطيل كلها متساوية، وقياس كل منها	15 دقيقة (تقريباً)	في هذا المستوى تبدأ الطالبة بتحليل المفاهيم الهندسية، من خلال الملاحظة، والتجريب لتبدأ الطالبة بإدراك خصائص الشكل، وتصور فئة الشكل من خلال خصائصه. تهدف هذه المرحلة إلى استقصاء المعارف والمعلومات الأولية المتعلقة بمجموعة من الأشكال الهندسية لدى الطالبة، وتوجيه نظرها إلى المعلومات التي تريد منها المعلمة استكشافها، من خلال طرح الأسئلة الآتية على الطالبات والإستماع لإجاباتهن: <b>نشاط(9):عزيزتي الطالبة أجبي عما يلي:</b> - ما المستطيل؟ - ما المربع؟ وهنا سوف أستمع لخصائص الأشكال من الطالبات بناء على ما تعلمنه. ثم أتابع طرح الأسئلة: - ما هي خصائص متوازي الأضلاع؟ - ما الذي يميز متوازي الأضلاع؟ أستمع لإجابات الطالبات مثلاً: بأن كل ضلعين متقابلين متساويان في الطول، وأن زواياه المتقابلة متساوية.	(1) الاستقصاء (Inquiry)	التحليلي (المستوى 1)

<p>90°.</p> <p>- له قطران متساويان في الطول وينصف كل منهما الآخر.</p> <p>- محور التماثل يقسم المستطيل إلى جزئين متطابقين.</p> <p>وأما في الصف الخامس الجزء الثاني فقد تم إضافة</p> <p>- تعريف للشكل الرباعي بأنه شكل هندسي مغلق، يتكون من أربعة أضلاع.</p> <p>- أن مجموع زوايا الشكل الرباعي = مجموع قياسات زوايا المثلث الأول + مجموع قياسات زوايا المثلث الثاني</p> <p><math>180^\circ = 360^\circ</math></p> <p><math>2 \times 0 =</math></p> <p>-مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي = <math>360^\circ</math></p> <p>- قطرا المربع متعامدان.</p> <p>- ليس من الضروري أن</p>				
--	--	--	--	--

<p>يتعامدَ قطرا المستطيل. -تعريف المعين : هو شكلٌ رباعيٌّ جميعُ أضلاعه متساوية. ومن خصائصه أن: - كلُّ زاويتين متقابلتين متساويتين. - ليس من الضروري أن يتساوى قطرا المعين. - قطرا المعين يُنصّفُ كلُّ منهما الآخر. - قطرا المعين متعامدان. -الفرق بين المربع والمعين حيث أن زوايا المربع قوائم.</p>				
---	--	--	--	--

<p>نشاط(5) صفحة 31 من الكتاب حيث يتم التعرف على خصائص متوازي الأضلاع بشكل عملي تجريبي.</p> <p>- مرّ مع الطالبات في الصف الرابع الجزء الأول في درس المستقيمات المتوازية والمتعامدة:</p> <p>- أن البعد بين المستقيمين المتوازيين ثابت، وأنهما لا يلتقيا مهما امتدا.</p>	<p>10دقائق (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى قيام الطالبة باسكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، من خلال تصميم المعلمة لأنشطة وتقديمها بشكل متسلسل.</p> <p>- أقوم بتحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف لمتوازي الأضلاع (عن طريق قياس أضلاعه مثلاً) وهنا يمكننا تقديم <b>نشاط(5)</b> من الكتاب للطالبات:</p> <p>- <b>النشاط (10) :</b></p> <p>أتعاون مع أفراد مجموعتي؛ لإيجاد كلّ ممّا يأتي، اعتماداً على الرسم المجاور لمتوازي الأضلاع أ ب ج د.</p>  <p>1) نقيس أطوال الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع، ماذا نلاحظ؟</p> <p>2) نقيس الزوايا المتقابلة في متوازي الأضلاع، ماذا نلاحظ؟</p> <p>3) نقيس طولي القطرين، ماذا نلاحظ؟</p> <p>4) نقيس كلاً من: أم ، ج م وكلاً من ب م ، د م، ماذا نلاحظ؟</p>	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>
	<p>10دقائق (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تعبر الطالبة لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة وذلك من خلال معلوماتها السابقة، وملاحظاتها حول الأشكال الهندسية وخصائصها.</p> <p>- هنا أهدف لإفساح المجال للطالبة لاستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، وذلك من خلال استخدام بطاقات الخصائص لمتوازي الأضلاع(أضلاعه، أقطاره، زواياه).</p> <p>-أوزع على كل طالبة ورقة عمل عليها بطاقات مطبوعة تكتب عليها الطالبة خاصية واحدة ل(أضلاع، أقطار، زوايا) متوازي الأضلاع، من خلال <b>نشاط(11)</b>:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>أكتبي خاصية لأضلاع متوازي الأضلاع</p> </div> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: كل ضلعين متقابلان متوازيان.</p>	<p>(3)التفسير/ التوضيح (Explication)</p>

### أكتبي خاصية لقطري متوازي الأضلاع

مثلاً: ممكن أن تكتب طالبة : قطراه ينصف كل منهما الآخر.

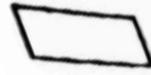
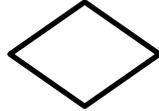
### أكتبي خاصية لزوايا متوازي الأضلاع

مثلاً: ممكن أن تكتب طالبة : كل زاويتين متقابلتين متساويتين  
في القياس.

- سوف أطرح سؤال البطاقة الأولى على الصف بعد إعطاء الطالبات الوقت لتعبئة كل بطاقة لوحدهن، وأستمع لإجاباتهن وأقوم الخاطيء منها.

- أقدم للطالبة الفرصة لمقارنة بعض الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين مكوناتها:

بأن تبين الطالبة التشابه، والاختلاف بين المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع من ناحية: الأضلاع، والزوايا، والأقطار، وذلك من خلال توزيع أوراق النشاط(12):  
قامت هند برسم الأشكال الهندسية الآتية:



15 دقيقة  
(تقريباً)

وطلبت منك مساعدتها في:

- في تحديد نقاط تشابه الأشكال السابقة:.....

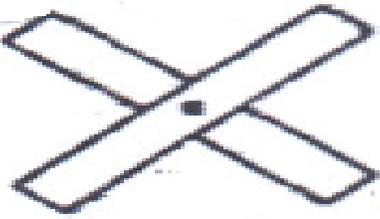
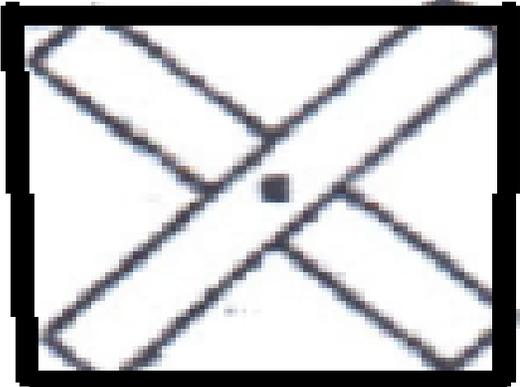
- وتحديد نقاط الاختلاف بين الأشكال السابقة:.....

لتكون الإجابة المتوقعة من الطالبات: بأنها جميعاً أشكال رباعية، فيها كل ضلعين متقابلين متوازيين، وزواياهما المتقابلة متساوية، وقطريها ينصف كل منهما الآخر.

أما الاختلاف: فزوايا المربع والمستطيل قوائم.

- أهدف إلى أن ألمح بشكل غير مباشر للصفات المشتركة لجميع الأشكال الرباعية السابقة، بأنها هي نفسها الخواص التي يمتلكها متوازي الأضلاع، فهنا نحاول التلميح للطالبة بأن الأشكال الأخرى

	<p>10دقائق (تقريباً)</p> <p>15دقيقة (تقريباً)</p> <p>10دقائق (تقريباً)</p>	<p>هي حالات خاصة من متوازي الأضلاع.</p> <p>- أطلب من الطالبات استخدام الجمل اللفظية لوصف شكل متوازي الأضلاع، ومن ثم رسمه، وذلك من خلال <b>نشاط (13)</b>: عزيزتي الطالبة صفي شكل متوازي الأضلاع لزميلاتك، ثم ارسميه.</p> <p><b>أستمع هنا لإجابات الطالبات من خلال النقاش:</b> حتى يتوصلن إلى أن أضلاعه المتقابلة متوازية، وقطريه ينصف كل منهما الآخر، وزواياه المتقابلة متساوية.</p> <p>-<b>نشاط(14)</b>:أستخدم مع الطالبات لعبة ما اسمي، بحيث أبدأ بذكر الخصائص خاصة خاصية للشكل الهندسي حتى تتوصل الطالبات إلى الشكل الهندسي سواء كان مربع أم مستطيل أم معين أم متوازي أضلاع. فأبدأ أنا بالقول: <b>أنا شكل هندسي في كل ضلعين متقابلين متوازيان فمن أنا؟</b>هنا تذكر الطالبة أكثر من شكل هندسي، ممكن متوازي أضلاع، ممكن مربع.....ثم أعدد أكثر إحدى زواياي قائمة؟ ممكن أن تجيب الطالبة مربع أو مستطيل، وأتابع تحديد الخصائص أكثر فأكثر.....</p> <p><b>أو بإمكانني</b> اتباع شكل آخر لهذه اللعبة من خلال: أنا أخبيء شكلاً هندسياً في جيبي، بإمكانك عزيزتي الطالبة توجيه أي سؤال لي يتعلق بخصائص الشكل لتعرفي ما هو، وأنا سوف أجيبك بنعم أو بلا.(مسعد، 2018)</p> <p>-<b>نشاط(15)</b>: أقص شكلاً هندسياً، وأبدأ بإظهار أجزاء منه على مراحل، وفي كل مرحلة تسمي الطالبات الشكل الهندسي، وذلك من خلال سؤال الطالبات في كل مرحلة: <b>ما هو الشكل الهندسي الظاهر أمامكن؟</b></p> <p>ممكن أن تجيب الطالبة عن المرحلة الأولى، مربع أو مستطيل، المرحلة الثانية يبرز بشكل أوضح فتقول الطالبة مستطيل.....</p>	
--	--	---	--

<p>- أواجه كمعلمة المفردات والرموز التي تستخدمها الطالبات، وذلك من خلال الحوار القائم في النشاطين السابقين (16) و(17).</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تتعامل الطالبة مع بعض المهام الهندسية المعقدة من خلال بعض المساعدة من المعلمة، التي تصممها المعلمة.</p> <p>-أوجه سؤالاً لكل طالبتين(جالستين بشكل متجاور) من خلال نشاط(16):</p> <p>- أرسمي متوازي أضلاع متطابقين، ثم عيني عليهما قطريهما. 15دقائق (تقريباً)</p> <p>-اصنعي نموذجاً للأقطار الناتجة في الفرع السابق باستخدام الكرتون المقوى، كما يوضح الشكل (1)</p>  <p>الشكل (1)</p> <p>- استخدمتي القطرين الكرتونيين بوصل نهايتيهما من خلال الرسم باستخدام القلم والمسطرة لينتج شكل هندسي، اعتماداً على الزاوية المحصورة بين كل قطرين متقاطعين،(هنا ستتعرف الطالبة على خصائص أقطار الأشكال الهندسية) كما يوضح الشكل(2). ثم أقوم بتغيير قياس الزاوية المحصورة بين قطري الكرتون ليصبحا مثلاً بهذا الشكل(2)</p>  <p>الشكل (2).</p> <p>-ثم أقدم كمعلمة اللامثال كشيء المنحرف، مرسوماً على اللوح، من خلال</p>	<p>(4) التوجيه الحر</p> <p>Free ) (Orientation</p>	
--	--	--	--

	<p>10دقائق (تقريباً)</p>	<p><b>نشاط(17):</b> ما هي خصائص كل ضلعين متقابلين في الشكل الهندسي الآتي؟</p>  <p>والهدف أن ترى الطالبة بأن فيه ضلعان متقابلان متوازيان وضلعان آخران غير متوازيان.</p>		
	<p>10دقائق (تقريباً)</p> <p>10دقائق (تقريباً)</p> <p>10دقائق (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تلخص الطالبات ما تعلمنه لتكوين صورة كلية عن شبكة الموضوعات الجديدة والعلاقات، وذلك من خلال قيام المعلمة بطرح الأنشطة(يمكن المعلمة تقديم المساعدة للطالبات في تخصيص ما تعلمنه، بناءً على طلب منهن).</p> <p>- ثم أعود لنشاط(16) وأتابع مع الطالبات:</p> <p>غيري قياس الزاوية المحصورة بين القطرين المتقاطعين، وارسمي الشكل الجديد الناتج بناءً على ذلك، وأطرح سؤالاً على الطالبات: ما هو الشكل الهندسي الناتج....؟، مثلاً تكمل الرسم ليكون الشكل مربع، أو تحرك القطرين ليكون وصل نهاية القطرين متوازي أضلاع وهكذا.....</p> <p>أعطي الطالبات الوقت لتعرف خصائص الشكل الهندسي الناتج.</p> <p>- أسأل الطالبات من خلال نشاط(18) ما هو تعريفك لمتوازي الأضلاع؟</p> <p>( الهدف أن تفرق الطالبة بين الشروط الضرورية والكافية)، فأصل مع الطالبات لمرحلة أن تعرّفن متوازي الأضلاع بأنه شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين.</p> <p>- ثم أطرح سؤالاً على الطالبات للتمهيد للمستوى الذي يليه وهو:</p> <p>- هل يعتبر المعين، والمربع والمستطيل، أمثلة للأشكال التي تمثل متوازي أضلاع، أفسر إجابتي.</p> <p>وأنا أنتظر أن أسمع من خلال نقاش الطالبات السبب، بعد أن يقمن بذكر خصائص كل شكل منهم، ليتوصلن إلى أن هذه</p>	<p>(5)التكامل (Integration)</p>	

الأشكال تمتلك خصائص متوازي الأضلاع، فمتوازي الأضلاع هو العائلة الكبيرة التي تضم فيها المربع والمعين والمستطيل.

ملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	مستوى
		<p>- يهدف هذا المستوى إلى أن ترتب فيه الطالبة خصائص الأشكال الهندسية التي تعرفها منطقياً، وتستنتج بعضها من الآخر لصياغة تعريف للشكل.</p> <p>تهدف هذه المرحلة إلى استقصاء المعارف والمعلومات الأولية المتعلقة بمجموعة من الأشكال الهندسية لدى الطالبة، وتوجيه نظرها إلى المعلومات التي تريد منها المعلمة استكشافها، من خلال طرح الأسئلة الآتية على الطالبات والإستماع لإجاباتهن:</p> <p><b>نشاط(19):</b></p> <p>- عزيزتي الطالبة من وجهة نظرك لماذا يكون كل مستطيل متوازي أضلاع، ولكن ليس كل متوازي أضلاع مستطيل؟</p> <p>وأعطي الطالبات الفرصة للنقاش، ممكن أن تبدأ الطالبة بداية بذكر خصائص الشكلين...وممكن أن تبدأ بأن متوازي الأضلاع هو العائلة الكبيرة التي تضم المستطيل، فخصائص متوازي الأضلاع هي الخصائص التي يمتلكها المستطيل بالنسبة لأن قطريه ينصفان بعضهما، وزواياه المتقابلة متساوية، وكل ضلعين متقابلين متوازيين، ولكن خصائص المستطيل المميزة له بأن زواياه قوائم هي خاصية لايمتلكها متوازي الأضلاع، وبالتالي فإن كل مستطيل متوازي أضلاع، ولكن ليس كل متوازي أضلاع مستطيل.</p> <p>- ما الفرق بين المعين ومتوازي الأضلاع؟ ونعطي الطالبات الفرصة للنقاش بأن المعين قطراه متعامدان، وأضلاعه متساوية.</p>	(1)الاستقصاء (Inquiry)	الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)
	15دقائق (تقريباً)		(2)التوجيه المباشر	
		تهدف هذه المرحلة إلى قيام الطالبة باكتشاف الخواص الهندسية والمفاهيم، من خلال تصميم المعلمة لأنشطة وتقديمها بشكل متسلسل.		

		<p>- أوزع على الطالبات ورقة عمل طبع عليها أربع بطاقات الخصائص حيث تكتب عليها الطالبة خاصية من خصائص شكل هندسي، وما يقابله من خصائص للشكل الآخر : المربع، والمستطيل، والمعين، ومتوازي الأضلاع.</p> <p>مثلاً الأشكال الهندسية لها أربعة أضلاع المربع، والمستطيل، والمعين، ومتوازي الأضلاع، وزوايا المربع والمستطيل جميعها متساوية وقائمة، الزاويتين المتقابلتين في المعين ومتوازي الأضلاع متساوية،.....(الهدف تطوير العلاقات التي كانت في المستوى الأول)، من خلال</p> <p><b>- نشاط(20):</b></p> <p>قارني بين كل من:</p> <p>المستطيل والمربع و متوازي الأضلاع والمعين.</p> <p>ومن خلال النقاش مع الطالبات بأن المستطيل والمربع والمعين، هي أشكال هندسية رباعية، تمتلك خصائص متوازي الأضلاع، ولكل منها ما يميزها، فالمستطيل هو متوازي أضلاع إحدى زواياه قوائم، والمربع هو مستطيل جميع أضلاعه متساوية، وأما المعين فهو متوازي أضلاع أضلاعه متساوية.</p> <p>-ثم أستخدم لوحة الجيو بورد أو في حالة عدم توفرها أستعين بالورقة والقلم للتحويل من شكل هندسي رباعي لآخر، من خلال</p> <p><b>-نشاط(21):</b></p> <p>-حوّلي شكل متوازي الأضلاع إلى مستطيل، و ماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div> <p>وأعطي فرصة للطالبات لرسم الشكلين والحل، ثم مناقشة معاً بأننا بحاجة لأن تصبح زوايا متوازي الأضلاع قائمة.</p> <p>وعلى نفس الأساس أ طرح على الطالبات الأسئلة الآتية ونحلها:</p> <p>-حوّلي شكل متوازي الأضلاع إلى مربع، وماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟(المربع زواياه قوائم، وجميع أضلاعه متساوية، وأقطاره متعامده).</p> <p>-حوّلي شكل متوازي الأضلاع إلى معين، وماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟</p>	Direct ) (Orientation	
--	--	--	--------------------------	--

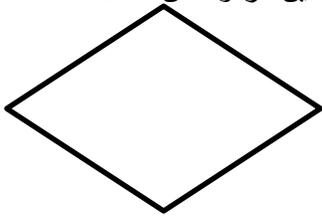
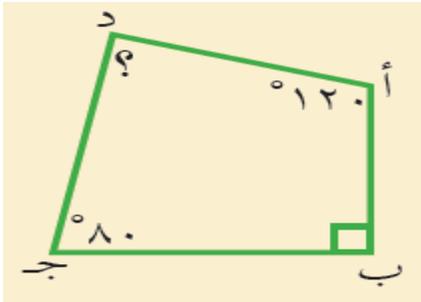
15دقيقة

(تقريباً)

15دقيقة

(تقريباً)

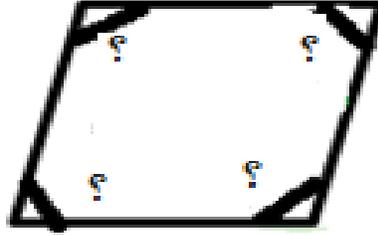
		<p>( جميع أضلاع المعين متساوية، وأقطاره متعامده).  -حوّلي شكل المستطيل إلى مربع، و ماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّيل؟  (المربع جميع أضلاعه متساوية).  -حوّلي المعين إلى مربع، وماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّيل؟ (المربع جميع زواياه قوائم).</p>	
	<p>15 دقيقة  (تقريباً)</p> <p>15 دقيقة  (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تعبر الطالبة لفظياً بلغة ومصطلحات هندسية صحيحة وذلك من خلال معلوماتها السابقة، وملاحظاتها حول الأشكال الهندسية وخصائصها.  -أسأل الطالبات من خلال  - نشاط(22):  حددي أقل عدد من الخصائص لتعريف شكل متوازي الأضلاع لزميلتك.  أركز هنا على أنه شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين.  - أسعى لأن تقوم الطالبة بصياغة واستخدام بعض التعريف لمجموعة من الأشكال من خلال  - نشاط(23): لعبة الشخصيات  أقوم بصنع قصاصات ورقية لعمل قرعة بين الطالبات على كل ورقة يكتب عليها واحد من الأشكال الآتية: المربع، والمعين، ومتوازي الأضلاع، وبعد اختيار كل طالبة لورقتها من خلال القرعة، تقدم كل طالبة تعريفاً للشكل الذي معها دون ذكر اسمه، ويكون على الطالبات الأخريات معرفة اسم الشكل الهندسي المقصود من خلال التعريف المقدم.  لنكون الإجابة بأن:  المستطيل: هو متوازي أضلاع زواياه قوائم. فالمستطيل هو حالة خاصة من متوازي الأضلاع.  المربع: هو مستطيل جميع أضلاعه متساوية. فالمربع هو حالة خاصة من متوازي الأضلاع، وأيضاً المربع هو حالة خاصة من المستطيل، وأيضاً المربع هو حالة خاصة من المعين.</p>	<p>(3) التفسير/  التوضيح  (Explication)</p>

	<p>المعين: هو متوازي أضلاع جميع أضلاعه متساوية. وهو حالة خاصة من متوازي الأضلاع.</p> <p>-أقدم للطالبات شكل المعين مرسوماً من خلال</p> <p>- نشاط(24):</p>	 <p>- عزيزتي الطالبة متى يكون هذا الشكل الهندسي معيناً؟ -متى لا يكون معيناً؟ وهنا نعطي مجال للطالبات للنقاش بأن الإجابة: للفرع الأول أنه إذا كانت أقطاره متعامدة وينصف كل منهما الآخر، وأضلاعه متساوية، وإجابة الفرع الثاني هو إذا كانت إحدى زواياه قائمه</p>	
<p>مجموع زوايا الشكل الرباعي مرت مع الطالبات في الصف الخامس فصل ثاني، وكذلك مجموع زوايا المثلث مر معهن في الصف الرابع فصل أول.</p>	<p>10دقائق (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تتعامل الطالبة مع بعض المهام الهندسية المعقدة من خلال بعض المساعدة من المعلمة، التي تصممها المعلمة.</p> <p>- أوجه الطالبات لإكمال برهان إستنتاجي لمشكلة هندسية، بأن أ طرح على الطالبات السؤال الآتي على اللوح(من خلال الإستعانة بكتاب الصف الخامس الجزء الثاني)- نشاط(25):</p> <p>صمم حسن إطار خشبي على شكل رباعي، وكانت الزوايا الناتجة كما في الشكل:</p>  <p>وطلب منك حسن مساعدته في إكمال الخطوات الناقصة لإيجاد قيمة الزاوية د من خلال الآتي:</p>	<p>(4)التوجيه الحر</p> <p>Free ) (Orientation</p>

		<p>أجد قياس الزاوية المجهولة في الشكل الرباعي المجاور.</p> $\angle \text{أ} + \angle \text{ب} + \angle \text{ج} + \angle \text{د} = \text{—}^\circ$ $120^\circ = \text{—}^\circ + \text{—}^\circ + \angle \text{د} + 90^\circ$ $360^\circ = \angle \text{د} + \text{—}^\circ$ $\angle \text{د} = \text{—}^\circ$ <p>وأعطي الطالبات الفرصة للحل، ثم نحله معاً وأقوم بالإجابات، تكون الإجابات بالترتيب:</p> <p>- <math>360^\circ</math>  - <math>360^\circ = 80^\circ + \angle \text{د} + 90^\circ + 120^\circ</math>  - <math>360^\circ = \angle \text{د} + 290^\circ</math>  - <math>\angle \text{د} = 70^\circ</math></p>		
	<p>10 دقائق (تقريباً)</p> <p>10 دقائق (تقريباً)</p>	<p>تهدف هذه المرحلة إلى أن تلخص الطالبات ما تعلمنه لتكوين صورة كلية عن شبكة الموضوعات الجديدة والعلاقات، وذلك من خلال قيام المعلمة بطرح الأنشطة (يمكن المعلمة تقديم المساعدة للطالبات في تلخيص ما تعلمنه، بناءً على طلب منهن).</p> <p>- أسأل الطالبات سؤالاً من خلال نشاط (25):  إطرحي أكثر من توضيح لتعريف متوازي الأضلاع.  في هذه الخطوة أهدف إلى أن تعطي الطالبة أكثر من توضيح لتعريف متوازي الأضلاع (فهو له أربعة جوانب، أضلاعه المتقابلة متوازية.....)، وما يهم المعلمة هنا التركيز على التعريف الرئيسي بأنه شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين.  - أطرح النشاط (26) مكتوباً على اللوح: إذا تساوت كل زاويتين متقابلتين في شكل رباعي فإن الشكل يكون متوازي أضلاع، أي الشكلين (أ)، (ب) يعبر عن الجملة السابقة وأي الشكلين (أ)، (ب) يعبر عن معكوسها.</p>	<p>(5) التكامل (Integration)</p>	



(أ)



(ب)

نتناقش في الحل معاً، بعد محاولة كل طالبة لوحدها ونحله معاً لتكون

الإجابة: الشكل (ب) يعبر عن الجملة.

