جامعة حماه
كلية التربية
شعبة معلم صف

المفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها

مقرر لطلبة السنة الثالثة معلم صف

د. نورا حاكمه

الفصل الأول

الهندسة طبيعتها وتطورها

ومراحل تنميتها

تطور وتنمية المعرفة الهندسية عند الأطفال

1. طبيعة الهندسة وتطورها:

تتكون كلمة الهندسة (Geometry) اليونانية الأصل من قسمين، الأول (Geo) أي الأرض، والثاني (metry) أي القياس، وبالتالي يصبح معناها (قياس الأرض)، وتعد هندسة اقليدس نموذجاً رياضياً للفضاء البسيط من حولنا والذي نعيش فيه.

ويغلب على علم الهندسة الصفة التطبيقية التي تقيدها بحدود الزمان والمكان، والهدف الرئيسي من تعلم الهندسة هو تنمية التفكير المنطقي والمهارات التطبيقية، إضافة إلى أن الهندسة أداة مهمة لنمو الحدس وإمكانية التنبؤ عد الطفل مما يساعد على تطوير الخيال الرياضي لديه. ويشغل كل كائن هندسي حيزاً مكانياً له ثلاثة أبعاد، وتستلزم معرفته إدراك علاقات هذه الأبعاد فيما بينها، لذلك يحتاج الفرد إلى ما يسمى "القدرة المكانية" المادية للأشياء التي تساعده على تكوين الصورة العقلية لها والتعامل السليم معها.

الهندسة هي الفرع الأساسي من الرياضيات الذي يبحث في خواص الأشكال الهندسية في المستوي والمجسمات في الفراغ والعلاقات فيما بينها. ومن خلال بعض المسلمات والبديهيات والحقائق والنظريات الهندسية يعرف سيدهو (Sidhu, 1979) الهندسة بأنها "**العلم الذي يبحث في المساحة والحجم، فهي تعالج موضع الأجسام وشكلها وحجمها، لكنها لا تتعرض لطبيع مادة هذه الأجسام، أو خواصها الفيزيائية، أو بأنها العلم الذي يعالج شكل هذه الأشكال وحجمها وموضعها ببرهان بحت مبني على التعريفات والمسلمات والفروض والحقائق الهندسية**"

لقد كانت الجذور الأولى للرياضيات عملية نتيجة للحاجات الأولية المباشرة للإنسان، مما أدى إلى اكتشاف بعض الحقائق الهندسية على أساس عملي، قبل أن يكون لها براهين منطقية، وتبدأ الهندسة بالحالات الحسية ثم تنتقل إلى الحالات التجريدية وبالعكس، فالفكر الهندسي المجرد، سرعان ما يحول الاكتشافات الجديدة إلى معطيات شبه حسية أو حسية بواسطة التمثيل الهندسي الذي يعمق فهم المسائل الهندسية المطروحة.

وكان فيثاغورث أول من بحث في مبادئ بناء علم الهندسة النظرية بشكل منظم، وهو أول من رتب النظريات الهندسية الأساسية ترتيباً منطقياً منظماً، وأول من استخدم المنطق في البرهان الهندسي، وأول من أدخل الهندسة في التعليم، وقد انفصلت الهندسة في عهده عن الهندسة العملية.

ثم حقق إقليدس الترابط والتناسق المفقود للهندسة من خلال وضع أول نظام رياضي منطقي في تاريخ العلم، وكانت أعماله فيها تجميعاً لجهوده وجهود من سبقوه، ونظم كل ذلك في تناسق وتآلف وتتابع منطقي، منطلقاً من مجموعة مبادئ عامة وبديهيات ومسلمات واضحة، وكانت تستند كل خاصية على الأخرى بشكل منطقي يتوافق مع فلسفة أفلاطون وأرسطو ومنطقها. ومن خلال ذلك فقد تمكن إقليدس من جمع كل النظريات المتعلقة بالهندسة (حوالي 365 مبرهنة) في بناء متكامل وضعه في كتابه الشهير الذي يدعى الأصول (The Elements)، فكان هذا الكتاب من أهم الأعمال في هذا المجال، ويعد المرجع الأساسي في تدري الهندسة المستوية المدرسية والجامعية حتى عصرنا الحاضر.