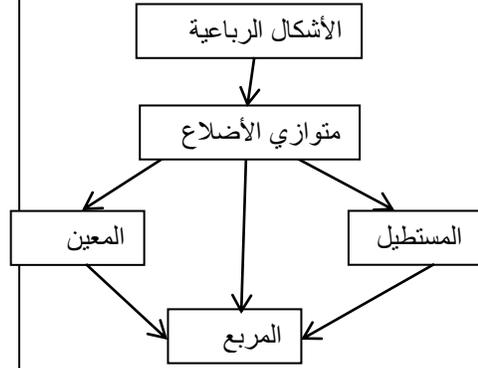
الشكل (أ) يعبر عن معكوس الجملة.

- أطلب من الطالبات استخدام الرسم الشجري (بعد توضيح المقصود به) لتلخيص خصائص الأشكال الهندسية التي تم تناولها من خلال خصائصها والعلاقة بينها، من خلال

نشاط (27): عزيزتي الطالبة استخدمي الرسم الشجري لتلخيص خصائص الأشكال الهندسية التي تم تناولها من خلال خصائصها والعلاقات بينها.

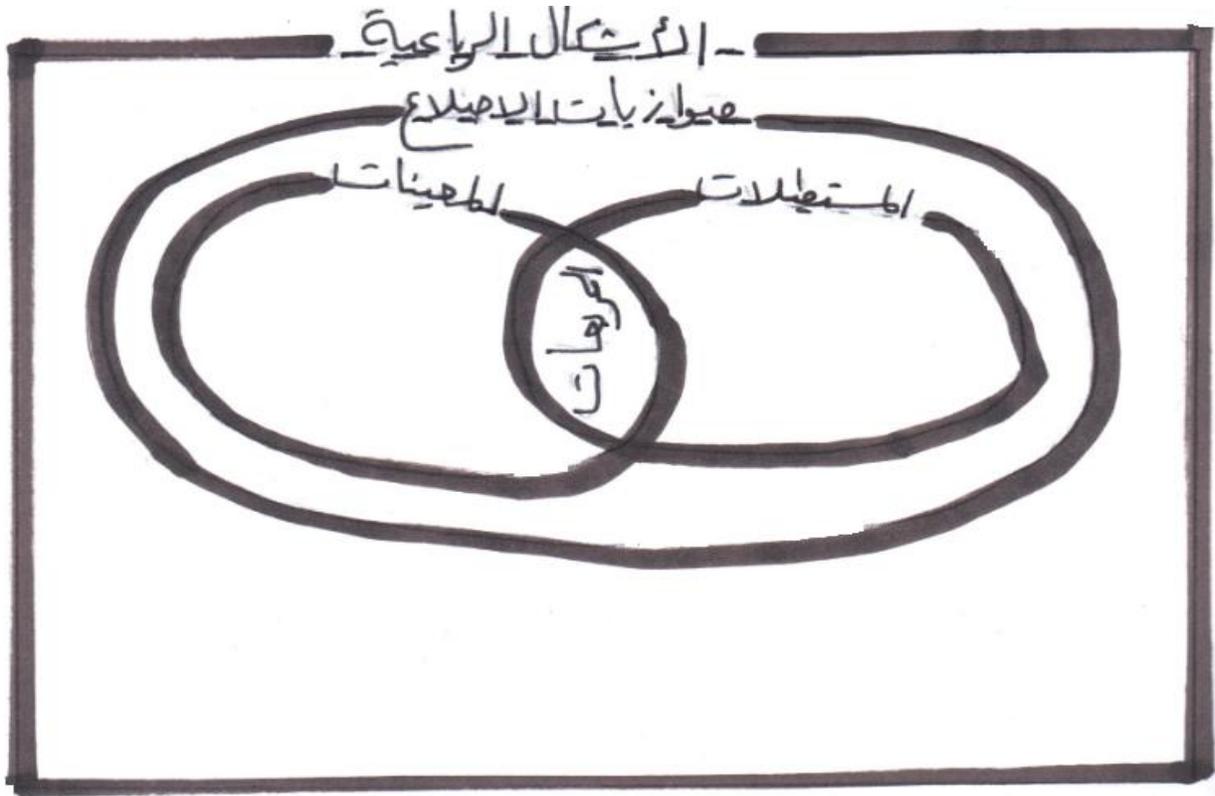
10 دقائق  
(تقريباً)

حيث تلاحظ الطالبة أن المربع هو مستطيل، والمربع هو معين، والمربع هو متوازي أضلاع وهو شكل رباعي، وأيضاً أن المستطيل هو متوازي أضلاع وهو شكل رباعي، والمعين هو متوازي أضلاع وهو شكل رباعي وهكذا..



ثم أستخدم أشكال فن:

بحيث أوضح أن الأشكال الرباعية تضم متوازيات الأضلاع ،  
ومتوازيات الأضلاع تضم المستطيلات والمعينات ، والمربعات،  
ولكن المربعات حالة خاصة من المستطيلات والمعينات.



## الدرس الثاني

## شبه المنحرف

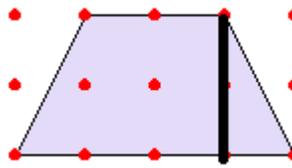
## أهداف الدرس:

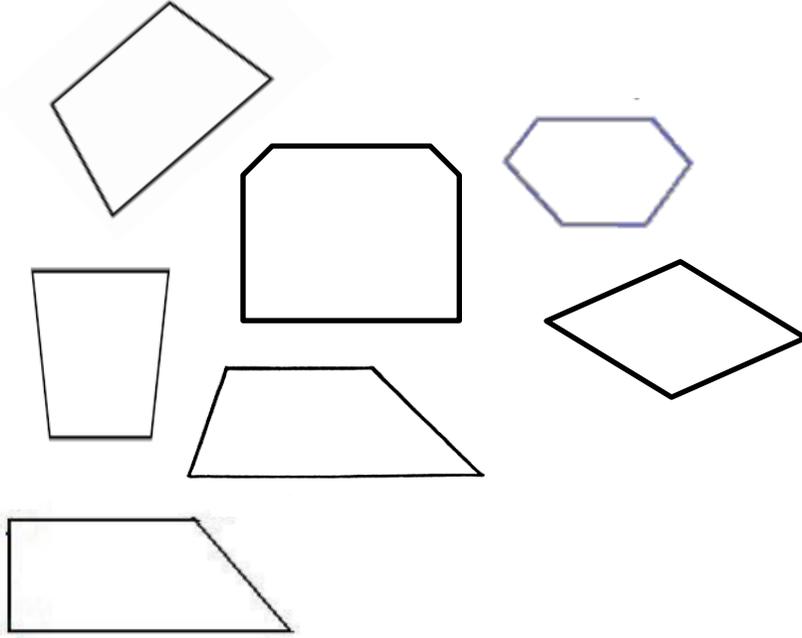
1- أن تتعرف الطالبة الشكل الهندسي لشبه المنحرف.

2- أن تحدد الطالبة الشكل الهندسي الذي يمثل شبه المنحرف.

ملاحظة (تم تقديم الأنشطة التي تعنى في المستوى البصري(0) في هذا الدرس، وستقدم الأنشطة الخاصة بالمستوى التحليلي(1) ومستوى الاستنتاج غير الرسمي(2) في الدرس الثالث).

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
قدم شبه المنحرف للطالبات في الصف الخامس الفصل الثاني في نشاط (5) لدرس الشكل الرباعي، من الاشكال الرباعية المقدمة بحيث ترسم الطالبة أقطار لهذا الشكل ، وأن تتعرف عدد المثلثات	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>فأطرح الأسئلة الآتية على الطالبات، وأستمع لإجابتهن من خلال نشاط(1):</p> <p>-أذكرني مثلاً من بيئتك الصفية أو البيئية يمثل المربع.</p> <p>-أذكرني مثلاً من بيئتك الصفية أو البيئية يمثل متوازي الأضلاع.</p> <p>- أذكرني مثلاً من بيئتك الصفية أو البيئية يمثل لك شبه المنحرف.</p> <p>- ماذا يشبه المربع؟</p> <p>- ماذا يشبه متوازي الأضلاع ؟</p> <p>- ماذا يشبه شبه المنحرف ؟</p> <p>وأستمع لإجابات الطالبات، ممكن أن يجبن مثل هذه الغطاية.....، الحلوى.....، مثل التتورة.....</p> <p>أسأل الطالبات: ماذا يشبه المربع؟ و ماذا يشبه متوازي الأضلاع ؟ ماذا يشبه شبه المنحرف ؟</p> <p>وأستمع لإجابات الطالبات، ممكن يجبن المربع يشبه متوازي الأضلاع المائل.....،</p>	(1) الاستقصاء (Inquiry)	البصري (المستوى0)

<p>النااتجة، وثم تم طرح أن مجموع زوايا الشكل الرباعي تساوي 360° .</p>				
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p> <p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع ورقة مربعات مرسوم عليها شبه منحرف، لتقوم الطالبات بتلوين الشكل ثم قصه، وأترك المجال للطالبات بطويها والتلاعب اليدوي بها لتفحص الأشكال الهندسية الناتجة من هذا الطي ، والتأمل في قاعدتيه المتوازيتين، وضلعاها الآخران غير المتوازيين، وتقوم الطالبة لربما برسم قطريه من خلال النشاط (2): لونى الشكل الهندسي المرسوم على هذه الورقة، ثم قصى الشكل المرسوم الذي يمثل لك شبه المنحرف.</p>  <p>- أقدم مجموعة من الأشكال الهندسية، بحيث تفرز الطالبة شبه المنحرف من غير شبه المنحرف لمجموعة الأشكال الهندسية ( وهنا أهدف إلى أن تميز الطالبة الشكل الهندسي الذي يمثل شبه المنحرف، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة)، من خلال نشاط (3): جمعي الأشكال الهندسية التي تعتبر أنها أشكالاً لشبه المنحرف في مجموعة واحدة في الأشكال الآتية:</p> 	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>	



- أطلب من الطالبات فرز الأشكال الهندسية التي تحتوي خطوطاً متوازية من التي لا تحتوي الخطوط المتوازية، من مجموعة الأشكال الهندسية المقدمة في **النشاط (3) السابق** (وهنا أهدف إلى أن ألفت انتباه طالبة إلى خصائص أضلاع شبه المنحرف قاعدتيه متوازيتان، وطولاً ساقيه غير المتوازيان، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة، حيث مرّ معها الخطان المتوازيان في الصف الرابع)، من خلال **نشاط (4):**

10 دقائق  
(بشكل تقريبي)

عزيزتي طالبة اعتماداً على مجموعة الأشكال الهندسية المقدمة في **النشاط (3) السابق** جمّعي الأشكال الهندسية التي تعتبر أنها تحتوي خطوطاً متوازية في مجموعة واحدة في الأشكال السابقة.

10 دقائق  
(بشكل تقريبي)

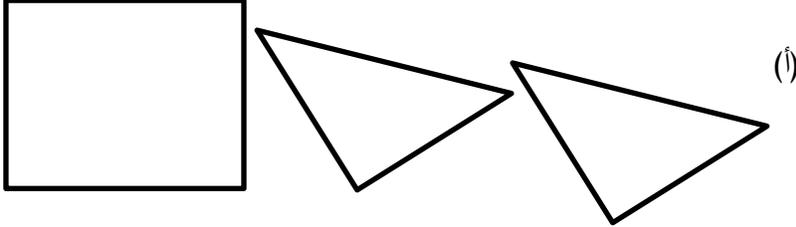
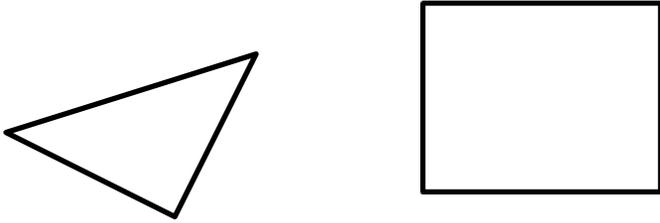
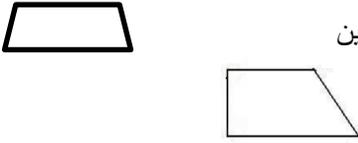
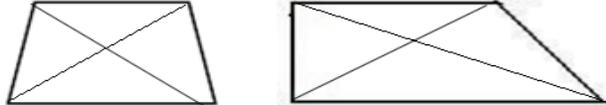
- أ طرح سؤالاً على الطالبات، وأستمع لإجاباتهن من خلال **نشاط (5):** أذكرني أمثلة من بينتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لشبه المنحرف؟ وهنا أستمع لإجابات الطالبات (كتتورة الإفازية للطالبات، أو البركان مثلاً، لوحة في الصف.....).

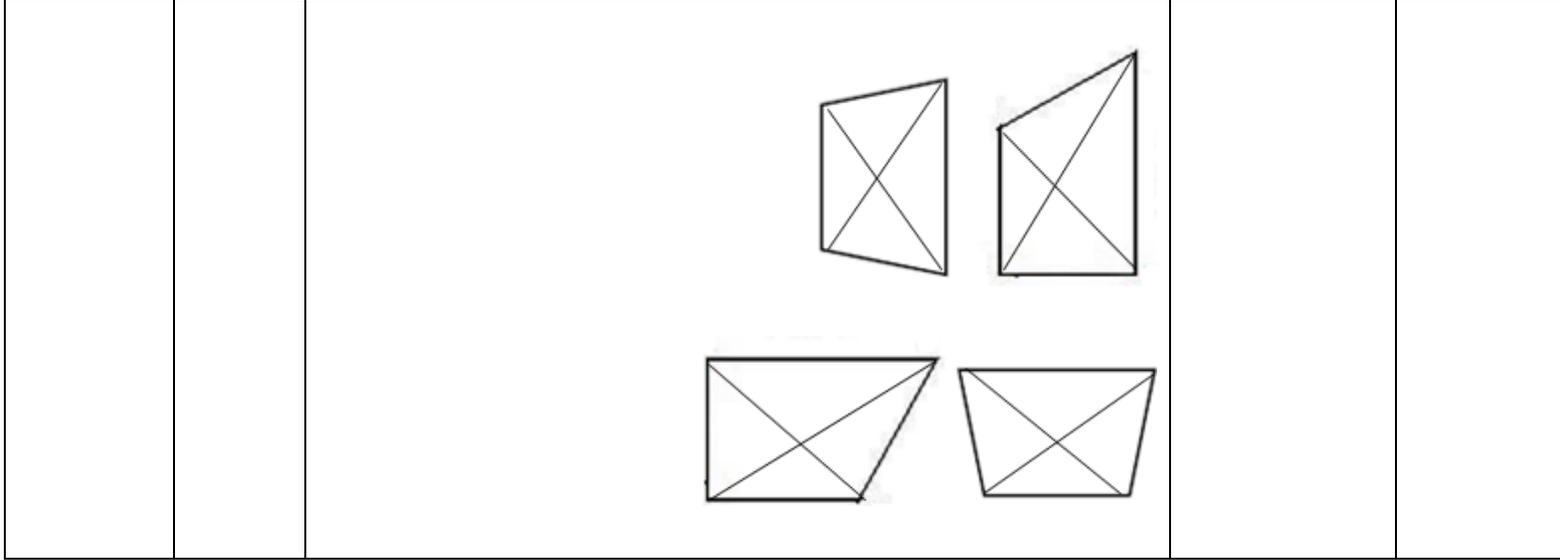
- أطلب من الطالبات تقديم وصف لشكل شبه المنحرف لفظياً، بلغة غير معيارية، من خلال لعبة الهاتف حيث تجري كل طالبتين مكالمة هاتفية معاً، من خلال **نشاط (6):** أجري مكالمة هاتفية مع زميلتي أصف من خلالها شكل شبه المنحرف لها؟

15 دقيقة  
(بشكل تقريبي)

وأنظر لإجاباتهن، مثل شكل شبه المنحرف يشبه طاولة معينة، أو رأس السيارة من الأعلى ونستعين بالأشكال التي في الكتاب في تمارين ومسائل رقم (1)، صفحة 37.

(3) التفسير/  
التوضيح  
(Explication)

<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع على الطالبات ورقة لحل بعض المشكلات التي تتطلب التعامل معها من خلال إعادة التركيب، وذلك من خلال نشاط (7) : استخدمي الأشكال الآتية للمثلثين والمستطيل لصنع شبه منحرف:</p> <p>(أ)</p>  <p>(ب) استخدمي المثلث والمستطيل الآتيين لصنع شبه منحرف:</p>  <p>بحيث تقوم الطالبة بعمل تحريك للأشكال ليصبحوا بالأشكال الآتية: في الفرع (أ) - شبه المنحرف متساوي الساقين ، وفي الفرع (ب) شبه منحرف قائم الزاوية.</p>  <p>وبعد أن تحاول كل طالبة لوحدها، استمع الإجابة من الطالبات وأحله على اللوح.</p>	<p>(4)التوجيه الحر  Free ) (Orientation</p>	
<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أقوم بتقديم نشاط (8) : - عزيزتي الطالبة باستخدام العيدان الخشبية ابني شكلاً لشبه منحرف. - استخدمي العيدان الخشبية لتحديد قطري شبه المنحرف الناتج في الفرع السابق. (وتكون إجابة الطالبات إما شبه منحرف متساوي الساقين أو غير متساوي الساقين).</p> 	<p>(5)التكامل (Integration)</p>	



### خصائص شبه المنحرف

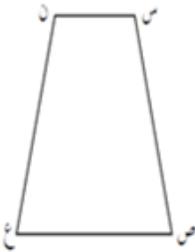
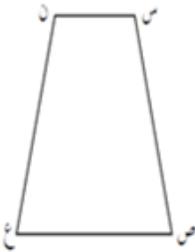
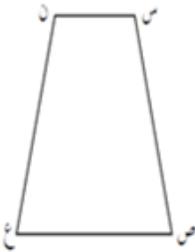
### الدرس الثالث

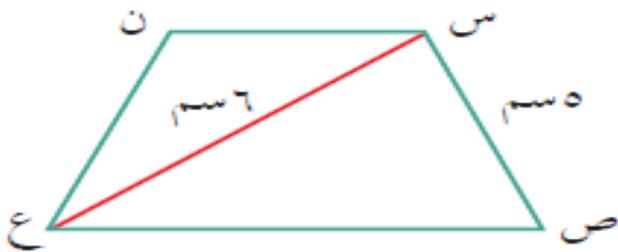
#### أهداف الدرس:

1- أن تستكشف الطالبة خصائص شبه المنحرف.

2- أن تعرف الطالبة شبه المنحرف بلغتها بأقل عدد من المفردات المناسبة.

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
المستوى (0) البصري (قدم في الدرس الثاني السابق) مرّ مع الطالبات سابقاً في الصف الخامس الجزء	10 دقائق (بشكل تقريبي)	- أطرّح عدة أسئلة على الطالبات، وأستمع لإجاباتهن من خلال نشاط (1): - ما المربع ؟ - ما متوازي الأضلاع ؟ - ما شبه المنحرف متساوي الساقين ؟ - ما شبه المنحرف قائم الزاوية ؟ - ما هي خصائص شبه المنحرف ؟ - ما الذي يميز شبه المنحرف ؟	(1) الاستقصاء (Inquiry)	التحليلي (المستوى 1)

<p>الثاني من خلال نشاط(5)، في درس الشكل الرياعي(الدرس الأول)، حيث رسمت الطالبة قطريه، وتعرفت على عدد المثلثات التي تنتج عن رسم القطرين، وتعرفت على أن مجموع زواياه 360 °.</p>		<p>وهنا سوف أستمع لخصائص الأشكال من الطالبة. أستمع لإجابات الطالبات مثلاً: بأن فيه ضلعين متقابلين متوازيان، وضلعان آخران غير متوازيان . حيث تعتمد الطالبة على تعريف متوازي الأضلاع والمربع وفقاً لما تم في الحصة السابقة للدرس الأول. أما بالنسبة لشبه المنحرف فتعتمد المعلمة على معلومات الطالبة السابقة.</p>										
<p>نشاط(2) صفحة38 من الكتاب حيث يتم التعرف على خصائص متوازي الأضلاع بشكل عملي تجريبي.</p>	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع أشكالاً مرسومة لمتوازيات أضلاع على الطالبات، وأرسم قطر واحد لمتوازي الأضلاع المقدم.</p> <p>- أقوم بتحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل معروف لشبه المنحرف(عن طريق قياس أضلاعه مثلاً) وهنا يمكننا تقديم <b>نشاط(2)</b> - هو نشاط من الكتاب، مع حذف جزء منه ليصبح: اعتماداً على شكل شبه المنحرف الآتي، أتعاونُ وزميلتي في إكمال الفراغ فيما يأتي:</p> <table border="1" data-bbox="397 1197 1161 1869"> <thead> <tr> <th>الشكل</th> <th>شبه المنحرف س ع ن</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">  </td> <td> <p>أجدُ طولَ ساقَي شبه المنحرف:</p> <p>س = _____ ، ع = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>قياس زاوية س = _____ ، قياس زاوية ن = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>قياس زاوية ص = _____ ، قياس زاوية ع = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>أرسمُ القطرين: س ع ، ص ن.</p> <p>س ع = _____ ، ص ن = _____</p> </td> </tr> </tbody> </table>	الشكل	شبه المنحرف س ع ن		<p>أجدُ طولَ ساقَي شبه المنحرف:</p> <p>س = _____ ، ع = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p>	<p>قياس زاوية س = _____ ، قياس زاوية ن = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p>	<p>قياس زاوية ص = _____ ، قياس زاوية ع = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p>		<p>أرسمُ القطرين: س ع ، ص ن.</p> <p>س ع = _____ ، ص ن = _____</p>	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>	
الشكل	شبه المنحرف س ع ن											
	<p>أجدُ طولَ ساقَي شبه المنحرف:</p> <p>س = _____ ، ع = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p>											
	<p>قياس زاوية س = _____ ، قياس زاوية ن = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p>											
	<p>قياس زاوية ص = _____ ، قياس زاوية ع = _____</p> <p>هل هما متساويان؟ _____</p>											
	<p>أرسمُ القطرين: س ع ، ص ن.</p> <p>س ع = _____ ، ص ن = _____</p>											

<p>النشاط (4) من الكتاب صفحة 39.</p>	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>لتتوصل الطالبات إلى أنه:  - إذا تساوى طولا ساقي شبه المنحرف يسمى شبه منحرف متساوي الساقين.  - في شبه المنحرف متساوي الساقين تكون زاويتا القاعدة متساويتين.  - في شبه المنحرف متساوي الساقين يتساوى طولا القطرين.  - ثم أقوم بتقديم <b>نشاط (3)</b> - وهو نشاط (4) من الكتاب بشكل غير كامل (حذف منه مع ذكر السبب حتى لا يكون في مستوى الإستنتاج غير الرسمي، وتم إضافة مطلوب آخر بالنسبة للزوايا) :-  رسمت نورُ شبه المنحرف متساوي الساقين المجاور، وقامت برسم القطر س ع.</p>  <p>أكملي الفراغ فيما يأتي:  ن ع = _____ .  طول القطر ص ن = _____  - إذا كانت قيمة الزاوية ص تساوي 70°، فإن قيمة الزاوية ع = _____ .</p>		
	<p>10 دقيقة (بشكل تقريبي)</p>	<p>- هنا أهدف لإفساح المجال للطالبة لاستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، وذلك من خلال استخدام بطاقات الخصائص لشبه المنحرف (قاعدتيه، ساقيه، قطريه، زواياه).  - أوزع على كل طالبة ورقة عمل طبع عليها أربع بطاقات لتكتب عليها الطالبة خاصية واحدة ل (قاعدتي، ساقي، قطري، زوايا) شبه المنحرف متساوي الساقين، من خلال نشاط (4):</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>أكتبي خاصية لقاعدتي شبه المنحرف متساوي الساقين</p> </div> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: قاعدتي شبه المنحرف متوازيتان.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>أكتبي خاصية لساقي شبه المنحرف متساوي الساقين</p> </div> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: ساقي شبه المنحرف غير متوازيتان.</p>	<p>(3) التفسير/ التوضيح (Explication)</p>	

أكتبي خاصية لقطري شبه المنحرف متساوي الساقين

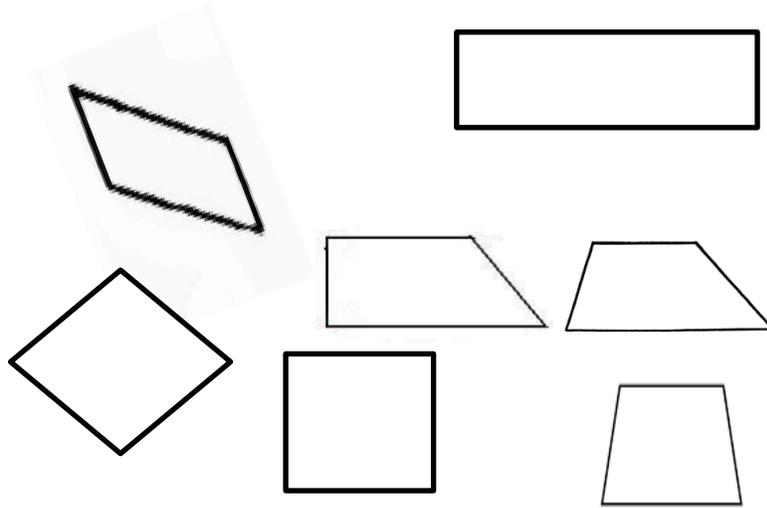
مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: يتساوى طولاً قطريه .

أكتبي خاصية لزوايا شبه المنحرف متساوي الساقين.

مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة : زوايا القاعدة المتتالية لشبه المنحرف متساوية (ملاحظة كل هذه الخصائص هي لشبه المنحرف متساوي الساقين).  
- سوف أطرح سؤال البطاقة الأولى على الصف بعد إعطاء الطالبات 4 دقائق لتعبئة كل بطاقة لوحدهن، وأستمع لإجاباتهن وأقوم الخاطيء منها.  
- أقدم للطالبات الفرصة لمقارنة بعض الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين مكوناتها:

بأن تبين الطالبة التشابه، والإختلاف بين شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف قائم الزاوية، ومن ثم التشابه والإختلاف بين المربع والمستطيل ومتوازي الأضلاع من حيث: الأضلاع، والزوايا، والأقطار، وذلك من خلال نشاط (5) :- قامت سماح مع عائلتها بزيارة لوادي البيدان، وبعد كل ربع ساعة من السير، رسمت سماح مسارهم، لتنتج معها الأشكال الهندسية الآتية:

15 دقيقة  
(بشكل  
تقريبي)



وطلبت منك عزيزتي الطالبة مساعدتها في:

- تحديد نقاط تشابه الأشكال السابقة:.....

- تحديد نقاط الإختلاف بين الأشكال السابقة:.....

لتكون الإجابة المتوقعة من الطالبات: حول التشابه بين شبه المنحرف متساوي

الساقين وقائم الزاوية: قاعدتيهما متوازيتان، وساقيهما غير متوازيين، وقطريهما ينصف كل منهما الآخر.

أما التشابه بين المربع والمستطيل ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف: فيهم ضلعان متوازيان متقابلان متوازيان، مجموع زوايا الأشكال الرباعية  $360^\circ$ .

أما الإختلاف بين شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف غير متساوي الساقين: فطول ساقى شبه المنحرف غير متساوي الساقين غير متساويين، قياس زوايا قاعدتيه المتتاليتين غير متساويتين لشبه المنحرف غير متساوي الساقين.

وأما الإجابة لل المربع والمستطيل ومتوازي الأضلاع ورد في الدرس السابق....(تم الإجابة عنهم في الدرس الأول) أما الاختلاف: فزوايا المربع والمستطيل قوائم، وقطري المربع والمعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر.

- أهدف إلى أن ألمح بشكل غير مباشر للصفات المشتركة لجميع الأشكال الرباعية السابقة، بأن قطريها ينصف كل منهما الآخر، له أربعة أضلاع ضلعين متوازيين ومجموع زواياهما  $360^\circ$ ، وهنا نلمح إلى أن شبه المنحرف لا يملك خواص متوازي الأضلاع وبالتالي هو ليس حالة خاصة منه، فهنا نحاول تذكير الطالب بأن الأشكال الرباعية الأخرى هي حالات خاصة من متوازي الأضلاع، ولكن شبه المنحرف ليس من ضمنها.

10دقائق

(بشكل

تقريبي)

- أطلب من الطالبات استخدام الجمل اللفظية لوصف شكل شبه المنحرف، ومن ثم رسمه، وذلك من خلال **نشاط (6)** : صفي شكل شبه المنحرف لزميلتك، ثم ارسميه.

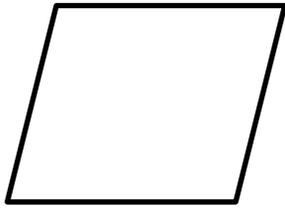
**أستمع هنا لإجابات الطالبات من خلال النقاش:** ليتوصلن إلى أن قاعدتيه المتقابلتين متوازيتان، وطولا قطريه متساويان، وزوايا قاعدتيه المتتاليتين متساوية (إذا شبه منحرف متساوي الساقين)، وأن قاعدتيه المتقابلتين متوازيتان، وطولا قطريه غير متساويان، وزوايا قاعدتيه المتتاليتين غير متساوية (إذا شبه منحرف غير متساوي الساقين).

10دقائق

(بشكل

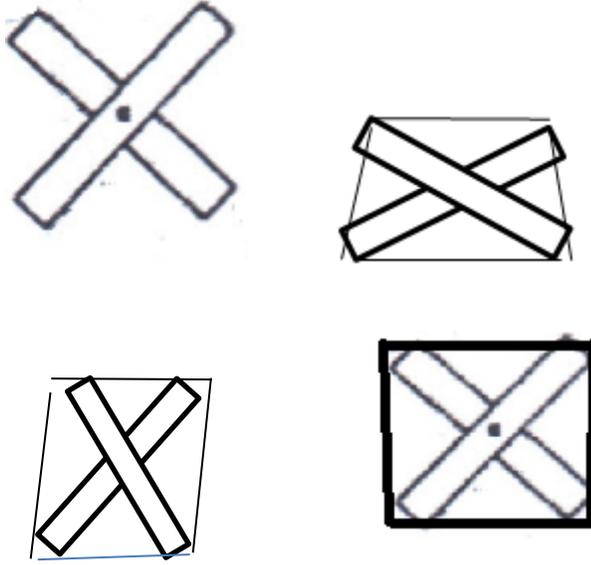
تقريبي)

- **نشاط (7)** : أستخدم لعبة ما اسمي - مرة أخرى التي تم شرحها في الدرس الأول- بحيث أبدأ بذكر الخصائص خاصة للشكل الهندسي .....ولكن هنا ما يميزها هو إضافة شكل شبه المنحرف، بحيث أبدأ بذكر الخصائص خاصة للشكل الهندسي حتى تتوصل الطالبات إلى الشكل الهندسي سواء كان مربع أم مستطيل أم معين أم متوازي أضلاع أم شبه منحرف. فأبدأ بالقول: أنا شكل هندسي في ضلعين متقابلين متوازيان فمن

	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>أنا؟ هنا تذكر الطالبات أكثر من شكل هندسي، ممكن متوازي أضلاع، ممكن مربع ممكن شبه منحرف..... ثم أعدد أكثر إحدى زواياي قائمة؟ وأتابع تحديد الخصائص أكثر فأكثر.....</p> <p>- نشاط(8) : أقص شكلاً هندسياً، وأبدأ بإظهار أجزاء منه على مراحل، وفي كل مرحلة تسمي الطالبات الشكل الهندسي، وذلك من خلال سؤال الطالبات في كل مرحلة: ما هو الشكل الهندسي الظاهر أمامك؟- مرة أخرى التي تم شرحها في الدرس الأول- ولكن هنا ما يميزها هو إضافة شكل شبه المنحرف. ممكن أن تجيب الطالبة عن المرحلة الأولى، مربع أو مستطيل، أو شبه منحرف قائم الزاوية، المرحلة الثانية يبرز بشكل أوضح فيقول الطالب مستطيل.....ممكن في آخر شكل يقول شبه منحرف غير متساوي الساقين.</p> 		
<p>أواجه المفردات والرموز التي تستخدمها الطالبات، وذلك من خلال الحوار القائم في النشاط (10).</p>	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- ثم أطرح على الطالبات نشاط(9): -ارسمي شبيهي منحرفين متساوي الساقين متطابقين، ثم عيني عليهما قطريهما. ( وهو نفس النشاط (16) الذي تم اعتماده في الدرس الأول مع اختلاف أن الشكل هنا هو شبه منحرف)</p> <p>-ثم أقدم اللامثال كمتوازي الأضلاع، وممكن أن أرسم متوازي الأضلاع على اللوح، من خلال نشاط(10): ما هي خصائص الأضلاع المتقابلة في الشكل الهندسي الآتي؟</p>  <p>والهدف أن ترى الطالبات بأن فيه كل ضلعان متقابلان متوازيان، فشبه المنحرف فيه فقط ضلعان متوازيان فقط هما قاعدتيه، للتلميح للطالبات بأنه ليس من عائلة متوازي الأضلاع، للانتقال إلى المستوى الذي يليه.</p>	<p>(4)التوجيه الحر Free ) (Orientation</p>	
	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أعود لنشاط (9) وأطلب من الطالبات أن يقمن بتغيير قياس الزاوية المحصورة بين القطرين المتقاطعين، ورسم الشكل الجديد الناتج بناء على</p>	<p>(5)التكامل (Integration)</p>	

ذلك.....

تقريبي)



-اصنعي نموذجاً للأقطار الناتجة في الفرع السابق باستخدام الكرتون المقوى،  
استخدمي القطرين الكرتونيين بوصل نهايتهما من خلال الرسم باستخدام القلم  
والمسطرة لينتج شكل هندسي، اعتماداً على الزاوية المحصورة بين كل قطرين  
متقاطعين، لتقوم بتغير قياس الزاوية المحصورة بين قطري الكرتون .

- ثم أوجه للطالبات **النشاط(11):**

10دقائق

هل يعتبر شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف غير متساوي  
الساقين، أمثلة للأشكال التي تمثل شبه المنحرف، فسري إجابتك عزيزتي  
الطالبة. لتذكر الطالبة خصائص شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه  
المنحرف غير متساوي الساقين، ثم الخصائص العامة لشبه المنحرف بأن  
قاعدتيه متوازيين، وساقيه غير متوازيين،....

-أقدم حل المشكلات الهندسية التي تحتاج إلى معرفة خصائص الشكل، من  
خلال **نشاط(12):** ما هو تعريف شبه المنحرف؟

10دقائق

( الهدف أن تفرق الطالبة بين الشروط الضرورية والكافية)، فأصل مع الطالبات  
لمرحلة تعرّفن فيها شبه المنحرف بأنه **شكل رباعي فيه ضلعين متقابلين**  
**متوازيين، وضلعان آخران غير متوازيين.** قد يتساوى طولاً ساقيه ويكون شبه  
منحرف متساوي الساقين، وقد لا يتساوى طولاً ساقيه فيكون غير متساوي  
الساقين وإذا إحدى زوايا قاعدتيه قائمه كان شبه منحرف قائم الزاوية.

تقريبي)

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	مستوى																					
	15 دقيقة (بشكل تقريبي)	<p>- أسأل الطالبات عدة أسئلة من خلال نشاط(13):</p> <p>- ما الفرق بين كل من شبه المنحرف ومتوازي الأضلاع؟</p> <p>وذلك من خلال مناقشة الطالبات وقيامهن بذكر خصائص كل منهم، ويمكن أن تبدأ طالبة بالقول بأن متوازي الأضلاع فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين.....</p> <p>- هل متوازي الأضلاع حالة خاصة من شبه المنحرف؟ ولماذا؟</p> <p>وأعطي الطالبات الفرصة للنقاش، بأن متوازي الأضلاع فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين، وقياس كل زاويتان متقابلتان متساويتان، ولكن شبه المنحرف فيه ضلعين متقابلين متوازيان فقط، وقياس زوايا القاعدة في شبه المنحرف متساوي الساقين متساوية.</p> <p>- ما هي الفروق الإضافية بين كل من المعين وشبه المنحرف؟</p> <p>ونعطي الطالبات الفرصة للنقاش بأن المعين أقطاره متعامدة وينصف كل منهما الآخر، وأضلاعه متساوية، (وفيه كل ضلعين متقابلين متوازيان...خواص متوازي الأضلاع)، وهذا ما لا يتوفر في شبه المنحرف.</p>	(1) الاستقصاء (Inquiry)	الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)																					
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أوزع بطاقات الخصائص على الطالبات لكل منهن أربع بطاقات من خلال نشاط(14): أكمل الجدولين الآتيين بناءً على خصائص الشكل الهندسي، وما يقابلها من خصائص الشكل الهندسي الآخر لكل من:</p> <p>-شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف قائم الزاوية.</p> <p>- المربع، والمستطيل، والمعين، ومتوازي الأضلاع.</p> <p>(1)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>الخاصية</th> <th>شبه المنحرف متساوي الساقين</th> <th>شبه المنحرف الزاوية</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	الخاصية	شبه المنحرف متساوي الساقين	شبه المنحرف الزاوية																			(2) التوجيه المباشر (Direct Orientation)	
الخاصية	شبه المنحرف متساوي الساقين	شبه المنحرف الزاوية																							

(2)

الخاصية	المربع	المستطيل	المعين	متوازي الأضلاع

- أوزع ورقة العمل على الطالبات حيث تكتب عليها الطالبة خاصية من خصائص شكل هندسي، وما يقابله من خصائص للشكل الآخر : شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف قائم الزاوية، ومن ثم الأشكال الهندسية: المربع، والمستطيل، والمعين، ومتوازي الأضلاع، مثلاً فإجابة الشق الأول من السؤال أنه يشترك الإثنان بأن قاعدتيهما متوازيتان، وساقيهما غير متوازيين، ويختلفان أن طول قطري شبه المنحرف متساوي الساقين متساويان، وزوايتي قاعدته متساوية، وطول ساقيه متساويان.

وأما إجابة الشق الثاني للأشكال الهندسية الباقية: أضلاعها المتقابلة متوازية، فيهم كل زاويتين متقابلتين متساويتين، قطريهما ينصف كل منهما الآخر. (ونكمل مر في الدرس الأول....)

- نشاط(15):

عزيزتي الطالبة قارني بين شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف غير متساوي الساقين.

ومن خلال النقاش مع الطالبات بأن شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف غير متساوي الساقين، هما أشكال هندسية رباعية، تمتلك خصائص شبه المنحرف العام، ولكل منها ما يميزه، وشبه المنحرف متساوي الساقين هو شبه منحرف يتساوى طولاً قطريه وزاويتا قاعدتيه المتتاليتين متساويتان، وشبه المنحرف قائم الزاوية طولاً قطريه غير متساويان، وقياس إحدى زاويتي قاعدته  $90^\circ$ .

-ثم أستخدم لوحة الجيو بورد أو في حالة عدم توفرها أستعين بالورقة والقلم للتحويل من شكل هندسي رباعي لآخر، وذلك من خلال

-نشاط(16):

-حوّلي شكل شبه المنحرف متساوي الساقين، إلى شبه منحرف غير متساوي الساقين، و ماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟

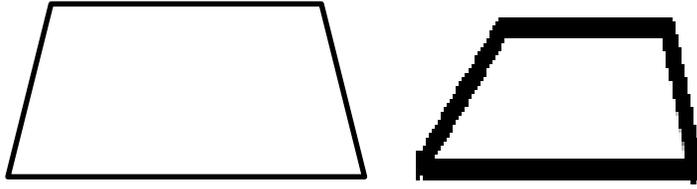
10دقائق

(بشكل تقريبي)

10دقائق

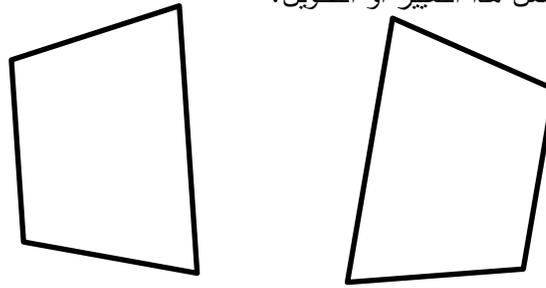
(بشكل)

(تقريبي)



وأعطي فرصة للطالبات لرسم الشكلين والحل، ثم ناقشة معاً بأننا بحاجة لأن يصبح طولاً ساقي شبه المنحرف غير متساويين، وطولاً قطريه غير متساويين، وأنه يمكننا جعل إحدى زواياه قوائم فيكون شبه منحرف قائم الزاوية.

- وعلى نفس الأساس أ طرح على الطالبات الأسئلة الآتية ونحلها:  
حوالي شكلي شبهي منحرفين متساوي الساقين متطابقين إلى متوازي أضلاع، و  
ماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟



( ملاحظة: يتم عمل تدوير لأحدهما كالشكل الآتي ) .



10دقائق

(بشكل

تقريبي)

- أسأل الطالبات من خلال نشاط(17):  
-حددي أقل عدد من الخصائص لتعريف شكل شبه المنحرف لزميلتك.  
أركز هنا على أنه شكل رباعي فيه ضلعين متقابلين متوازيين، وضلعان آخران غير متوازيين.

10دقائق

(بشكل

تقريبي)

- نشاط(18):عزيزتي الطالبة هل يعتبر الشكلين الهندسيين الآتيين متوازي أضلاع؟ وضحى إجابتك.

(3) التفسير/التوضيح

(Explication)



الإجابة: نذكر خصائص متوازي الأضلاع: كل ضلعين متقابلين متوازيان، أقطاره ينصف كل منهما الآخر، زواياه المتقابلة متساوية، وبالتالي الشكل الثاني يمتلك هذه الصفات، بالإضافة لكون أضلاعه جميعها متساوية وقطراه متعامدان فالشكل (معين)، أما الأول فهو طائرة فيها ضلعان متجاوران متساويان وضلعان آخران غير متساويان، وقطريه متعامدان، ويعتبر المعين حالة خاصة من الطائرة.

- نشاط(19): لعبة الشخصيات

10دقائق

(بشكل

تقريبي)

أقوم بصنع أوراق لعمل قرعة بين الطالبات على كل ورقة يكتب عليها واحد من الأشكال الآتية: المربع، والمعين، ومتوازي الأضلاع، وشبه المنحرف(شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف غير متساوي الساقين)، وبعد اختيار كل طالبة لورقتها من خلال القرعة، تقدم كل طالبة تعريفاً للشكل الذي معها دون ذكر اسمه، ويكون على باقي الطالبات معرفة اسم الشكل الهندسي المقصود من خلال التعريف المقدم.

لتكون الإجابة بأن:

شبه المنحرف متساوي الساقين: هو شبه منحرف طولاً ساقيه متساويان ، وطولاً قطريه متساويان، وقياس زاويتي قاعدتيه المتتاليتين متساويتان.

وشبه المنحرف غير متساوي الساقين: هو شبه منحرف طولاً ساقيه غير متساويان، وطولاً قطريه غير متساويان، وقياس زاويتي قاعدتيه المتتاليتين غير متساويتين.

شبه المنحرف قائم الزاوية: هو شبه منحرف طولاً ساقيه غير متساويان ، وطولاً قطريه غير متساويان، وقياس إحدى زاويتي قاعدتيه  $90^\circ$ .

-نشاط(20) :

10دقائق

(بشكل

تقريبي)

هل هذا الشكل الهندسي هو حالة خاصة من شبه المنحرف قائم الزاوية؟ وضح إجابتك.



وهنا نعطي مجال للطالبات للنقاش

الإجابة: يذكرن تعريفه بأنه حالة خاصة من متوازي الأضلاع (فهو يمتلك خصائص متوازي الأضلاع الذي لا يمتلكها شبه المنحرف بأن فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين، وجميع زواياه قوائم، وأقطاره متساوية ومتعامدة وينصف كل منهما الآخر، وجميع أضلاعه متساوية، في حين أن شبه المنحرف قائم الزاوية، قياس إحدى زوايا قاعدتيه قائمة، وطولا قطريه غير متساويان، ووقاعدتيه متوازيتان فقط، فبالتالي المربع ليس حالة خاصة من شبه المنحرف قائم الزاوية.