مسلمات اقليدس:

بنى اقليدس هندسته على خمس مسلمات شهيرة هي:

1. يمكن رسم مستقيم بين أي نقطتين في المستوي.
2. يمكن مد أي قطعة مستقيمة في المستوي إلى ما لا نهاية.
3. يمكن رسم دائرة نص قطرها اختياري من أي نقطة في المستوي.
4. كل الزوايا القائمة متساوية.
5. إذا قطع مستقيم مستقيمين آخرين يقعان في مستو واحد، وكان مجموع الزاويتين الداخليتين في إحدى جهتي المستقيم القاطع أصغر من قائمتين، فإن المستقيمين يتقاطعان في هذه الجهة.

وقد شاع فيما بعد استخدام الصياغة المختصرة التالية المكافئة للمسلمة الخامسة:

من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيم واحد مواز له

البديهيات الخمس الأساسية في الرياضيات:

ومن المفيد هنا إيراد البديهيات الخمس الأساسية في الرياضيات وهي:

- الكل أكبر من الجزء.
- المقدارين المساويان لثالث متساويان.
- إذا أضفنا مقداراً واحداً إلى مقدارين متساوين كان ناتجاهما متساويين.
- إذا طرحنا مقداراً واحداً من مقدارين متساويين كان ناتجهما متساويين.
- الأشياء التي تنطبق على بعضها تماماً تكون متساوية.

شكك البعض في أن المسلمة الخامسة تقبل بدون برهان ويرى أنها لا تمتلك الوضوح التي تمتلكه بقية المسلمات الأربعة السابقة واستمرت المحاولات في تقديم برهان لها، حتى بداية القرن التاسع عشر أثبت العالم الروسي لوبتشافسكي أنه من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيمين موازيين له، وسميت هذه الهندسة بالهندسة الناقصية أو السرجيّة، كما قام العالم الرياضي ريمان بتقديم ما يسمى بالهندسة الكروية حيث تصاغ المسلمة الخامسة فيها بأنه من نقطة خارج مستقيم لا يمكن رسم مستقيم موازي له.

ولذلك سميت الهندسية التي يتم تدريسها في المدرسة والتي تعتمد على المسلمات التي وضعها اقليديس بالهندسة الاقليدية، ويمكن توضيح تطور تعليم المفاهيم الهندسية لدى المتعلم بدءً من عمر الثالثة فيما يلي.

2. بياجيه والتطور المعرفي:

يعد المتعلم المحور الأساسي في العملية التعليمة، إذ تغيرت النظرة إلى دوره من متلقى للمعلومات واستظهارها الى المشاركة النشطة في اكتساب المعرفة واكتشافها، وأصبح ينظر للعملية التربوية على أنها عملية نمو ذاتي مستمرة تشكل اكتساب المعرفة إحدى جوانبها، وحتى تحقق العملية التعليمية أهدافها بفعالية، فيجب قبل البدء بالتعليم التعرف على خصائص المتعلمين وعلى استعداداتهم وحاجاتهم، فقدرات المتعلم تنمو وتتطور من خلال تفاعله مع البيئة التعليمية المناسبة للتعلم. حيث أن مراحل النمو العقلي أو التطور المعرفي فيها تمر بعدة مراحل تتميز كل مرحلة عن الأخرى بنوعية التطور المعرفي فيها، وتعد نظرية بياجيه من أهم النظريات التي بينت هذه المراحل وخصائصها.