10 دقائق  
(شكل  
تقريبي)

- أوجه الطالبات لإكمال برهان إستنتاجي لمشكلة هندسية، بأن أ طرح على السؤال الآتي على اللوح:  
أرض ملعب لكرة القدم كانت على صورة الشكل الرباعي المعطى:



جدي قياس الزاوية المجهولة من خلال إكمال الخطوات الناقصة

$$. \text{_____} = 80^\circ + x^\circ + 115^\circ + 145^\circ$$

$$. \text{_____} = x^\circ + \text{_____}$$

$$^\circ \text{_____} = x^\circ$$

وتكون الإجابة:

$$.^\circ 360 = 80^\circ + x^\circ + 115^\circ + 145^\circ$$

$$.^\circ 360 = x^\circ + 340$$

$$^\circ 20 = x^\circ$$

أو أقدم نشاط(6) من الكتاب (بعد تعديله وإزالة رمز الزاوية القائمة عن الزاوية

ص:

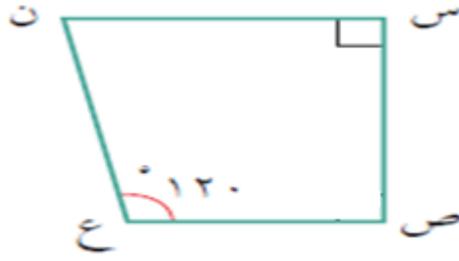
في شبه المنحرف قائم الزاوية المجاور، ما قياس الزاوية (ن)؟ أفسر إجابتي.

$$\text{_____} = \text{مجموع زوايا الشكل الرباعي} =$$

$$\text{قياس زاوية ن} = 360^\circ - (\text{_____} + 90^\circ + \text{_____}) =$$

$$\text{_____} = \text{_____} - \text{_____} =$$

نشاط(6) من الكتاب



10دقائق

(بشكل  
تقريبي)

10دقائق

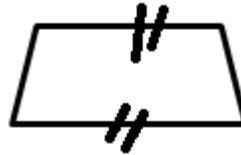
(بشكل  
تقريبي)أسأل الطالبات السؤال الآتي **نشاط(22) :**

عزيزتي الطالبة إطرحي أكثر من توضيح لتعريف شبه المنحرف. في هذه الخطوة أهدف إلى أن تعطي الطالبة أكثر من توضيح مثلاً لتعريف شبه المنحرف(فهو له أربعة جوانب، فيه ضلعين متقابلين متوازيين، وضلعان آخران غير متوازيين).

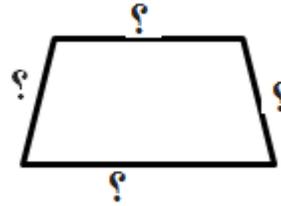
وما يهمني هنا التركيز على التعريف الرئيسي بأنه شكل رباعي فيه ضلعين متقابلين متوازيين(قاعدتيه)، وضلعان آخران غير متوازيين(ساقيه).

أطرح النشاط(23) مكتوباً على اللوح:

إذا كان الشكل شبه منحرف فإن فيه ضلعان متوازيان، وضلعان آخران غير متوازيان، أي الشكلين (أ)،(ب) يعبر عن الجملة السابقة وأي الشكلين (أ)،(ب) يعبر عن معكوسها.(ملاحظة نوضح للطالبات أن الإشارتين الموضوعتين على الضلعين تمثل إشارة لتوازي الضلعين).



(أ)



(ب)

نتناقش في الحل معاً، بعد محاولة كل طالبة لوحدها ونحله معاً لتكون

الإجابة:

الشكل (أ) يعبر عن الجملة، والشكل(ب) يعبر عن معكوس الجملة.

(5)التكامل

(Integration)

10 دقائق

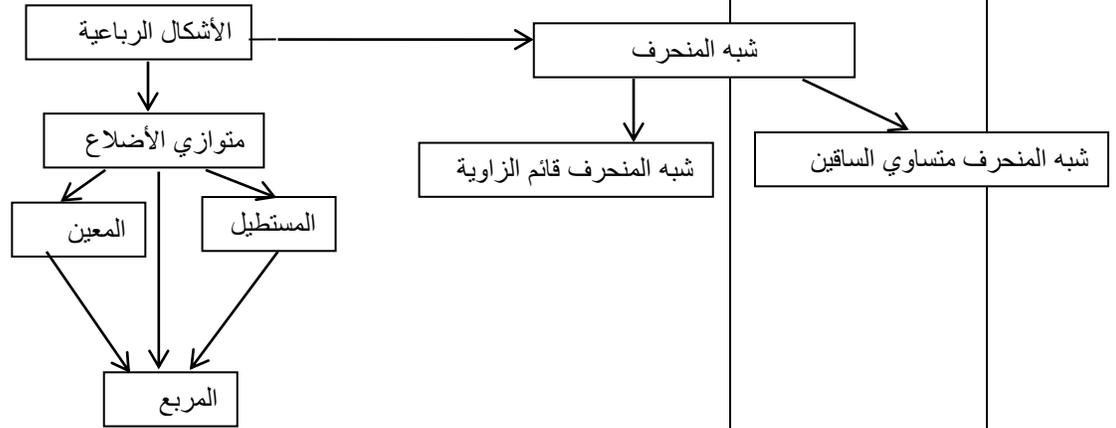
(بشكل

تقريبي)

- نشاط (24):

استخدمت عزيزتي الطالبة الرسم الشجري- وقد تم استخدامها في الدرس الأول- لتلخيص خصائص الأشكال الهندسية التي تم تناولها من خلال خصائصها والعلاقات بينها.

حيث تلاحظ الطالبة أن شبه المنحرف متساوي الساقين ، وغير متساوي الساقين هما من الأشكال رباعية تمتلك خصائص شبه المنحرف العامة بأن فيهما ضلعان متقابلان متوازيان(القاعدتين)، وضلعان آخران غير متوازيان، وذلك بإضافتهم لما تم شرحه في درس متوازي الأضلاع :



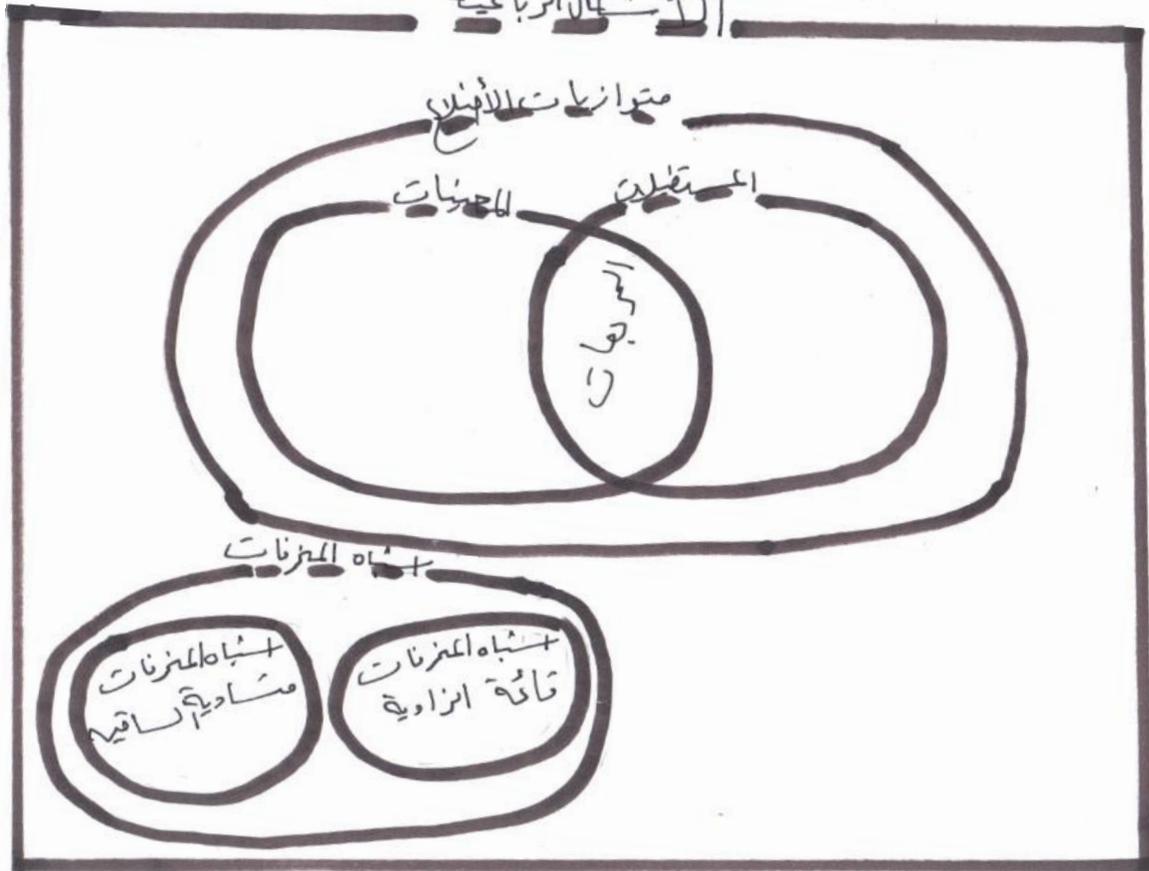
10 دقائق

(بشكل

تقريبي)

ثم استخدم أشكال فن: بحيث توضح أن الأشكال الرباعية تضم: متوازيات الأضلاع ، ومتوازيات الأضلاع تضم المستطيلات والمعينات ، والمربعات، ولكن المربعات حالة خاصة من المستطيلات والمعينات، وأضيف عليها شبه المنحرف بكونه شكل رباعي ولكنه ليس حالة خاصة من متوازي الأضلاع.

# الأمثلة الرباعية



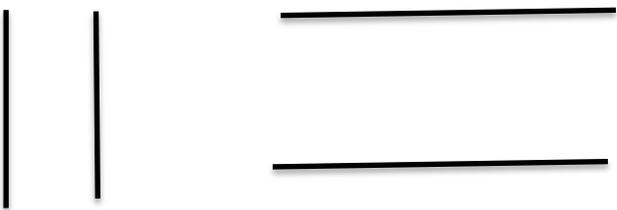
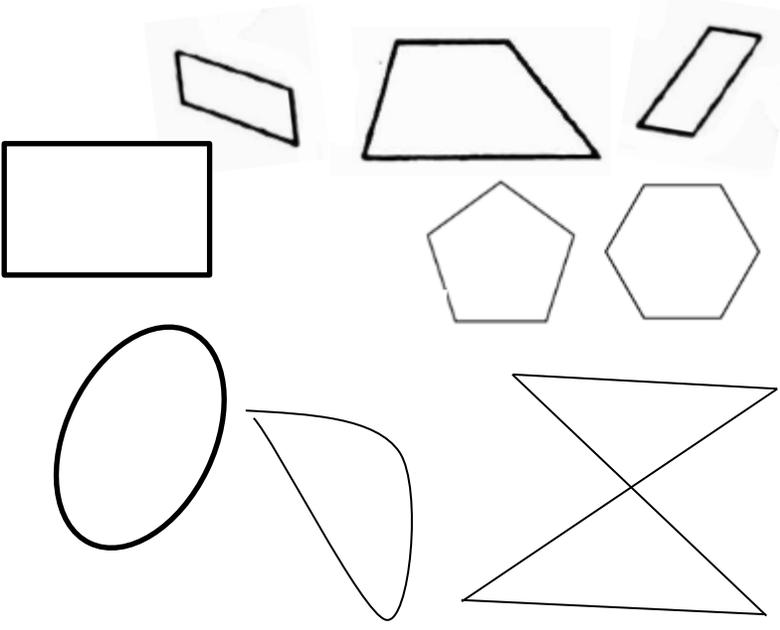
## الارتفاع في الأشكال الهندسية

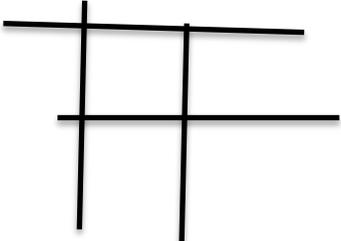
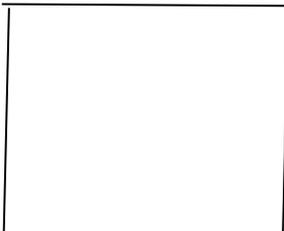
## الدرس الرابع

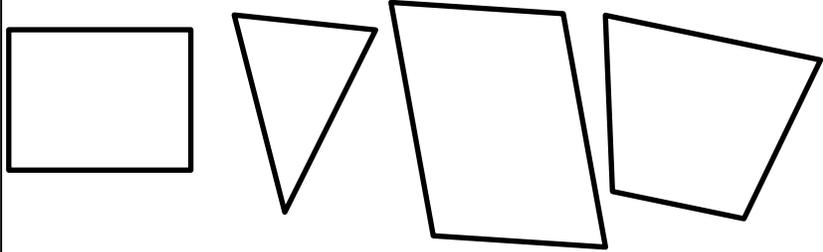
### أهداف الدرس:

- 1- أن تحدد الطالبة ارتفاع متوازي الأضلاع، وشبه المنحرف.
- 2- أن تعرّف الطالبة ارتفاع متوازي الأضلاع وارتفاع شبه المنحرف بلغتها بأقل عدد من المفردات المناسبة.

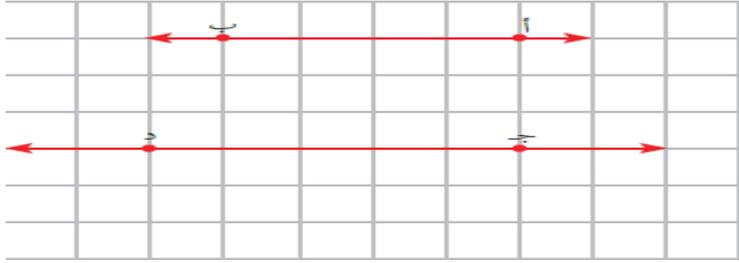
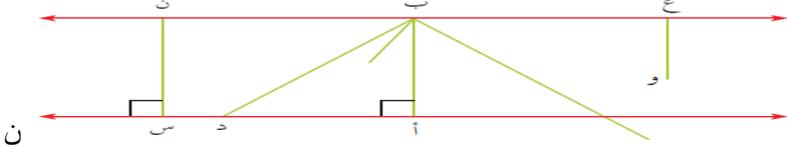
الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
ورد في الصف الرابع الفصل الأول المستقيمات المتوازية والمتعامدة، كما ورد في الصف الخامس فصل أول في درس مساحة المثلث وفيها جاء توضيح لارتفاع المثلث، كما أنه ورد في نفس الدرس نشاط تعاوني لإيجاد العلاقة بين مساحة مستطيل ومثلث مشتركان في القاعدة.	10 دقائق (بشكل تقريبي)	<p>أسأل الطالبات من خلال نشاط (1):</p> <p>- ماذا يشبه الخطان المتوازيان ؟</p> <p>- ماذا يشبه الخطان المتعامدان ؟</p> <p>- ماذا يشبه البعد بين الخطين المتوازيين؟</p> <p>- أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لخطوط متوازية.</p> <p>وهنا أستمع لإجابات الطالبات (كجانبى سقف الصف المتقابلان، جانبي المسطرة المتقابلان أو جانبي الطاولة المتقابلان.....).</p>	(1) الاستقصاء (Inquiry)	البصري (المستوى 0)

	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع أشكالاً مرسومة لخطوط متوازية على الطالبات، لتقوم الطالبة بالتحديد عليها وعلى البعد بين الخطين المتوازيين بقلم ثم قصها، وأترك المجال للطالبة بتحريكها والتلاعب اليدوي بها لتفحصها، والتأمل في المسافة بين الخطين. من خلال نشاط (2): استخدم الألوان الخشبية للتحديد على: - الخطوط المتوازية . -البعد بين الخطين المتوازيين. - ثم استخدم المقص للحصول على الخطوط المرسومة على هذه الورقة.</p>  <p>- أقدم مجموعة من الأشكال الهندسية، بحيث تفرز الطالبة الخطوط المتوازية من غير المتوازية لمجموعة الأشكال الهندسية المعطاة باتجاهات مختلفة، (وهنا أهدف إلى أن تميز الطالبة الخطوط التي تمثل خطوط المتوازية، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة)، من خلال نشاط (3): جمعي الأشكال الهندسية التي تعتبر أنها تحوي خطوطاً متوازية في مجموعة واحدة في الأشكال الآتية:</p> 	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أطرح سؤالاً على الطالبات: أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك البعد العمودي بين الخطين المتوازيين ؟ وهنا أستمع لإجابات الطالبات (كجانب</p>	

	تقريبي)	سقف الصف الذي يصل الجانبان المتقابلان المتقابلان، جانب المسطرة الذي يصل الجانبان المتقابلان أو جانبي الطاولة المتقابلان.....).		
	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أطلب من الطالبات تقديم وصف لشكل الخطان المتوازيان وللبعد العمودي بين الخطان المتوازيان، بلغة غير معيارية، ويكون على شكل <b>نشاط(4)</b>: عزيزتي الطالبة من خلال لعبة الهاتف أجري مكالمة مع زميلتك تقدمي من خلال هذه المكالمة:</p> <p>وصفاً لكل من:</p> <p>- شكل الخطان المتوازيان.</p> <p>- البعد العمودي بين الخطان المتوازيان.</p> <p>وأنتظر إجاباتهن، مثل شكل الخطان المتوازيان يشبه جانبي الباب المتقابلان، أو يشبه جانبي المسطرة المتقابلان....</p> <p>والبعد العمودي بينهما هو الجانب من الباب الذي يصل جانبي الباب المتقابلان معاً.....</p>	(3) التفسير/ التوضيح (Explication)	
النشاط(2) صفحة42، والنشاط(4) صفحة 43، من الكتاب.	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أوزع على الطالبات ورقة عمل بعض المشكلات التي تتطلب التعامل معها من خلال إعادة التركيب، وذلك من خلال <b>نشاط(5)</b>:</p> <p>استخدمي الخطوط المستقيمة الآتية:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>الشكل(1)</p> <p>- لرسم شكل هندسي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين .</p> <p>- لرسم خطأً مستقيماً يمثل لك البعد العمودي بين مستقيمين لمتوازيين (الإرتفاع).</p> <p>- استخدم ثلاث مستقيمت من الشكل (1) لتكوين مثلث، وارسم ارتفاعه.</p> <p>الإجابة: بحيث نعود إلى متوازي الأضلاع.</p> <p>بحيث تقوم الطالبة بعمل تحريك للخطوط لتصبح بالشكل الآتي (مستطيل) أو أي حالة خاصة من متوازي الاضلاع</p> <div style="text-align: center;">  </div>	(4)التوجيه الحر  Free ) (Orientation)	

		<p>وبعد أن تحاول كل طالبة لوحدها، استمع للإجابة من الطالبات وأحله على اللوح.</p> <p>ونجد إجابات الفروع الباقية في النشاط(2)، والنشاط(4) من الكتاب.</p>		
<p>حيث استخدمت الطالبة مفهوم الارتفاع في الصف الخامس الجزء الأول في إيجاد مساحة المثلث، فالارتفاع هو البعد العمودي.</p>	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع على الطالبات ورقة مربعات رسمت عليها الأشكال الهندسية الآتية من خلال</p> <p><b>نشاط(6):</b> أرسمي البعد العمودي الذي يمثل الارتفاع لكل من الأشكال الآتية:</p>  <p>(يمكن المعلمة استخدام نفس النشاط باستخدام العيدان الخشبية أو الأقلام أو المساطر).</p>	(5)التكامل (Integration)	
<b>الملاحظات</b>	<b>الوقت المقترح</b>	<b>الأسئلة/الأنشطة</b>	<b>المرحلة</b>	<b>المستوى</b>
<p>ومرّ مع الطالبات في الصف الرابع الفصل الأول تعريف المستقيمات المتوازية والمتعامدة والمتقاطعة من خلال أن:</p> <p>- المستقيمان المتوازيان هما</p> <p>المستقيمان</p>	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>-أطرح عدة أسئلة على الطالبات من خلال <b>نشاط(7):</b></p> <p>-ما هما الخطان المتوازيان في الأشكال الهندسية؟</p> <p>-ما هو ارتفاع الأشكال الهندسية؟</p> <p>وهنا سوف أستمع لخصائص الخطان المتوازيان من الطالبات .</p> <p>ممكن أن تكون إجاباتهن البعد بينهما ثابت.....</p> <p>ثم أتابع طرح الأسئلة:</p> <p>ما هي خصائص ارتفاع المثلث؟ ما الذي يميز ارتفاع متوازي الأضلاع؟؟و ما هي خصائص ارتفاع شبه المنحرف؟؟</p> <p>أستمع لإجابات الطالبات مثلاً: بأن ارتفاع المثلث هو بأنه العمودُ النازلُ من رأس المثلث على الضلع المقابل(القاعدة)، أو على امتدادها، وأن الارتفاع الأشكال الهندسية هو البعد العمودي (إلى الآن لم يصلوا إلى أن ارتفاع متوازي الأضلاع وشبه المنحرف هو البعد بين الضلعين المتوازيين فيهما.</p>	(1) الاستقصاء (Inquiry)	التحليلي(1)

<p>اللذان لا يتقاطعان.</p> <p>- البعد بين المستقيمين المتوازيين ثابت.</p> <p>-المستقيمان المتعامدان هما المستقيمان اللذان يتقاطعان ويكونان زاوية قائمة.</p> <p>- المستقيمان المتقاطعان قد يكونان غير متعامدين.</p> <p>وقد مرّ مع الطالبات في</p> <p><b>الصف الخامس</b></p> <p><b>الجزء الأول</b></p> <p>تعريف ارتفاع المثلث بأنه العمودُ النازلُ من رأس المثلث على الضلع المقابل (القاعدة) ، أو على امتدادها).</p>				
--	--	--	--	--

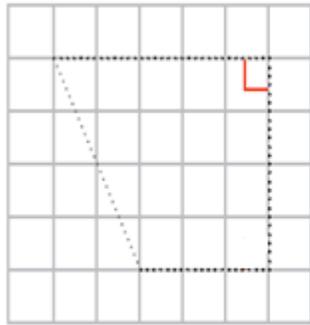
<p>الأنشطة 15 دقيقة (بشكل تقريبي) صفحة 42 إلى 45 من الكتاب حيث يتم التعرف على خصائص ارتفاع المثلث ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف بشكل عملي تجريبي.</p>	<p>15 دقيقة (بشكل تقريبي) 10 دقيقة (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أقوم بتحديد واختبار العلاقات والخصائص بين عناصر شكل هندسي معروف مثل المثلث، ومتوازي الأضلاع، وشبه المنحرف (عن طريق قياس ارتفاعها مثلاً) وهنا يمكننا تقديم الأنشطة (2,3,5,8) من الكتاب للطالبات، بحيث يتم تقديم الرسومات في الأنشطة وطرح مطلوب هو قياس البعد العمودي بين الخطين المتوازيين، لتتوصل الطالبات إلى أن ارتفاع أشكال معروفة يتم من خلال : قياس الخط العمودي النازل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل، أو امتداده ( إذا كان الشكل مثلث)، وقياس البعد بين ضلعيه المتوازيين ( إذا كان الشكل متوازي الأضلاع)، بقياس البعد بين قاعدتيه المتوازيين ( إذا كان الشكل شبه منحرف). - وهنا يمكننا تقديم الأنشطة (2,3,5,8) من الكتاب للطالبات وهي على الترتيب: <b>نشاط ( 8 ) :</b> ألاحظ الشكل الآتي، ثم أجيب:  -المستقيم أ ب يوازي المستقيم ج د. -أرسمُ من النقطة ( أ ) أقصرَ مسافةٍ بين الخطين، باستخدام المسطرة والقلم. - البعدُ بين المستقيمين أ ب ، ج د = _____ وحدات. <b>نشاط ( 9 ):</b>أسمي القطع المستقيمة التي تمثل الارتفاع بين المستقيمين المتوازيين ع ن ، أ س  س ، _____ <b>نشاط(10):</b>أتأمل الشكل المرسوم على شبكة المربعات، ثم أكمل بما هو مناسب- تم تعديل موقع الرسة إلى أول السؤال بدل أن تكون في آخره للتسهيل على الطالبات -</p>	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>
--	--	--	--



- أ) الشكل أ ب ج د هو : متوازي أضلاع.
- ب) البعد بين الضلعين المتوازيين: أ د ، ب ج، أضيف والمرسوم بالخط المنقط = \_\_\_\_\_ وحدات.
- ج) أسمي الضلع: \_\_\_\_\_ قاعدة لمتوازي الأضلاع أ ب ج د.
- د) أرسمُ بعداً آخرَ بين المستقيمين: أ د ، ب ج ، باستخدام المسطرة والقلم.
- هـ) أسمي الضلع: \_\_\_\_\_ قاعدة لمتوازي الأضلاع أ ب ج د.
- و) أرسمُ الخطَّ العموديَّ النازلَ من الرأسِ أ على امتدادِ الضلعِ ب ج.