تعد نظرية بياجيه من أبرز النظريات التي تعرضت لمراحل التطور المعرفي عند الأطفال، إذ يؤكد بياجيه على أن لتطور المعرفي للطفل يحصل كنتيجة حتمية لتفاعله مع بيئته. ويكتسب الطفل من خلال هذا التفاعل أنماط تفكير جديدة من التفكير يضيفها إلى بنائه المعرفي. ويفسر بياجيه النمو المعرفي عند الأطفال من خلال عمليتين أساسيتين هما.

أ. الاستيعاب: ويتم من خلالها فهم واستيعاب الأشياء المحيطة، وبعدها يكوّن الطفل نموذجاً أو نمطاً في ذهنه ثم يدمجها أو يحتويها في بنائه المعرفي.

ب. التكيف: في هذه العملية يكيف الطفل أو يطور البناء المعرفي الموجود لديه حسب الخبرات التي يمر بها، فمثلاً عن طريق الفهم والاستيعاب يكون الطفل صورة للأعداد الطبيعية، ويعدل هذه الصورة عندما يمر بخبرات تتعلق بالأعداد الصحيحة.

فالتطور المعرفي هو تطور نوعي في أساليب التفكير يمر بمراحل ثابتة متتابعة تتميز في خصائصها ونوعية التفكير، ولقد حدد بياجيه هذه المراحل كالآتي:

1. المرحلة الحسية الحركية:

تمتد هذه المرحلة من الميلاد حتى سن سنتين وهي مرحلة ما قبل اللفظية وقبل الرمزية، أي أن الطفل لا يقد على التعبير بالألفاظ والرموز. وتتصف الأفعال التي يقوم بها الطفل في بداية هذه المرحلة على أنها غير متسقة وغير مترابطة، ثم تصبح أكثر اتساقاً، فتراه ينظر الى الشيء ويمعن النظر فيه ويتحرك نحوه. كما يلاحظ على الطفل القيام ببعض الأفعال المنعكسة مثل عملية الضحك عند وضعه على ارجوحته الخاصة. وتتكون لديه بعض العادات مثل وضع أي شيء يمسكه في فمه كما يقوم ببعض الأفعال التي تدل على الذكاء، وتكون هذه الأفعال ذات هدف محدد وتتحقق من خلال آلية تفكيره.

2. مرحلة ما قبل العمليات:

تمتد من سن سنتين إلى سن السابعة تقريباً، وتتميز هذه المرحلة باستخدام الأطفال لكلمات لتمثيل الأشياء في البيئة التي يعيشون فيها، وتوصف هذه المرحلة بأنها مرحلة التمثيل والرمزية إذ يصبح الطفل يتعامل بطريقة غير مباشرة مع بيئته ويستطيع المقارنة بين الأشياء في المجال الخارجي، ولكن لا يتسند في مقارنته على عمليات عقلية داخلية، ويقوم بعمليات التصنيف الأولية البسيطة على أساس الخاصية واحدة كالحجم مثلاً. ويتصف منطق الأطفال بأنه نصفي وباتجاه واحد، يعتمد بدرجة كبيرة على المدركات الحسي مما يترتب عليه تكوين بعض الصور الخاطئة، وخاصة ما يتعلق بالعدد، والحجم والوزن نتيجة لعدم وعي الأطفال لخاصتي قابلية الانعكاس وثبات الخصائص.

3. مرحلة العمليات المادية:

تمتد هذه المرحلة من سن السابعة إلى سن الثانية عشر، فهي تمثل أعمار الأطفال في مرحلة التعليم الأساسي حلقة أولى، وتفكير الأطفال يكون مرتبطاً بهذه المرحلة بصورة غير مباشرة مع البيئة.