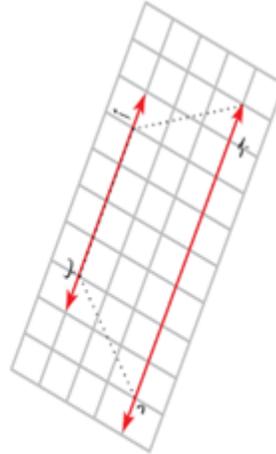
10 دقائق  
(بشكل  
تقريبي)

–نشاط ( 11): أرسمُ الارتفاعَ باللون الأحمر، والقاعدتين باللون الأزرق، ثم أكمل الفراغ لكلِّ شكلٍ فيما يأتي: (تم التعديل على السؤال بإضافة الخط الفاصل بين الشكلين)



شكل (2)

- طول القاعدة الأولى = \_\_\_ وحدة.
- طول القاعدة الثانية = \_\_\_ وحدة.
- الارتفاع = \_\_\_\_\_ وحدات.

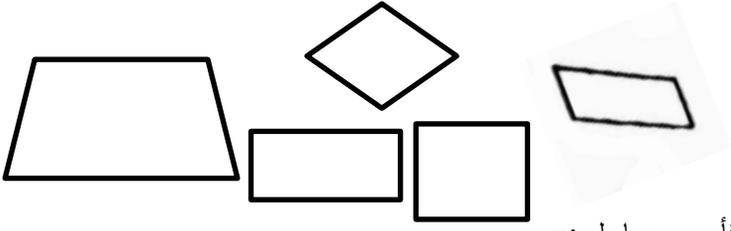


شكل (1)

- طول القاعدة الأولى = \_\_\_ وحدة.
- طول القاعدة الثانية = \_\_\_ وحدة.
- الارتفاع = \_\_\_\_\_ وحدات.

– هنا أهداف لإفصاح المجال للطالبة لاستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، وذلك من خلال استخدام بطاقات

(3) التفسير/  
التوضيح

	<p>15 دقيقة (بشكل تقريبي)</p>	<p>الخصائص لارتفاع الأشكال الهندسية الآتية: المثلث، شبه المنحرف، متوازي الأضلاع.</p> <p>-أوزع على كل طالبة ورقة عمل رسم عليها ثلاث بطاقات لتكتب عليها الطالبة خاصية واحدة لارتفاع المثلث، شبه المنحرف، متوازي الأضلاع، من خلال نشاط ( 12):</p> <p>أكتبي خاصية لارتفاع متوازي الأضلاع</p> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: ارتفاع متوازي الأضلاع عمودي على الضلعين المتوازيين.</p> <p>أكتبي خاصية لارتفاع شبه المنحرف</p> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة : ارتفاع شبه المنحرف: هو البعد الثابت بين الضلعين المتوازيين.</p> <p>أكتبي خاصية لارتفاع المثلث</p> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة : ارتفاع المثلث: هو الخط العمودي النازل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل أو امتداده.</p> <p>-سوف أ طرح سؤال البطاقة الأولى على الصف بعد اعطاء الطالبات 4 دقائق لتعبئة كل بطاقة لوحدهن، وأستمع لإجاباتهن وأقوم الخاطيء منها.</p> <p>- أقدم للطالبة الفرصة لمقارنة ارتفاع بعض الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين مكوناتها:</p> <p>بأن تبين الطالبة التشابه، والإختلاف بين ارتفاع المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف، وذلك من خلال توزيع أوراق النشاط(13):</p> <p>قدمت لك الأشكال الهندسية الآتية:</p>  <p>فأجيبني عما يلي:-</p> <p>- يتشابه ارتفاع المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف في.....(لتكون الإجابة المتوقعة من الطالبات: بأنه البعد بين الضلعين المتوازيين).</p>	<p>(Explication).</p>
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>		

- يختلف ارتفاع المربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف في..... (لتكون الإجابة المتوقعة من الطالبات: بأنه لا يوجد اختلاف).

- أهداف إلى أن ألمح بشكل غير مباشر للصفات المشتركة لجميع الأشكال الرباعية السابقة، بأن ارتفاعها هو البعد بين الضلعين المتوازيين.

#### - نشاط(14):

أستخدم لعبة ما اسمي، بحيث أبدأ بذكر مفهوم الارتفاع للشكل الهندسي سواء مثلث أم مربع أم مستطيل أم معين أم متوازي أضلاع أم شبه منحرف. حتى تتوصل الطالبات إلى الشكل الهندسي سواء كان مربع أم مستطيل أم شبه منحرف أم متوازي أضلاع ( هو نفس النشاط الذي تم استخدامه بداية من الدرس الأول).

فأبدأ بالقول: أنا شكل هندسي ارتفاعي هو البعد بين قاعدتي المتوازييتين؟ هنا ممكن أن تذكر الطالبة أكثر من شكل هندسي، ممكن متوازي أضلاع، ممكن مربع..... ثم أحدد أكثر إحدى زواياي قائمة؟ ممكن أن تجيب الطالبة شبه منحرف قائم الزاوية.....، وأتابع تحديد الخصائص أكثر فأكثر.....

- أطلب من الطالبات استخدام الجمل اللفظية لوصف ارتفاع متوازي الأضلاع وشبه المنحرف والمثلث، ومن ثم رسمهم، وذلك من خلال نشاط(15):

10دقائق

(بشكل

تقريبي)

صفي عزيزتي الطالبة ارتفاع الأشكال الهندسية الآتية:

المثلث ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف، ثم ارسميه.

أستمع هنا لإجابات الطالبات من خلال النقاش: حتى يتوصلن إلى أن قياس الخط العمودي النازل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل، أو امتداده ( يشكل ارتفاع المثلث)، والبعد بين ضلعيه المتوازيين ( يشكل ارتفاع متوازي الأضلاع)، والبعد بين قاعدتيه المتوازيين (يشكل ارتفاع شبه منحرف).

#### - نشاط(16):

هونفس النشاط المتبع بداية من الدرس الأول، ولكن يضاف عليه حدد ارتفاع الشكل كخطوة أخيره).

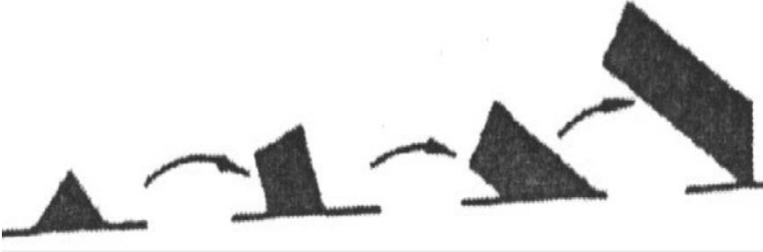
10دقائق

(بشكل

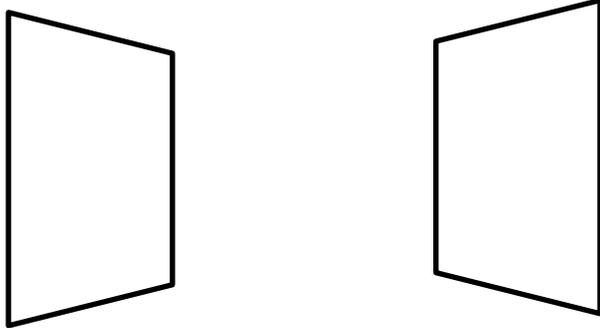
تقريبي)

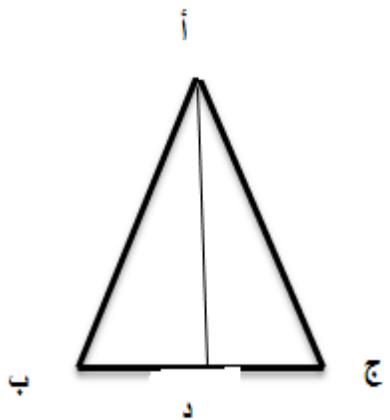
أقص شكلاً هندسياً، وأبدأ بإظهار أجزاء منه على مراحل، وفي كل مرحلة يسمي الطالبات الشكل الهندسي، وذلك من خلال سؤال الطالبات في كل مرحلة: ما هو الشكل الهندسي الظاهر أمامك؟

ممكن أن تجيب الطالبة عن المرحلة الأولى، مثلث أو مربع أو مستطيل، المرحلة الثانية يبرز بشكل أوضح فنقول الطالبة مستطيل.....

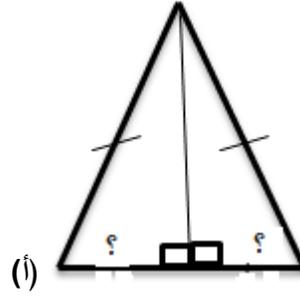
				
<p>- أواجه المفردات والرموز التي تستخدمها الطالبات، وذلك من خلال الحوار القائم في النشاط (18).</p>	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p> <p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- <b>نشاط (17):</b> أرسمي معين، ثم أرسم عليه قطريه.</p> <p>- (أخذ النشاط من الدرس الاول) أقوم برسم خطين مستقيمين متقاطعين، ثم أصنع قطعتين من الكرتون لتمثل الخطين، وأبدأ في تعرف خصائصهما مع الطالبات ، بأنهما يتقاطعان في نقطة واحدة، ثم أشكل منهما خطان متوازيان، وثم أخذ الخطين المتوازيين اللذان عملتهما من الكرتون، ثم أكمل لأرسم منهما شكلاً هندسياً باستخدام القلم والورقة ليكون شبه منحرف مثلاً، وأبدأ بإنشاء أشكال هندسية أخرى، ويوجه الأسئلة للطالبات ما هو الشكل الناتج وما خصائصه، وكيف يمكننا إيجاد ارتفاعه.....؟ باستخدام القلم والورقة لينتج شكل متوازي الأضلاع، ثم أقوم بتغيير الشكل الهندسي</p> <p>- أسأل الطالبات : ما هو الشكل الهندسي الناتج....؟</p> <p>- أ طرح على الطالبات سؤالاً من خلال:</p> <p><b>نشاط (18):</b> أذكر أمثلة لأشكال رباعية هندسية تتكون من خطوط متوازية، وخطوط متقاطعة.</p>	<p>(4)التوجيه الحر Free ) (Orientation</p>	
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أقدم حل المشكلات الهندسية التي تحتاج إلى معرفة خصائص ارتفاع الشكل.</p> <p>- <b>نشاط (19):</b> عزيزتي الطالبة:</p> <p>- ما تعريفك لارتفاع متوازي الأضلاع؟</p> <p>- ما تعريفك لارتفاع شبه المنحرف؟</p> <p>- ما تعريفك لارتفاع المثلث؟ ( الهدف أن تفرق الطالبة بين الشروط الضرورية والكافية)، فأصل مع الطالبات إلى مرحلة بأن يعرفن ارتفاع متوازي الأضلاع بأنه البعد بين الضلعين المتوازيين.</p> <p>وأن ارتفاع المثلث هو الخط العمودي النازل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل، أو امتداده، وأن ارتفاع شبه منحرف هو البعد بين القاعدتين المتوازيين.</p>	<p>(5)التكامل (Integration)</p>	

مستوى	المرحلة	الأسئلة/الأنشطة	الوقت المقترح	الملاحظات
الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)	(1) الاستقصاء (Inquiry)	<p>- أسأل الطالبات عدة أسئلة من خلال نشاط(20):</p> <p>- لماذا ارتفاع المستطيل ومتوازي أضلاع يحملان نفس المفهوم؟ وأعطي الطالبات الفرصة للنقاش، بأن ارتفاع متوازي الأضلاع هو نفس مفهوم ارتفاع المستطيل، فخصائص ارتفاع متوازي الأضلاع هي الخصائص التي يمتلكها ارتفاع المستطيل بالنسبة لأن ارتفاعه هو البعد بين الضلعين المتوازيين .</p> <p>- ما الفرق بين ارتفاع المربع وارتفاع متوازي الأضلاع؟ ونعطي الطالبات الفرصة للنقاش بأن ارتفاعهما هو البعد بين الضلعين المتوازيين.</p> <p>- ما الفرق بين ارتفاع كل من الأشكال الهندسية الآتية: المستطيل والمربع ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف؟(لا يوجد فرق كما مرّ سابقاً) وذلك من خلال مناقشة الطالبات وقيامهن بذكر خصائص ارتفاع كل منهم، ويمكن أن تبدأ طالبة بأنه البعد بين الخطين المتوازيين في المستطيل.....</p>	15 دقائق (بشكل تقريبي)	
	(2) التوجيه المباشر (Direct Orientation)	<p>- أوزع على الطالبات ورقة عمل طبع عليها أربع بطاقات خصائص لتكتب عليها طالبة خاصية من خصائص ارتفاع شكل هندسي، وما يقابله من خصائص لارتفاع الشكل الآخر : المربع، والمستطيل، ومتوازي الأضلاع، وشبه المنحرف مثلاً الأشكال الهندسية السابقة ارتفاعها هو البعد بين المستقيمين المتوازيين،.....(الهدف تطوير العلاقات التي كانت في المستوى الأول) من خلال نشاط(21):</p> <p>أكتبي على بطاقات الخصائص خاصية من خصائص ارتفاع شكل هندسي، وما يقابله من خاصية لارتفاع الشكل الهندسي الآخر لكل مما يلي:</p> <p>المربع، والمستطيل، ومتوازي الأضلاع، وشبه المنحرف.</p> <p>ومن خلال النقاش مع الطالبات بأن ارتفاع المستطيل والمربع متوازي الأضلاع وشبه المنحرف هو البعد بين الضلعين المتوازيين، وأن ارتفاع المثلث هو العمود النازل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل، أو امتداده.</p> <p>-ثم أستخدم لوحة الجيو بورد أو في حالة عدم توفرها أستعين بالورقة والقلم للتحويل من شكل هندسي رباعي لأخر من خلال</p> <p>نشاط(22): حوّلي شكل شبهي المنحرفين(متساويا الساقين المتطابقين) الآتيين إلى متوازي أضلاع، وماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟</p>	10 دقائق (بشكل تقريبي)	
			10 دقائق (بشكل تقريبي)	

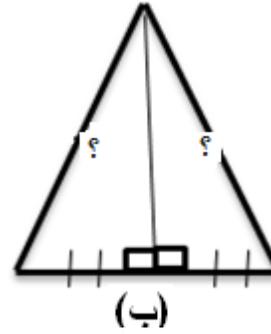
		 <p>وأعطي فرصة للطالبات لرسم الشكلين والحل، ثم ناقشة معاً باننا بحاجة (مرّ هذا المثال في الدرس الثالث خصائص شبه المنحرف). وممكن أن تجيب الطالبات بأن نحرك أحد شبيهي المنحرفين بشكل دائري، ثم نلصق الشكلين معاً.....</p>		
<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- <b>نشاط(23):</b> باستخدام لعبة الهاتف مع زميلتك أجب عما يلي: حددي أقل عدد من الخصائص لتعريف: - الخطان المتوازيان. -ارتفاع كل من المثلث ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف. أركز هنا على أنه البعد بين الضلعين المتوازيين لشبه المنحرف ومتوازي الأضلاع، وأن إرتفاع المثلث هو الخط العمودي النازل من أحد رؤوس المثلث على الضلع المقابل، أو امتداده. - أسعى لأن تقوم الطالبة بصياغة واستخدام بعض التعاريف لمجموعة من ارتفاع الأشكال من خلال</p> <p><b>نشاط(24):</b> لعبة الشخصيات تقوم المعلمة بصنع أوراق لعمل قرعة بين الطالبات على كل ورقة يكتب عليها واحد من الآتية: ارتفاع المربع، وارتفاع المستطيل، ارتفاع المثلث، وارتفاع متوازي الأضلاع، وارتفاع شبه المنحرف، وبعد اختيار كل طالبة لورقتها من خلال القرعة، تقدم كل طالبة تعريفاً للشكل الذي معها دون ذكر اسمه، ويكون على باقي الطالبات معرفة اسم الشكل الهندسي المقصود من خلال التعريف المقدم.</p> <p>-أقدم <b>نشاط(25):</b> اشترت لمياء عدسة مكبرة وكانت كما يوضحه الشكل الآتي :</p> 	<p>(3) التفسير/ التوضيح (Explication)</p>	
	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>			

		<p>وضح متى يكون ارتفاع هذا الشكل هو المستقيم العمودي الواصل بين الضلعين المتوازيين؟ ومتى لا يكون كذلك؟ وهنا نعطي مجال للطالبات للنقاش بأن الإجابة: للفرع الأول بأن ارتفاعه هو نفسه طول ضلعه (حيث أن أضلعه طولها متساوية وكذلك زواياه الأربعة متساوية وهي قائمة، ) فالبعد بين كل ضلعين متوازيين فيه متساويان).</p>		
<p>(ملاحظة يسمح للطالبات باستخدام المسطرة والمنقلة) مع الطالبات في الفصل الأول من الصف الرابع قياس زوايا المثلث باستخدام المنقلة) للقياس للحل، فقد مرّ مع الطالبات في الصف الخامس الفصل الأول أنه يُصنّف المثلث حسب أطوال أضلعه إلى: المثلث المتساوي الأضلاع: إذا تساوت أطوال أضلعه الثلاثة. المثلث المتساوي الساقين: إذا</p>	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوجه الطالبات لإكمال برهان إستنتاجي لمشكلة هندسية، بأن أ طرح السؤال الآتي <b>نشاط(26):</b>  أكمل الفراغ بما يناسبه، مع تفسير السبب:  المثلث أ ب ج مثلث متساوي الساقين فيه:  أ ب = الضلع __ ،  ج = __ ،  ج د = الضلع __</p>  <p>(ملاحظة يسمح للطالبات باستخدام المسطرة والمنقلة).  وأعطي الطالبات الفرصة للحل، ثم نحله معاً وأقوم بالإجابات، تكون الإجابات بالترتيب:  الإجابة:  المثلث أ ب ج مثلث متساوي الساقين: فيه أ ب = أ ج، ج = ج ، ب ،  ج د = ب د</p>	<p>(4) التوجيه الحر  Free )  (Orientation</p>	

<p>تساوى فيه طولاً ضلعين على الأقل، ولكن لم يمر معهم عن خصائص زواياه. المثلث مختلف الأضلاع : إذا كانت أطوال أضلاعه الثلاثة مختلفة في الطول، ولكن لم يمر معهن ما يتعلق بخصوص خصائص زواياه).</p>				
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p> <p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أسأل الطالبات السؤال الآتي <b>نشاط(27)</b>:- اطرحي عزيزتي الطالبة أكثر من توضيح لتعريف البعد بين الخطين المتوازيين، وارتفاع كل من: المثلث، وشبه المنحرف، ومتوازي الأضلاع. في هذه الخطوة أهدف إلى أن تعطي الطالبة أكثر من توضيح مثلاً لتعريف الخطين المتوازيين (بأن البعد بينهما ثابت، لا يلتقيان مهما امتدا). <b>وما يهمني هنا التركيز على التعريف الرئيسي بأن البعد بين الخطين المتوازيين ثابت، وبذلك فالبعد العمودي بين الخطين المتوازيين ثابت .</b> - <b>أطرح النشاط(28)</b> مكتوباً على اللوح: العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين ينصف القاعدة وعمودي عليها، أي الشكلين يعبر عن الجملة السابقة (أ)،(ب). (إذا أقمنا عمود من منتصف القاعدة فإنه يمر بالرأس لن يذكر هنا تتصيف زاوية الرأس)، ملاحظة هنا نستفيد من التمرين الذي قدمناه سابقاً بشأن المثلث المتساوي الساقين، وتوصل إليه الطلبة بأنفسهم. (ملاحظة : أقوم بتوضيح الرموز التي على الرسومات، تشير إلى تساوي طول الأضلاع التي تحمل نفس الإشارة ، ورمز الزاوية القائمة).</p>	<p>(5)التكامل (Integration)</p>	



(أ)



(ب)

نتناقش في الحل معاً، بعد محاولة كل طالبة لوحدها ونحله معاً لتكون الإجابة: الشكل (أ) يعبر عن الجملة.

الشكل (ب) يعبر عن معكوس الجملة.

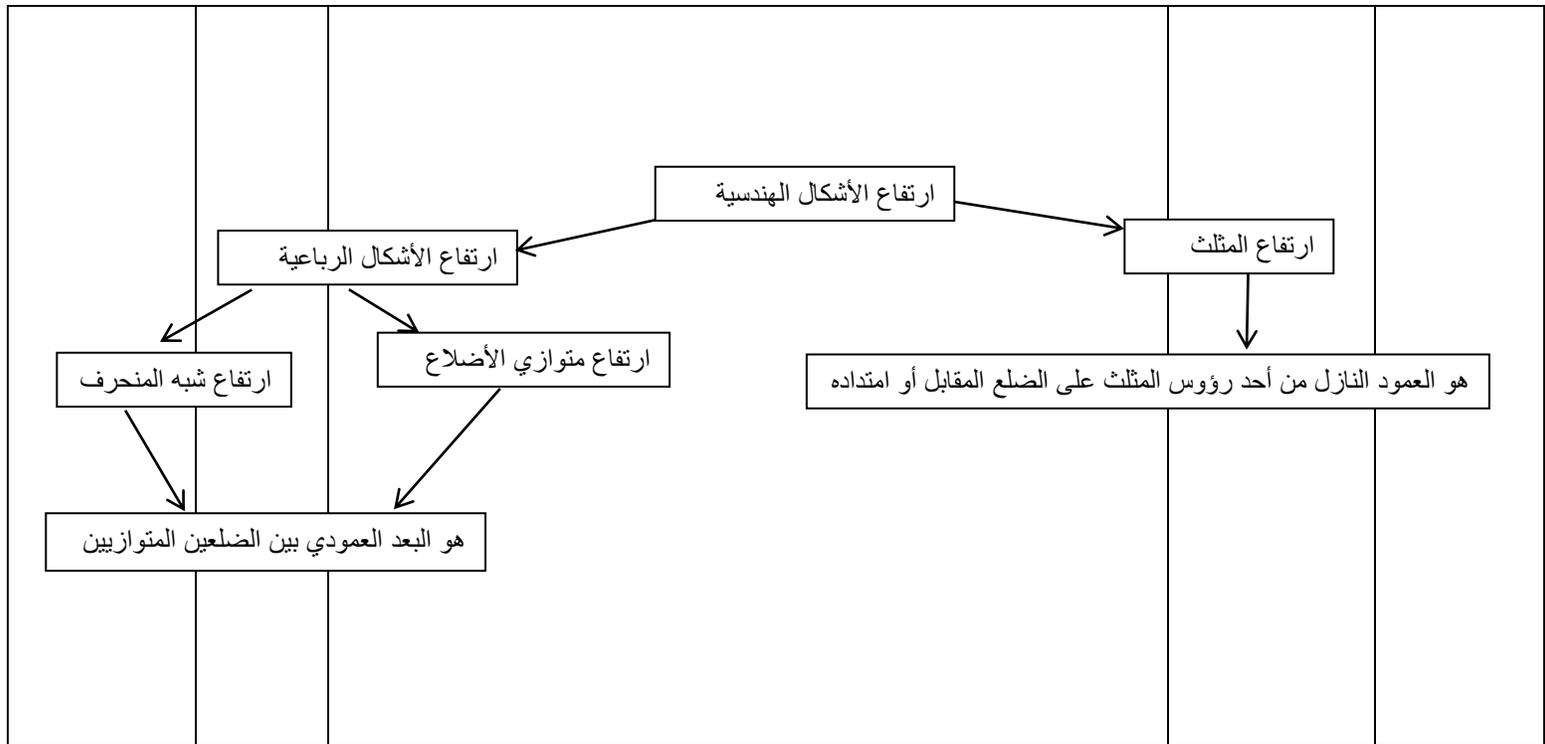
- نشاط (29): عزيزتي الطالبة استخدم الرسم الشجري لتلخيص ارتفاع الأشكال الهندسية (المستطيل، وشبه المنحرف، ومتوازي الأضلاع، والمثلث) التي تم تناولها من خلال خصائصها والعلاقات بينها.

فالفكرة العامة هو أن ارتفاع الأشكال الهندسية هو البعد بين العمودي بين المستقيمين المتوازيين (لكافة الأشكال الرباعية الواردة)، وأما بالنسبة للمثلث فإنه عند رسم خط موازي لقاعدة المثلث المقابلة لقاعدته، فإن ارتفاع هذا المثلث هو عبارة عن البعد العمودي بين الخطين المتوازيين لهذا المثلث (قاعدته، والخط المستقيم المنشأ من رأس المثلث المقابل للقاعدة).

10 دقائق

(بشكل

تقريبي)



## مساحة متوازي الأضلاع

## الدرس الخامس

## أهداف الدرس:

1- أن تستنتج الطالبة قانون مساحة متوازي الأضلاع.

2- أن تجد الطالبة مساحة متوازي الأضلاع.

3- أن توظف الطالبة خصائص متوازي الأضلاع في قانون مساحته.

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
درست الطالبات في الصف الخامس الفصل الأول مساحة المربع والمستطيل، ومساحة المثلث، وفي الفصل الثاني تم طرح موضوع مساحة المربع والمستطيل ومحيطيهما في تمارين وأنشطة.	10 دقائق (بشكل تقريبي)	أسأل الطالبات من خلال نشاط(1): - أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لمساحة المستطيل؟ - أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لمساحة المربع؟ - أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لمساحة لمتوازي أضلاع؟ وأستمع لإجابات الطالبات مثل سطح الباب، سطح الشباك، سطح الطاولة.....	(1) الاستقصاء (Inquiry)	البصري (المستوى 0)
النشاط (2) من الكتاب صفحة 47.		-أوزع على الطالبات أشكالاً مرسومة لمتوازيات أضلاع على ورقة مربعات، لتقوم الطالبات بتلوين المربعات التي تشكل مساحة متوازي الأضلاع ثم قصها، وأترك المجال لهن بطوبها والتلاعب اليدوي بها لتحصها، والتأمل في أضلاعه المتقابلة المتساوية في الطول، وتأمل أقطاره(وقد قامت الطالبات بخطوات مألوفة في الدرس الأول من الوحدة) من خلال نشاط(2):	(2) التوجيه المباشر (Direct Orientation)	

10 دقائق  
(بشكل  
تقريبي)

-استخدمي الألوان لتلوين المربعات المكونة لمساحة متوازي الأضلاع، ثم  
استخدمي المقص للحصول للشكل الهندسي المرسوم على هذه الورقة



-أقْدُرُ:

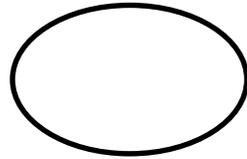
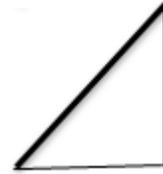
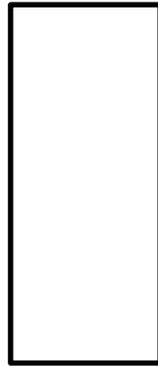
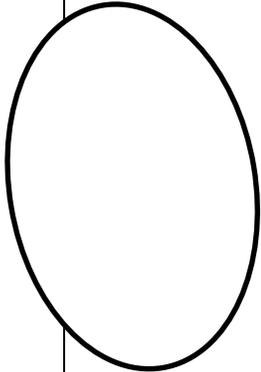
- مساحة الشكل: \_\_\_\_\_ وحدةً مربعةً.

- طول القاعدة = \_\_\_\_\_ وحدات.

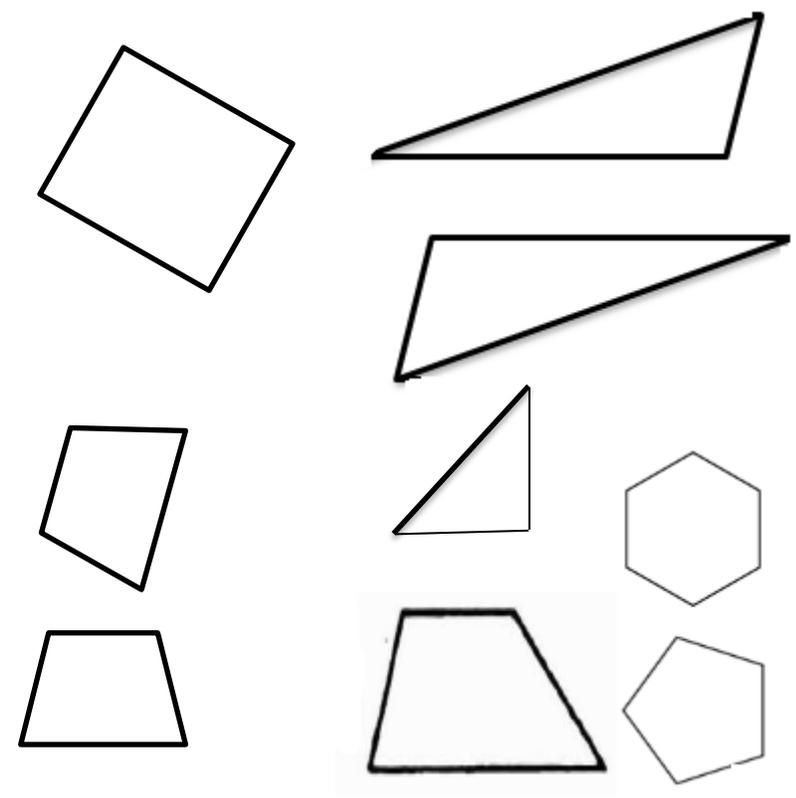
- الارتفاع = \_\_\_\_\_ وحدات.

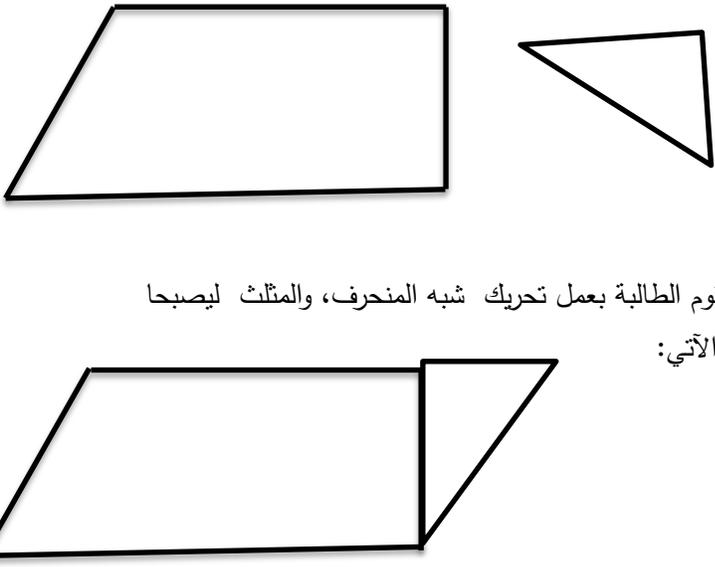
10دقائق  
(بشكل  
تقريبي)

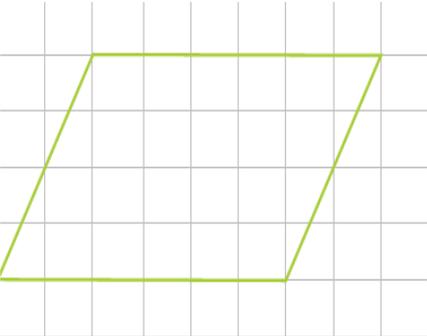
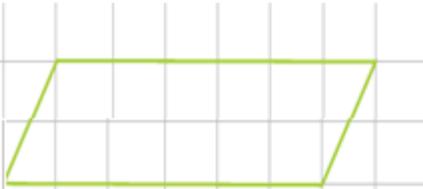
- أقدم مجموعة من الأشكال الهندسية، بحيث تفرز الطالبة الأشكال التي بعد  
جمعها معاً تصبح تكافئ مساحة شكل متوازي الأضلاع المعطى، (وقد مرّ هذا  
التمرين سابقاً من خلال إعادة التركيب للأشكال بحيث نعيد ترتيب المثلثين  
والمستطيل لإنتاج متوازي الأضلاع، أو من خلال شبيهي منحرفين متساويا  
الساقين متطابقين، أو من خلال المثلثين المتطابقين، ولكن هنا نريد إعادة ترتيب  
بصري دون تحريك فعلي للأشكال )، وهنا أهدف إلى أن تميز الطالبة الشكل  
الهندسي الذي يكافئ متوازي الأضلاع، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذلك ر  
خصائصه المميزة، من خلال **نشاط (3)** : جمعي الأشكال الهندسية التي  
تستطيعي تركيبها معاً لتكافئ أشكالاً لمتوازيات أضلاع، في مجموعة واحدة في  
الأشكال الآتية:



إجابة النشاط(3):

	<p>5 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	 <p>- أشرح سؤالاً على الطالبات: أذكر أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لمتوازي أضلاع؟ وهنا أستمع لإجابات الطالبات (كسطح البقلاوة مثلاً، لوحة في الصف.....).</p>		
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- <b>نشاط (4)</b> : باستخدامك عزيزتي الطالبة للعبة الهاتف مع زميلتك، صفي ما تمثله لك مساحة متوازي الأضلاع؟ وأنظر إجاباتهن، مثل مساحة متوازي الأضلاع ( سطح قطع الحلوى التي في الكتاب بنشاط (1) ) فهي كل جزء داخلي للجوانب الخارجية لقطعة الحلوى، أو ...</p>	<p>(3) التفسير/ التوضيح (Explication)</p>	
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع على الطالبات ورقة لحل بعض المشكلات التي تتطلب التعامل معها من خلال إعادة التركيب، وذلك من خلال <b>نشاط (5)</b>: استخدم الشكلى الهندسيين الآتيين (شبه المنحرف، والمثلث) لصنع متوازي أضلاع:</p>	<p>(4) التوجيه الحر  Free ) (Orientation)</p>	

		 <p>بحيث تقوم الطالبة بعمل تحريك شبه المنحرف، والمثلث ليصبحا بالشكل الآتي:</p> <p>وبعد أن تحاول كل طالبة لوحدها، استمع الإجابة من الطالبات وأحله على اللوح.</p>		
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	- <b>نشاط(6):</b> أنشئي شكلاً لمتوازي أضلاع، ثم لون المنطقة التي تمثل لك مساحته. وأرى الشكل الناتج مع كل طالبة.	(5)التكامل (Integration)	
الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
مرّ مع الطالبات في الصف الخامس الفصل الأول أن: - مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع. - مساحة المستطيل = الطول × العرض. مساحة المثلث = (2/1) طول	10 دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أطح عدة أسئلة على الطالبات من خلال <b>نشاط(7):</b></p> <p>- ما مساحة المستطيل؟</p> <p>- ما مساحة المربع؟</p> <p>- ما مساحة المثلث؟</p> <p>- ما مساحة متوازي الأضلاع؟</p> <p>- ما الذي يميز مساحة متوازي الأضلاع؟</p> <p>الهدف هنا هو أن أستمع لإجابات الطالبات ، وأبدأ بالتلميح للمستوى الذي يليه. وهنا سوف أستمع لمساحة الأشكال من الطالبات بناء على ما تعلمنه في الصفوف السابقة.</p> <p>أستمع لإجابات الطالبات ، نحن هنا نريد أن نبدأ بالتلميح بالمستوى الذي يليه لتبدأ الطالبات بالتفكير داخلياً بناء على معرفتهن السابقة، بأنه يتكون من مساحة المثلثين المكونين له بعد رسم قطره، أو مجموع مساحة المثلثين والمربع المكون له</p>	(1) الاستقصاء (Inquiry)	التحليلي (المستوى 1)

<p>القاعدة <math>\times</math> الإرتفاع. وفي الفصل الثاني لنفس الصف تم طرح موضوع مساحة المربع والمستطيل (من خلال التمارين ومحيطيهما).</p>		<p>ومرت هذه الفكرة في تمرين سابق.</p>		
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- نشاط (8): عزيزتي الطالبة اعتمداً على الأشكال الآتية أكمل الجدول التالي:</p> <div style="text-align: center;">  <p>الشكل (1)</p>  <p>الشكل (2)</p>  <p>الشكل (3)</p> </div>	<p>(2) التوجيه المباشر Direct ) (Orientation</p>	

رقم الشكل	قَدْرِي مِسَاحَة الشَّكْلِ بالوحدة المربَّعة	طول القاعدة (وحدات)	الإرتفاع (وحدات)	طول القاعدة (وحدات)
(1)				
(2)				
(3)				

- هنا أهداف لإفصاح المجال للطالبة لاستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، وذلك من خلال استخدام ورقة عمل رسم عليها بطاقات الخصائص لمتوازي الأضلاع، ل(ارتفاع، وقاعدتي) متوازي الأضلاع. (مر في الدروس السابقة لهذه الوحدة).

- أوزع على كل طالبة بطاقتين يكتب عليها الطالب خاصية واحدة ل(ارتفاع، وقاعدتي) متوازي الأضلاع، من خلال نشاط(9):

أكتبي خاصية لارتفاع متوازي الأضلاع

مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: هو البعد العمودي بين الضلعين المتوازيين.

أكتبي خاصية لقاعدتي متوازي الأضلاع

مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة : قاعدتي متوازي الأضلاع متوازيين.

-سوف أطرح سؤال البطاقة الأولى على الصف بعد اعطاء الطالبات 4 دقائق لتعبئة كل بطاقة لوحدهن، وأستمع لإجاباتهن وأقوم الخاطيء منها.

- أطرح على الطالبات سؤالاً على اللوح، حيث أقدم لهن الفرصة لمقارنة بعض الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين مكوناتها:

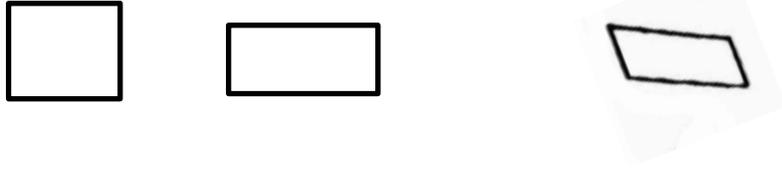
بأن تبين الطالبة التشابه، والاختلاف بين المربع والمستطيل ومتوازي الأضلاع من ناحية: الأضلاع، والارتفاع، وذلك من خلال نشاط(10):

قامت عفاف برسم الأشكال الهندسية الآتية:

(3) التفسير/  
التوضيح  
(Explication)

10دقائق  
(بشكل  
تقريبي)

10 دقائق  
(بشكل  
تقريبي)



وطلبت منك مساعدتها في:

- في تحديد نقاط تشابه الأشكال السابقة:.....

- وتحديد نقاط الاختلاف بين الأشكال السابقة:.....

لتكون الإجابة المتوقعة من الطالبات : كل ضلعان متقابلان متوازيان، فالمربع والمستطيل حالة خاصة من متوازي الأضلاع، وارتفاعها هي البعد العمودي بين الضلعين المتقابلين.

أما الاختلاف: فأضلاع المربع جميعها متساوية أو متكافئة في الطول، والمستطيل فكل ضلعين متقابلين فيه متساويان في الطول.

- **نشاط(11)**: عزيزتي الطالبة أرسمي متوازي الأضلاع، ثم بيني ما هي الأبعاد التي تلزمك لحساب مساحته. **أستمع هنا لإجابات الطالبات من خلال النقاش:** وهذا ما تم التوصل إليه سابقاً في التوجيه المباشر من قانون مساحة متوازي الأضلاع.

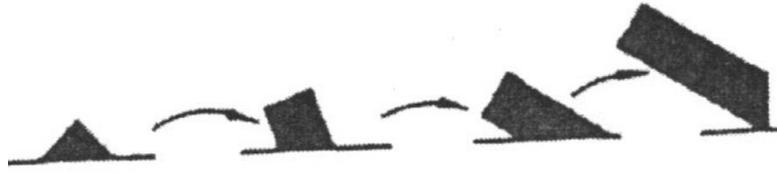
10 دقائق  
(بشكل  
تقريبي)

- **نشاط(12)** (كما في الدرس الاول) أستخدم لعبة ما اسمي، بحيث أبدأ بذكر قوانين المساحة حتى يتوصلن إلى الشكل الهندسي ، مثلاً ما هو الشكل الهندسي الذي قانون مساحته عبارة عن حاصل ضرب طوله ضرب عرضه، ممكن تقول الطالبة ...أحدد أكثر ضلعا المتقابلين متوازيين ومتساويين، ثم أحدد أكثر فأكثر.....

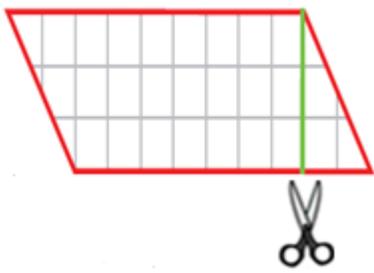
10 دقائق  
(بشكل  
تقريبي)

- **نشاط(13)**: أقص شكلاً هندسياً، وأبدأ بإظهار أجزاء منه على مراحل، وفي كل مرحلة تسمي الطالبات الشكل الهندسي، وذلك من خلال طرح سؤال: ما هو قانون مساحة الشكل الهندسي الظاهر أمامك؟ في كل مرحلة

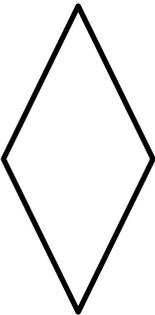
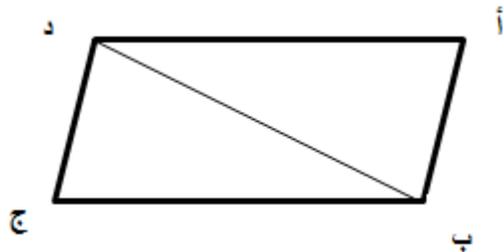
10 دقائق  
(بشكل  
تقريبي)



<p>10 دقائق (بشكل تقريبي) - أواجه المفردات والرموز التي تستخدمها الطالبات، وذلك من خلال الحوار القائم في النشاطين (15) و(16).</p>	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- <b>نشاط(14):</b> - عزيزتي الطالبة أرسمي عدة نسخ من متوازي أضلاع، على ورقة وقصها إلى عدة أشكال هندسية يمكنك تقسيمها إليها. - حددي قاعدة وارتفاع كل شكل هندسي ناتج. - أذكرني قانون مساحة كل شكل هندسي ناتج.</p> <p>- <b>نشاط(15):</b> عزيزتي الطالبة أذكرني حالات خاصة من متوازي الأضلاع، وفسري السبب في ذلك. وهذا هو مراجعة لما تعلمنه سابقاً من الدروس.</p> <p>- <b>نشاط(16):</b> ما هي خصائص الأضلاع المتقابلة في شبه المنحرف ؟ والهدف أن نستذكر خصائص شبه المنحرف بأن فيه ضلعان متقابلان متوازيان وضلعان آخران غير متوازيان، فهو ليس من عائلة متوازي الأضلاع.</p>	<p>(4)التوجيه الحر (Free Orientation)</p>	
<p>يتم طرح النشاط(17) على اللوح.</p>	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- <b>نشاط(17):</b> عزيزتي الطالبة كيف يمكنك إيجاد مساحة متوازي الأضلاع الآتي؟</p>  <p>حيث تتوصل الطالبات لقانون مساحة متوازي الأضلاع، ويمكن أن يتم التفكير(من قبل الطالبات) باتجاه آخر بأن مساحته تكافئ المثلثين المتطابقين الناشئين من رسم قطر واحد لمتوازي الأضلاع.</p>	<p>(5)التكامل (Integration)</p>	
<p>الملاحظات</p>	<p>الوقت المقترح</p>	<p>الأسئلة/الأنشطة</p>	<p>المرحلة</p>	<p>مستوى</p>
	<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>أسأل الطالبات عدة أسئلة من خلال <b>نشاط(18):</b> ما العلاقة بين مساحة المستطيل ومساحة المثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع؟ وأعطي الطالبات الفرصة للنقاش، بأن مساحة المستطيل=الطول × العرض، ومساحة المثلث = (2/1) القاعدة × الإرتفاع، أي أن مساحة المثلث = (2/1) مساحة متوازي الأضلاع. (وذلك من خلال الحل على اللوح للتوضيح ) - ما الفرق بين مساحة المستطيل ومساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والإرتفاع ؟ وذلك من خلال مناقشة الطالبات وقيامهن بذكر قانون</p>	<p>(1) الاستقصاء (Inquiry)</p>	<p>الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 2)</p>

	<p>مساحة كل منها، ويمكن أن تبدأ الطالبات بأن مساحة المستطيل تساوي <b>الطول ضرب العرض... (للتمهيد للتوجيه المباشر).</b></p>		
<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع على الطالبات ورقة عمل طبع عليها ثلاث بطاقات للخصائص ليكتبن عليها قانون مساحة الشكل الهندسي، وما يقابله من قانون مساحة للشكل الآخر : المربع، والمستطيل، مثلاً قانون مساحة الأشكال الهندسية المربع، والمستطيل، جميعها متساوية ، سواء كانت الطول × العرض ، أو الضلع × الضلع ،... من خلال <b>نشاط(19)</b>: أكتبي قانون مساحة الشكل الهندسي، وما يقابله من قانون لمساحة الشكل الآخر للأشكال الآتية: المربع، والمستطيل، ومتوازي الأضلاع. (الهدف تطوير العلاقات التي كانت في المستوى الأول).</p> <p>- <b>نشاط(20)</b>: الشكل الآتي يمثل رسماً لمتوازي أضلاع:</p>	<p>(2) التوجيه المباشر (Direct Orientation)</p>	
<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p></p> <p>- حوّلي الشكل الآتي إلى مستطيل. (يمكنك استخدام المقص في ذلك)</p> <p>- وماذا يلزمنا لعمل هذا التغيير أو التحوّل؟</p> <p>- ماهي العلاقة بين مساحة متوازي الأضلاع ومساحة المستطيل المشترك معه في القاعدة والارتفاع - كصيغة أدق المحصوران بين نفس المستقيمان متوازيان، ويشتركان في الارتفاع.-</p> <p>أعطي فرصة للطالبات لرسم متوازي الأضلاع والحل، ثم نناقشه معاً بأننا بحاجة لأن نقص المثلث قائم الزاوية من جانب متوازي الأضلاع، ولإضافته للجهة الأخرى (وفقاً لنشاط 2 من الكتاب)، ومنه نتوصل إلى أن مساحة متوازي الأضلاع تساوي مساحة المستطيل المشترك معه في القاعدة والارتفاع</p> <p>= طول القاعدة × الارتفاع</p> <p>وعلى نفس الأساس أ طرح على الطالبات الأسئلة الآتية ونحلها (باستخدام لوحة الجيو بورد أو في حالة عدم توفرها أستعين بالورقة والقلم للتحويل من شكل رباعي هندسي لآخر)</p>		
<p>10 دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p><b>نشاط(21)</b>: حوّلي شكل متوازي الأضلاع إلى مربع، و ماذا يصبح قانون المساحة بعد عمل هذا التغيير أو التحوّل؟ (نفس القانون باختلاف التعبير</p>		

	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>اللفظي) - <b>نشاط(22):</b> عزيزتي الطالبة قارني بين كل من: مساحة (المستطيل والمربع و متوازي الأضلاع ) مع مساحة المثلث، المشتركين معاً في نفس القاعدة والارتفاع. ومن خلال النقاش مع الطالبات بأن مساحة المثلث المشترك مع(المستطيل أوالمربع أو متوازي الأضلاع) في القاعدة والإرتفاع تساوي نصف مساحة المستطيل أوالمربع أو متوازي الأضلاع(المشترك معه في القاعدة والإرتفاع). (يمكنني الإستفادة في شرحه من النشاط 2 من الكتاب).</p>		
	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- <b>نشاط(23):</b> عزيزتي الطالبة حددي أقل عدد من الخصائص لتعريف مساحة شكل متوازي الأضلاع لزميلتك. وهنا سنركز على القانون الذي تم إيجاده في الخطوة السابقة في التوجيه المباشر .</p> <p>- <b>نشاط(24)- لعبة الشخصيات:-</b> أقوم بصنع أوراق لعمل قرعة بين الطالبات على كل ورقة يكتب عليها واحد من مساحة الأشكال الآتية: المربع، والمعين، ومتوازي الأضلاع، والمثلث، وبعد اختيار كل طالبة لورقتها من خلال القرعة، تقدم كل طالبة تعريفاً لقانون مساحة الشكل الذي معها دون ذكر اسمه، ويكون على باقي الطالبات معرفة اسم الشكل الهندسي المقصود من خلال التعريف المقدم. لتكون الإجابة بأن: <b>مساحة متوازي الأضلاع:</b> هي حاصل ضرب طول قاعدته في ارتفاعه . <b>مساحة المستطيل:</b> هي حاصل ضرب طوله في عرضه وهي أيضاً حاصل ضرب طول قاعدته في ارتفاعه . <b>مساحة المربع:</b> هي مربع أحد أضلاعه، وهي أيضاً حاصل ضرب طوله في عرضه وهي أيضاً حاصل ضرب طول قاعدته في ارتفاعه . ونتذكر معاً أن: المربع والمستطيل هما حالات خاصة من متوازي الأضلاع ، والمربع حالة خاصة من المستطيل. - وأن مساحة المثلث المشترك في قاعدته وارتفاعه مع مستطيل أو مربع أو متوازي أضلاع يساوي نصف مساحته أي أن مساحة المثلث = <math>(2/1)</math> طول القاعدة <math>\times</math> الإرتفاع</p>	(3) التفسير/ التوضيح (Explication)	
	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- <b>نشاط(25):</b> عزيزتي الطالبة ماهو القانون الذي سيتم استخدامه لإيجاد مساحة الشكل الهندسي الآتي:</p>		

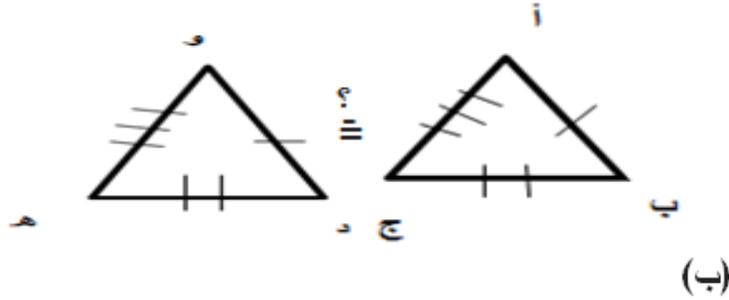
	تقريبي	 <p>(ممکن أن نقول أنه عبارة عن مجموع مساحتي مثلثين متساويا الساقين متطابقين وقانون مساحة المثلث معروفة). وهنا نعطي مجال للطالبات للنقاش .</p>		
	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أوجه الطالبات لإكمال برهان إستنتاجي لمشكلة هندسية، بأن أطرح عليهن السؤال الآتي: <b>نشاط(26):</b></p> <p>رسم أحمد قطر واحد لمتوازي أضلاع، بحيث قسمه إلى مثلثين متطابقين يشتركان في نفس الارتفاع، وطلب منك مساعدته في إكمال الخطوات الناقصة الآتية، مع تفسير السبب:</p> <p>(ملاحظة: من هنا نستطيع استنتاج أن مساحته تساوي مجموع مساحتي المثلثين، لن نطرح نظريات تطابق المثلثات بشكل مباشر نظراً لفتنهم العمرية).</p> <p>الشكل أ ب ج د متوازي أضلاع فيه:</p> <p>أ ب = الضلع __ .</p> <p>أ د = الضلع __ .</p> <p>وفيه المثلث أ د ب = المثلث ج ب د .</p> <p>مساحة متوازي الأضلاع أ ب ج د = __ × مساحة المثلث __</p>  <p>وأعطي الطالبات الفرصة للحل، ثم نحله معاً وأقوم بالإجابات، لتكون الإجابات بالترتيب:</p> <p>الشكل أ ب ج د متوازي أضلاع فيه: أ ب = د ج، أ د = ب ج (خصائص متوازي الأضلاع)، وفيه المثلث أ د ب = المثلث ج ب د ، مساحة متوازي الأضلاع أ ب ج د = 2 × مساحة المثلث أ د ب</p>	(4)التوجيه الحر Free ) (Orientation	
	10دقائق	- أسأل الطالبات - <b>نشاط(27):</b> عزيزتي الطالبة اطرحي أكثر من توضيح	(5)التكامل	

(Integration)

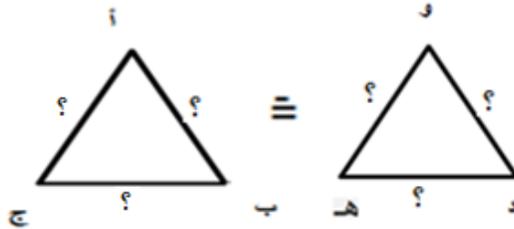
لتعريف مساحة متوازي الأضلاع.  
 في هذه الخطوة أهدف إلى أن تعطي الطالبات أكثر من توضيح مثلاً لتعريف  
 مساحة متوازي الأضلاع) فهو يكافئ مساحة المستطيل المشترك معه في  
 القاعدة والارتفاع، ويكافئ ضعفي مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة  
 والارتفاع.....).  
 وما يهمنا هنا التركيز على التعريف الرئيسي بأنه يساوي حاصل ضرب طول  
 القاعدة في ارتفاعه.

10 دقائق - (تمت الاستفادة من التوجيه الحر رقم (4))، فأطرح على اللوح النشاط (28) :  
 تتكافئ مساحة المثلثين أ ب ج، و د ه، إذا تساوت أطوال أضلعهما الثلاثة،  
 أي أن تكون الأضلاع الآتية في المثلثين متساوية:  
 ود = أ ب، د ه = ب ج، ه و = ج أ.  
 - عزيزتي الطالبة أي الشكلين (أ)، (ب) يعبر عن الجملة السابقة وأي الشكلين  
 (أ)، (ب) يعبر عن معكوسها.  
 (ملاحظة أوضح أن الإشارات الموضوعة على أضلاع المثلثات تشير إلى  
 الأضلاع المتكافئة) (المتناظرة) بين المثلثين، أي أنه تم توضيح ما تم ذكره في  
 السؤال بشكل رمزي إلى رسومات موضحة.)  
 (أ)

مساحة المثلث أ ب ج  $\equiv$  مساحة المثلث و د ه



مساحة المثلث أ ب ج  $\equiv$  مساحة المثلث و د ه



نتناقش في الحل معاً، بعد محاولة كل طالبة لوحدنا ونحلها معاً لتكون

الإجابة الإجابة: الشكل (أ) يعبر عن الجملة، والشكل (ب) يعبر عن معكوس الجملة.

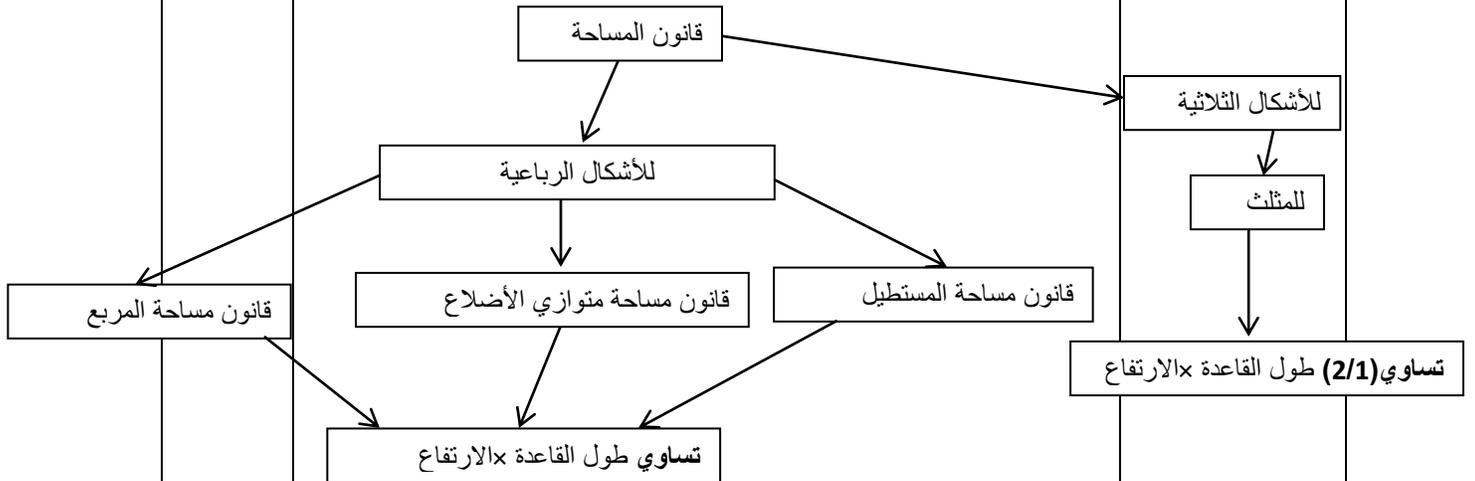
- النشاط (29) : عزيزتي الطالبة استخدمي الرسم الشجري لتلخيص قوانين مساحة الأشكال الهندسية التي تم تناولها والعلاقات بينها .

10 دقائق

(بشكل

تقريبي)

لتلاحظ الطالبة أن قانون مساحة المربع هي قانون مساحة مستطيل، وهي قانون مساحة متوازي أضلاع أشكال رباعية، وأيضاً أن قانون مساحة المتوازي هو ضعف قانون المثلث (شكل هندسي ثلاثي) وهكذا.

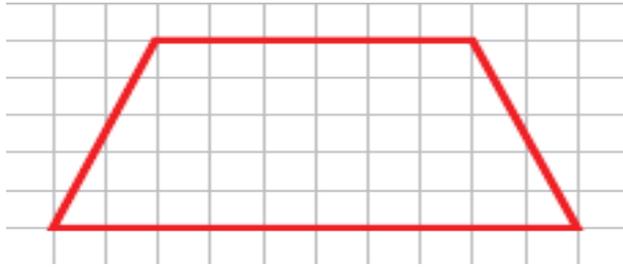


## مساحة شبه المنحرف

## الدرس السادس

## أهداف الدرس:

- 1- أن تستكشف الطالبة قانون مساحة شبه المنحرف.
- 2- أن تربط الطالبة بين مساحة شبه المنحرف بكل من المثلث، والمستطيل، ومتوازي الأضلاع.
- 3- أن تعرّف الطالبة مساحة شبه المنحرف بلغتها بأقل عدد من المفردات المناسبة.

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	أسأل الطالبات من خلال نشاط(1): - أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك مساحة المستطيل. - أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك مساحة المربع. - أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك مساحة متوازي الأضلاع. - أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك مساحة شبه المنحرف. وأستمع لإجابات الطالبات (بهدف معرفتهن السابقة التي تم مناقشتها في الدرس السابق).	(1) الاستقصاء (Inquiry)	البصري (المستوى 0)
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	- عزيزتي الطالبة من خلال نشاط(2): -لوني الشكل الهندسي الآتي، ثم استخدمني المقص للحصول على الشكل الهندسي المرسوم على هذه الورقة  -قدري مساحة الشكل: _____ بالوحدة المربعة.	(2) التوجيه المباشر (Direct ) (Orientation)	- أقدم مجموعة من الأشكال الهندسية، بحيث تفرز الطالبة الأشكال التي تكافئ

مساحة شبه المنحرف المعطى من غير المكافأة لمساحة شبه المنحرف المعطى لمجموعة الأشكال الهندسية المعطاة باتجاهات مختلفة، (وهنا أهدف إلى أن تميز الطالبة الأشكال الهندسية التي تكافئ مساحتها، مساحة شبه المنحرف المعطى، اعتماداً على شكله المرسوم دون ذكر خصائصه المميزة)، من خلال النشاط (3):

10 دقائق

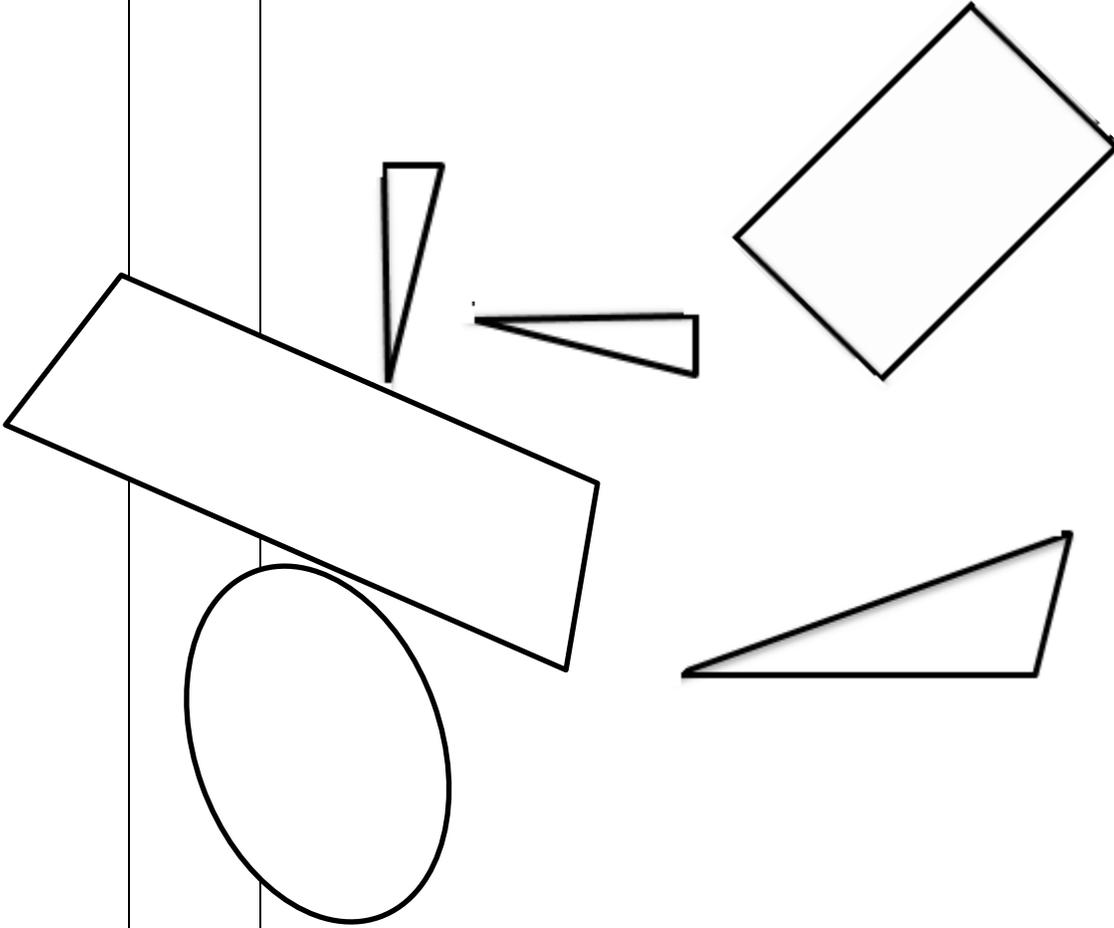
(بشكل

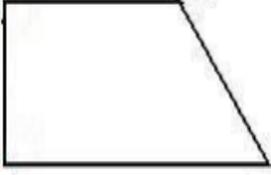
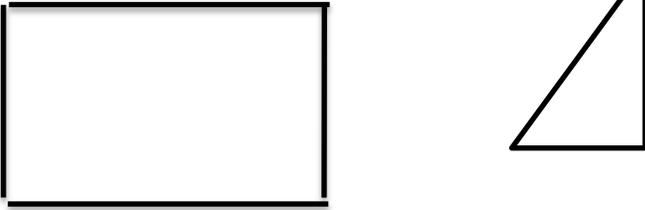
تقريبي)

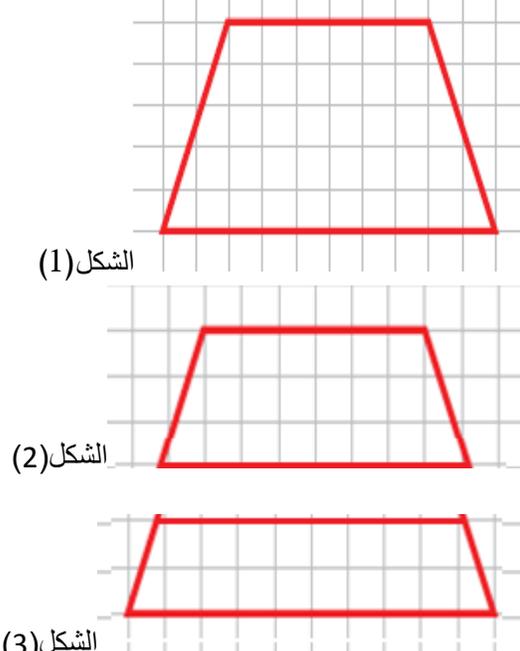
- الشكل الآتي يمثل شبه منحرف :



-كوني شكلاً مكافئاً لمساحة شبه المنحرف المعطى في الشكل السابق من خلال تركيب بعض الأشكال الآتية:



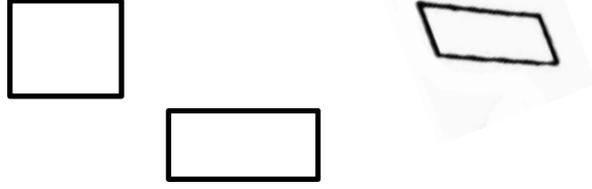
	10دقائق (بشكل تقريبي)	 <p>( الإجابة: تستخدم الطالبة المستطيل والمثلثين لإعادة تركيب الأشكال بصرياً من خلال النظر، وتكوين شكل لشبه المنحرف المعطى).</p> <p>- أطرح سؤالاً على الطالبات : أذكرني أمثلة من بيئتك الصفية أو خارجها تمثل لك شكلاً لشبه المنحرف ؟ وهنا أستمع لإجابات الطالبات (كالتنورة الإفازية مثلاً، لوحة في الصف.....).</p>		
	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- <b>النشاط(4):</b> عزيزتي الطالبة من خلال لعبة المكالمة الهاتفية بينك وبين زميلتك أجيبني من خلالها عما يلي: كيف يمكنك وصف شكل مساحة شبه المنحرف لفظياً ؟ وأنتظر إجاباتهن، مثل مساحة شبه المنحرف هي المنطقة الداخلية التي تحدها أضلاع شبه المنحرف... (لعبة الهاتف)</p>	(3) التفسير/ التوضيح (Explication)	
يمكن الإستفادة من رسمة النشاط (1) من الكتاب صفحة 51، بحيث يقدم المثلثين والمستطيل لإستخدامهما في إعادة تركيب شبه منحرف متساوي الساقين.	10دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أوزع على الطالبات ورقة لحل بعض المشكلات التي تتطلب التعامل معها من خلال إعادة التركيب، وذلك من خلال <b>النشاط(5)</b> : عزيزتي الطالبة استخدمي الشكلين الهندسيين الآتيين(المثلث والمستطيل) لصنع شبه منحرف:</p>  <p>الإجابة: ينتج شبه منحرف قائم الزاوية، بحيث يقوم الطالب بعمل تحريك للمثلث.</p>	(4)التوجيه الحر (Free Orientation)	
	10دقائق (بشكل)	<p>- أقوم بتوزيع ورق رسم المربعات على الطالبات، من خلال <b>نشاط(6)</b> : ابني شكلاً لشبه منحرف، ولون المنطقة التي تشكل مساحته.</p>	(5) التكامل (Integration)	

الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
	تقريبي)			
الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	المستوى
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- أطر عدة أسئلة على الطالبات من خلال النشاط(7):</p> <p>- ما مساحة المستطيل؟</p> <p>- ما مساحة المربع؟</p> <p>- ما مساحة متوازي الأضلاع؟</p> <p>- ما مساحة شبه المنحرف؟</p> <p>- ما الذي يميز مساحة شبه المنحرف؟</p> <p>وهنا سوف أستمع لقوانين المساحة للأشكال من الطالبات بناء على ما تعلمنه في الحصة السابقة.</p> <p>نحن هنا نريد أن نبدأ بالتلميح للمستوى الذي يليه لتبدأ الطالبة بالتفكير داخلياً بناء على معرفتهن السابقة، بأنه يتكون من مساحة المثلثين والمستطيل المكونين له في حالة كونه شبه منحرف متساوي الساقين، وبأنه يتكون من مساحة المثلث والمستطيل المكونين له في حالة كونه شبه منحرف متساوي قائم الزاوية، أو بأن مساحة متوازي الأضلاع تساوي مساحة شبهي منحرفين متطابقين مكونين له، وقد مرت كل هذه الأفكار في التمارين السابقة في الدروس السابقة.</p>	(1) الاستقصاء (Inquiry)	التحليلي (المستوى 1)
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	<p>- النشاط(8):</p> <p>أكمل الجدول الآتي، اعتماداً على الأشكال المقدمة:</p>  <p>الشكل (1)</p> <p>الشكل (2)</p> <p>الشكل (3)</p>	(2) التوجيه المباشر (Direct Orientation)	

		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="354 268 487 577">رقم الشكل</th> <th data-bbox="487 268 609 577">مساحة الشكل مقدرة بالوحدة المربعة</th> <th data-bbox="609 268 714 577">طول القاعدة الأولى (بالوحدات)</th> <th data-bbox="714 268 852 577">طول القاعدة الثانية (بالوحدات)</th> <th data-bbox="852 268 1023 577">الارتفاع بالوحدات المربعة</th> <th data-bbox="1023 268 1185 577"><math>\frac{1}{2}</math>(مجموع القاعدتين) <math>\times</math> الإرتفاع بالوحدة المربعة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	رقم الشكل	مساحة الشكل مقدرة بالوحدة المربعة	طول القاعدة الأولى (بالوحدات)	طول القاعدة الثانية (بالوحدات)	الارتفاع بالوحدات المربعة	$\frac{1}{2}$ (مجموع القاعدتين) $\times$ الإرتفاع بالوحدة المربعة																				
رقم الشكل	مساحة الشكل مقدرة بالوحدة المربعة	طول القاعدة الأولى (بالوحدات)	طول القاعدة الثانية (بالوحدات)	الارتفاع بالوحدات المربعة	$\frac{1}{2}$ (مجموع القاعدتين) $\times$ الإرتفاع بالوحدة المربعة																							
	<p>10دقائق (بشكل تقريبي)</p>	<p>- هنا أهداف لإفساح المجال للطالبة لاستخدام التعبيرات اللفظية الصحيحة للتعبير عن العناصر والخصائص للأشكال الهندسية، وذلك من خلال استخدام بطاقات الخصائص لشبه المنحرف، ل(ارتفاع، وقاعدتي) شبه المنحرف.(مر في الدروس السابقة لهذه الوحدة).</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p>- أوزع على كل طالبة ورقة عمل طبع عليها بطاقتين لتكتب عليها الطالبة خاصية واحدة ل(ارتفاع، وقاعدتي) شبه المنحرف، من خلال نشاط(9):</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة: البعد العمودي بين القاعدتين المتوازيتين.</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p>مثلاً: ممكن أن تكتب الطالبة : قاعدتي شبه المنحرف متوازيتين.</p> <p>- سوف أطرح سؤال البطاقة الأولى على الصف بعد اعطاء الطالبات 4 دقائق لتعبئة كل بطاقة لوحدهن، وأستمع لإجاباتهن وأقوم الخاطيء منها.</p> <p>- أقدم للطالبة الفرصة لمقارنة بعض الأشكال طبقاً لخواصها والعلاقات بين مكوناتها:</p> <p>بأن تبين الطالبة التشابه، والإختلاف بين المربع والمستطيل ومتوازي الأضلاع، وشبه المنحرف من ناحية: الأضلاع، والارتفاع، وذلك من خلال كتابة النشاط(10) على اللوح:</p>	<p>(3) التفسير/ التوضيح (Explication)</p>																									
	<p>10دقائق (بشكل)</p>																											

(تقريبي)

قامت سلمى بتصوير لوحات فنية في معرض، وكانت على صورة الأشكال الهندسية الآتية:



وطلبت منك مساعدتها في:

- في تحديد نقاط تشابه الأشكال السابقة:.....

- و تحديد نقاط الاختلاف بين الأشكال السابقة:.....

لتكون الإجابة المتوقعة من الطالبات: بأن أضلاعها كل ضلعان متقابلان متوازيان، فالمرعب والمستطيل حالة خاصة من متوازي الأضلاع، وأما لشبه المنحرف فهو يشترك معهم بأن فيه ضلعان متقابلان متوازيان(القاعدتين) وارتفاعها هي البعد العمودي بين الضلعين المتقابلين.

أما الاختلاف: فأضلاع المرعب جميعها متساوية أو متكافئة في الطول، والمستطيل فيه كل ضلعين متقابلين فيه متساويان في الطول، وأما شبه المنحرف ففيه ضلعان آخزان غير متوازيان.

10دقائق - أطلب من الطالبات استخدام الجمل اللفظية لوصف مساحة شبه المنحرف، ومن ثم رسمه، وذلك من خلال **نشاط(11)**:

(بشكل)

(تقريبي)

عزيزتي الطالبة أرسمي شبه المنحرف، مبينة الأبعاد التي تلزمك لإيجاد مساحته.

10دقائق - **نشاط(12)**:أستخدم لعبة ما اسمي، بحيث أبدأ بذكر قوانين مساحة الأشكال الهندسية حتى تتوصل الطالبة إلى الشكل الهندسي - كما مرّ في درس مساحة متوازي الأضلاع- مثلاً ما هو الشكل الهندسي الذي مساحته عبارة عن حاصل ضرب طوله ضرب عرضه، ممكن تقول الطالبة ..... أعدد أكثر ضلعاة المتقابلين متوازيين ومتساويين، ثم أعدد أكثر فأكثر.....

(بشكل)

(تقريبي)

10دقائق - **نشاط(13)** أقص شكلاً هندسياً، وأبدأ بإظهار أجزاء منه على مراحل، وفي كل مرحلة تسمي الطالبة الشكل الهندسي، وذلك من خلال سؤال الطالبات في كل مرحلة: ما هي مساحة الشكل الهندسي الظاهر أمامك؟وما هو قانون مساحته؟

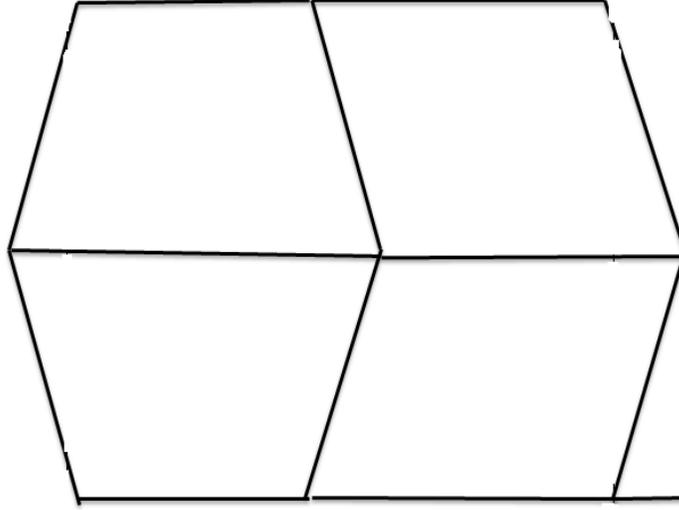
(بشكل)

(تقريبي)

- أواجه المفردات والرموز التي يستخدمها الطالبة، وذلك من خلال الحوار القائم في النشاطين (15) و(16).	10 دقائق (بشكل تقريبي) 10 دقائق (بشكل تقريبي) 10 دقائق (بشكل تقريبي)	- <b>نشاط(14):</b> - عزيزتي الطالبة أرسلي عدة نسخ من شبه المنحرف، على ورقة وقصها، إلى الأشكال الهندسية التي يمكنك تقسيمه إليها. - حددي قاعدة وارتفاع كل شكل هندسي ناتج. - أذكر قانون مساحة كل شكل هندسي ناتج. - <b>نشاط(15):</b> عزيزتي الطالبة هل يعتبر شبه المنحرف متساوي الساقين، وشبه المنحرف قائم الزاوية، أمثلة على شبه المنحرف، ما هو السبب في ذلك. <b>نشاط(16):</b> عزيزتي الطالبة أذكر شكلاً هندسياً رباعياً، يمثل لك اللامثال على متوازي الأضلاع، مفسرةً السبب في ذلك. ما هي خصائص الأضلاع المتقابلة في الشكل الهندسي الآتي؟ والهدف مراجعة ما تم سابقاً، للتأكيد على أن شبه المنحرف ليس من عائلة متوازي الأضلاع.	(4)التوجيه الحر  Free ) (Orientation	
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	- <b>نشاط(17):</b> عزيزتي الطالبة أرسلي شكلاً لشبه منحرف، ثم وضح القانون الذي سيتم اعتماده لإيجاد مساحته؟ وقد توصلت الطالبات إلى قانون مساحته في التوجيه المباشر كما وقد يتوصلن إلى أن مساحة شبه المنحرف تكافئ المثلثين المتطابقين والمستطيل في حالة كونه شبه منحرف متساوي الساقين، وفي حالة شبه المنحرف قائم الزاوية قد يتوصلن إلى أنه يكون مثلث ومستطيل.	(5)التكامل (Integration)	
الملاحظات	الوقت المقترح	الأسئلة/الأنشطة	المرحلة	مستوى
	10 دقائق (بشكل تقريبي)	أسأل الطالبات عدة أسئلة من خلال <b>نشاط(18):</b> - ما العلاقة بين مساحة شبهي المنحرفين المتطابقين ومساحة متوازي الأضلاع المشترك معهما في نفس القاعدة والارتفاع- يحصرهما نفس الخطان المتوازيان ويشتركان في نفس الارتفاع؟ (الهدف تحفيز الطالبة للتفكير في الإجابة والربط بين الشكلين الهندسيين). وذلك من خلال مناقشة الطالبات وقيامهن بذكر قانون مساحة متوازي الأضلاع الذي مرّ في الحصة السابقة، ويمكن أن تبدأ الطالبة بأن مساحة متوازي الأضلاع	(1) الاستقصاء (Inquiry)	الاستنتاج غير الرسمي (المستوى 1)

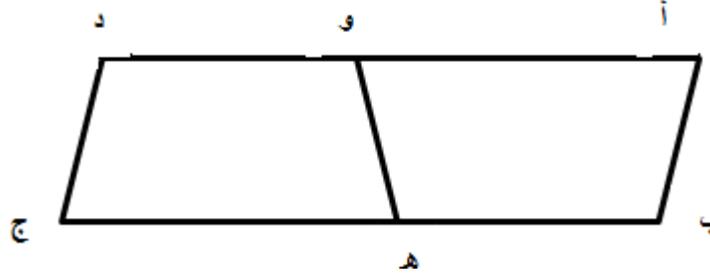
		<p>تساوي.....</p> <p>ونعطي الطالبة الفرصة للنقاش (للتمهيد للتوجيه المباشر).</p>		
	<p>10 دقائق</p> <p>(بشكل تقريبي)</p>	<p>- أوزع على الطالبات ورقة عمل طبع عليها ثلاث بطاقات خصائص ليكتبن عليها قانون مساحة الشكل الهندسي، وما يقابله من قانون مساحة للشكل الآخر : المثلث، ومتوازي الأضلاع،... من خلال نشاط(19):</p> <p>أكتبي على البطاقات قانون مساحة الشكل الهندسي، وما يقابله من قانون مساحة للشكل الآخر، للأشكال الآتية:</p> <p>المثلث، ومتوازي الأضلاع، والمربع، والمستطيل، وشبه المنحرف.....</p> <p>(الهدف مراجعة لتطوير العلاقات التي كانت في المستوى الأول)...(الهدف مراجعة لتطوير العلاقات التي كانت في المستوى الأول).</p> <p>- نشاط(20):</p> <p>-وهنا نستعين بالفكرة العامة للنشاط(2) من الكتاب، ولكن أعدل فيه لأحوله من المستوى التحليلي إلى مستوى الاستنتاج غير الرسمي-</p> <p>قامَ رامي بخياطةِ علمٍ لمشجعي فريقِ كُرَةِ القَدَمِ في مدرستِي، فأخَذَ قطعتي قماشٍ: خضراءَ وحمراءَ، وقصَّ كلَّ واحدةٍ منهما، بحيث تكونُ مطابقتاً للأخرى على شكلٍ شبه منحرف، ثم قام بخياطة القطعتين إلى جانب بعضهما البعض كما يوضح الشكل الآتي:</p>	<p>(2) التوجيه المباشر (Direct Orientation)</p>	
<p>النشاط(2) من الكتاب صفحة 52.</p>	<p>10 دقائق</p> <p>(بشكل تقريبي)</p>	<p>أوجد العلاقة بين قانون مساحة شبه المنحرف، وقانون مساحة متوازي الأضلاع اللذان يحصرهما خطان متوازيان ويشتركان في نفس الارتفاع- يشتركان في القاعدة والارتفاع.-</p> <p>ومنهُ نتوصل إلى أن مساحة شبه المنحرف تساوي نصف مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه الارتفاع</p> <p>مساحة شبه المنحرف = نصف مساحة متوازي الأضلاع</p> $= (2/1) \times \text{مجموع طولَي قاعدتيه} \times \text{ارتفاعه}$		
	<p>10 دقائق</p> <p>(بشكل تقريبي)</p>	<p>- نشاط(21): عزيزتي الطالبة ما هو القانون الرياضي الذي يمكن الاعتماد عليه لإيجاد مساحة شكل شبه المنحرف. وهنا سنركز على القانون الذي تم إيجاده في الخطوة السابقة في التوجيه المباشر .</p>	<p>(3) التفسير/ التوضيح (Explication)</p>	

	<p>10دقائق</p> <p>(بشكل تقريبي)</p>	<p>- أسعى لأن تقوم الطالبة بصياغة واستخدام بعض التعاريف لمجموعة من مساحات الأشكال من خلال <b>نشاط(22)</b>: لعبة الشخصيات</p> <p>أقوم بصنع أوراق لعمل قرعة بين الطالبات على كل ورقة كتب عليها واحد من الآتي: مساحة المربع، ومساحة المستطيل، ومساحة المثلث، ومساحة متوازي الأضلاع، ومساحة شبه المنحرف وبعد اختيار كل طالبة لورقتها من خلال القرعة، تقدم كل طالبة قانون لإيجاد مساحة للشكل الذي معها دون ذكر اسمه، ويكون على باقي الطالبات معرفة اسم الشكل الهندسي المقصود من خلال القانون المقدم.</p> <p>لتكون الإجابة بأن:</p> <p><b>مساحة متوازي الأضلاع:</b> هي حاصل ضرب طول قاعدته في ارتفاعه .</p> <p>- وأن مساحة المثلث المشترك في قاعدته وارتفاعه مع مستطيل أو مربع أو متوازي أضلاع يساوي نصف مساحته أي أن مساحة المثلث = <math>(2/1)</math> طول القاعدة × الارتفاع</p> <p><b>مساحة شبه المنحرف:</b> هي نصف حاصل ضرب مجموع طولي قاعدتيه في ارتفاعه.</p> <p>- أقدم للطالبات شكل هندسي ثماني مرسوماً وأسألهم :</p> <p>أوجدي مساحة الشكل الثماني؟ (أهدف لأن تتمكن الطالبة من معرفة الشكل المكون وهو عبارة عن (مساحة شبيهة منحرفين متساوي الساقين متطابقين، ومساحة متوازي أضلاع ، ومساحة مثلث)، من خلال</p> <p><b>نشاط(23)</b>: عزيزتي الطالبة أوجدي مساحة الشكل الثماني الآتي:</p> <p>ملاحظة: يسمح باستخدام المسطرة للقياس بوحدة ال(سم).</p>		
--	-------------------------------------	--	--	--



- أوجه الطالبات لإكمال برهان استنتاجي لمشكلة هندسية، بأن أطح السؤال الآتي  
**نشاط(24):**

أكملي السؤال الآتي بما يناسبه في الفراغ، مفسرةً السبب:



الشكل أ ب ج د متوازي أضلاع فيه:

د = أ = الضلع \_\_\_\_\_ ، أ ب = الضلع \_\_\_\_\_ ،

وفيه شبه المنحرف (ب أ و هـ) \_\_\_\_\_ شبه المنحرف (و هـ ج د)

إذن مساحة متوازي الأضلاع أ ب ج د = \_\_\_\_\_ × مساحة شبه المنحرف \_\_\_\_\_

ومنه مساحة مساحة شبه المنحرف = \_\_\_\_\_ مساحة متوازي الأضلاع

وأعطي الطالبات الفرصة للحل، ثم نحله معاً وأقوم الإجابات، لتكون الإجابات  
**بالترتيب:**

إن مساحة شبه المنحرف = نصف مساحة المتوازي.

الشكل أ ب ج د متوازي أضلاع فيه: د = أ = ب ج ، أ ب = ج د ،

وفيه شبه المنحرف (ب أ و هـ) يطابق شبه المنحرف (و هـ ج د)

(4) التوجيه الحر

Free )

(Orientation

10 دقائق

(بشكل

تقريبي)

إذن مساحة متوازي الأضلاع أ ب ج د = 2 × مساحة شبه المنحرف (ب أ و هـ).  
ومنه مساحة مساحة شبه المنحرف = نصف مساحة متوازي الأضلاع.

(5) التكامل  
(Integration)

10 دقائق

(بشكل  
تقريبي)

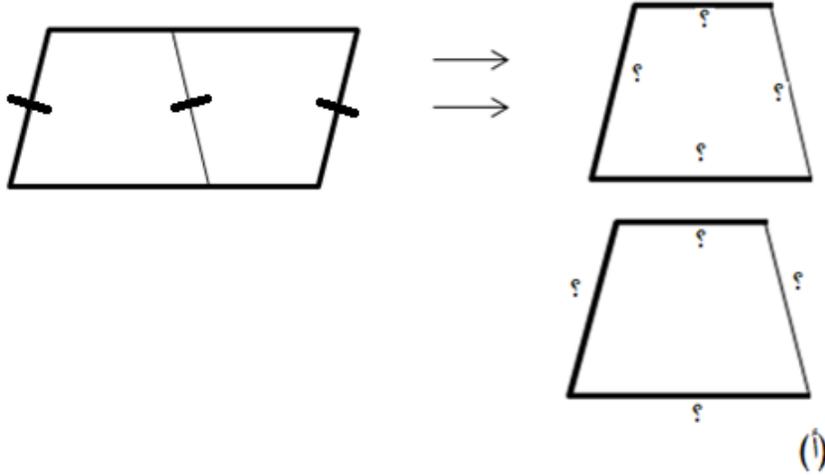
- أسأل الطالبات السؤال الآتي **نشاط(25)**:  
وضحي عزيزتي الطالبة الطريقة التي يمكنك بها إيجاد مساحة شبه المنحرف.  
في هذه الخطوة أهدف إلى أن تعطي الطالبة أكثر من توضيح مثلاً لإيجاد مساحة  
شبه المنحرف (فهو مثلاً يكافئ نصف مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في  
الإرتفاع،.....).  
وما يهمني هنا التركيز على أن مساحة شبه المنحرف يساوي نصف مجموع طولي  
قاعدتيه ضرب إرتفاعه.

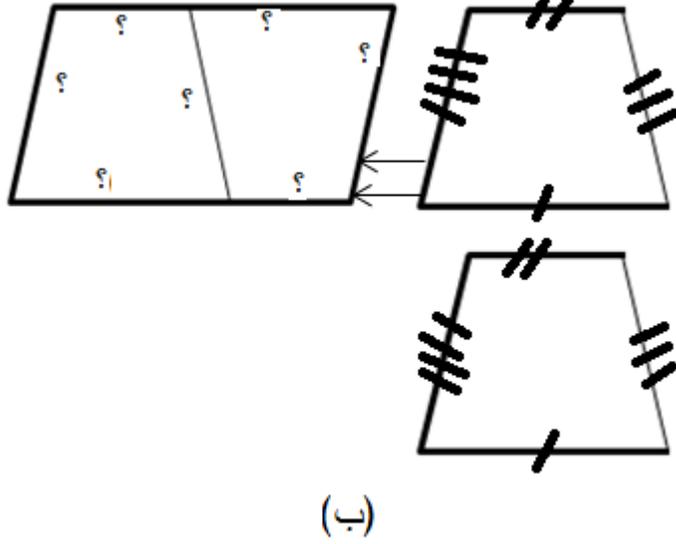
- أوزع **النشاط(26)** مكتوباً على ورقة للطلبة :

10 دقائق

(بشكل  
تقريبي)

إذا كانت مساحة شبهي منحرفين متساوي الساقين تساوي مساحة متوازي الأضلاع،  
المشترك معهما في القاعدة والارتفاع، فإن شبهي المنحرفين متطابقان في المساحة.  
-أي الشكلين (أ)، (ب) يعبر عن الجملة السابقة وأي الشكلين (أ)، (ب) يعبر عن  
معكوسها.





(ب)

نتناقش في الحل معاً، بعد محاولة كل طالبة لوحدها ونحلها معاً لتكون الإجابة:

الشكل (أ) يعبر عن الجملة، والشكل (ب) يعبر عن معكوس الجملة.

10 دقائق

(بشكل

تقريبي)

- **نشاط (27):** عزيزتي الطالبة استخدمي الرسم الشجري لتبيني علاقة مساحة شبه المنحرف، ومتوازي الأضلاع والمربع والمستطيل المشتركين في القاعدة والارتفاع. لتلاحظ الطالبة أن قانون مساحة شبه المنحرف تساوي نصف مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في الارتفاع، وبالتالي فإن مساحة شبه المنحرف =  $(2/1) \times$  طولاً قاعدتيه  $\times$  ارتفاعه، وأيضاً أن قانون مساحة متوازي الأضلاع هو ضعف مساحة شبه المنحرف المشترك معه في الارتفاع.

نصف مساحة متوازي الأضلاع

مساحة المربع والمستطيل ومتوازي الأضلاع المشتركين في القاعدة والارتفاع

تساوي مساحة شبه المنحرف المشترك معه في الارتفاع

متساوية

## المراجع العربية:

- مسعد، فطين.(2018). نظرية فان هيل في التفكير الهندسي ومضامينها في تعليم الهندسة المدرسية. موضوع خاص في تعليم الرياضيات. جامعة بيرزيت، بيرزيت: فلسطين.
- وزارة التربية والتعليم العالي. الكتاب المدرسي لمنهاج الرياضيات الفلسطيني للصف السادس الجزء الأول حسب الطبعة 2017\2018 .
- وزارة التربية والتعليم العالي. الكتاب المدرسي لمنهاج الرياضيات الفلسطيني للصف الخامس الجزء الأول حسب الطبعة 2017\2018 .
- وزارة التربية والتعليم العالي. الكتاب المدرسي لمنهاج الرياضيات الفلسطيني للصف الخامس الجزء الثاني حسب الطبعة 2017 \ 2018 .
- وزارة التربية والتعليم العالي. الكتاب المدرسي لمنهاج الرياضيات الفلسطيني للصف الرابع الجزء الأول حسب الطبعة 2017\2018 .
- وزارة التربية والتعليم العالي. الكتاب المدرسي لمنهاج الرياضيات الفلسطيني للصف الرابع الجزء الثاني حسب الطبعة 2017\2018 .

## المراجع الأجنبية:

- Burger, W., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the vanHiele levels of development in geometry. **Journal for Research in Mathematics Education**, 17(1), 31- 48.
- Crowley, M. L . (1987) . The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought . **National Council of Teachers of Mathematics** , 1-16.
- Fuys, D. , Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. **Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series** , No. 3, Reston, VA:National Council of Teachers of Mathematics.