وأهم ما تتميز به هذه المرحلة هو بداية ظهور التفكير المنطقي الرياضي عند الأطفال، كما ويتسم تفكير الأطفال بأنه تفكير العمليات المادية، ففي بداية يعتمد التفكير جزئياً على التعامل مع الأشياء الحسية كما يتكون مفهوم الثبات أو عدم التغيرات التي تطرأ على شكل المادة هي تغيرات شكلية وليست جوهرية ويتكون مفهوم ثبات الوزن عند الأطفال في سن التاسعة أما ثبات الحجم فيتكون في سن الحادية عشرة. ويصبح بمقدور الطفل التمييز بين مفهوم العدد الكلي ومفهوم العدد الترتيبي وتنمو قدرته على التصنيف بين الأشياء على أساس خاصيتين، وتتكون لديه مفاهيم تتعلق بالأعداد، والعمليات الأساسية للمجموعات، وبالهندسة الاقليدية.

4. مرحلة العمليات المجردة:

وتبدأ من سن الثانية عشرة، ويتسم تفكير الطفل في هذه المرحلة بأنه تفكير منطقي يستند على وضع الافتراضات، ويستطيع الطفل أن يفسر النتائج التي يتوصل إليها، ويتعامل مع اللغة المجردة للمعرفة الرياضية، أي أن عمليات التفكير عند الأطفال لا ترتبط مع المحسوسات في هذه لمرحلة.

وتسلسل هذه المراحل ثابت لجميع الأطفال، أما العمر الذي يبلغه الأطفال في كل مرحلة فغير ثابت، لأن التطور المعرفي للطفل يتأثر بأربعة عوامل هي: النضج، والخبرة الشخصية، وعامل ثقافي اجتماعي وعامل الاتزان.

3. نمو المعرفة الهندسية لدى الطفل (المفاهيم المتصلة بالمكان):

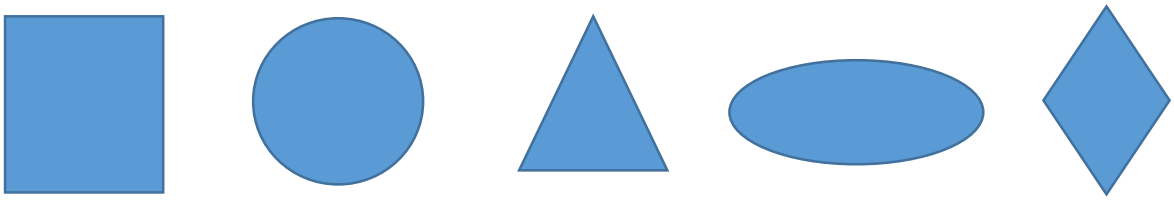
يرى بياجيه أن استكشاف الكيفية التي يرى بها الطفل العلاقات المكانية ليست أقل أهمية من استقصاء مفاهيم العدد عند الطفل. وهذه العلاقات المكانية هي ما يطلق عليها الهندسة العفوية أو التلقائية الخاصة بالطفل. الهندسة هي أحد فروع الرياضيات الذي أحد اهتماماته دراسة وضع أو موقع أو مكان الأشياء في الفراغ. وعلى الرغم من وجود هندسات متعددة إلا أن أكثرها ارتباطاً بخبرات الأطفال هي الطوبولوجية والهندسة الاقليدية. وعندما يتم تقديم الهندسة للأطفال فإننا نبدأ عادة بالهندسة الإقليدية التي تتناول الخطوط، والمثلثات، والمربعات، والدوائر. وذا الأمر يحاكي الكيفية التي تطورت بها الهندسة من الناحية التاريخية. وبناء على ذلك، فإن الهندسة التي تقدم للأطفال عادة ما تتضمن أنشطة مثل: توصيل نقاط لتشكيل خطوط مستقيمة وتعرف الأشكال وتسميتها مثلثات، ومربعات، ومستطيلات.

وهذه الأنشطة تتضمن هندسة إقليدية التي تختص بدراسة أشكال يمكن الإشارة إليها على أنها ذات أشكال صارمة ثابتة، فالمثلث، على سبيل المثال، أضلاعه ثابته فلا يمكن ثنيها أو مطها ولكن يمكن تحريك موضعها فقط ولكن يبقى لها نفس الشكل.

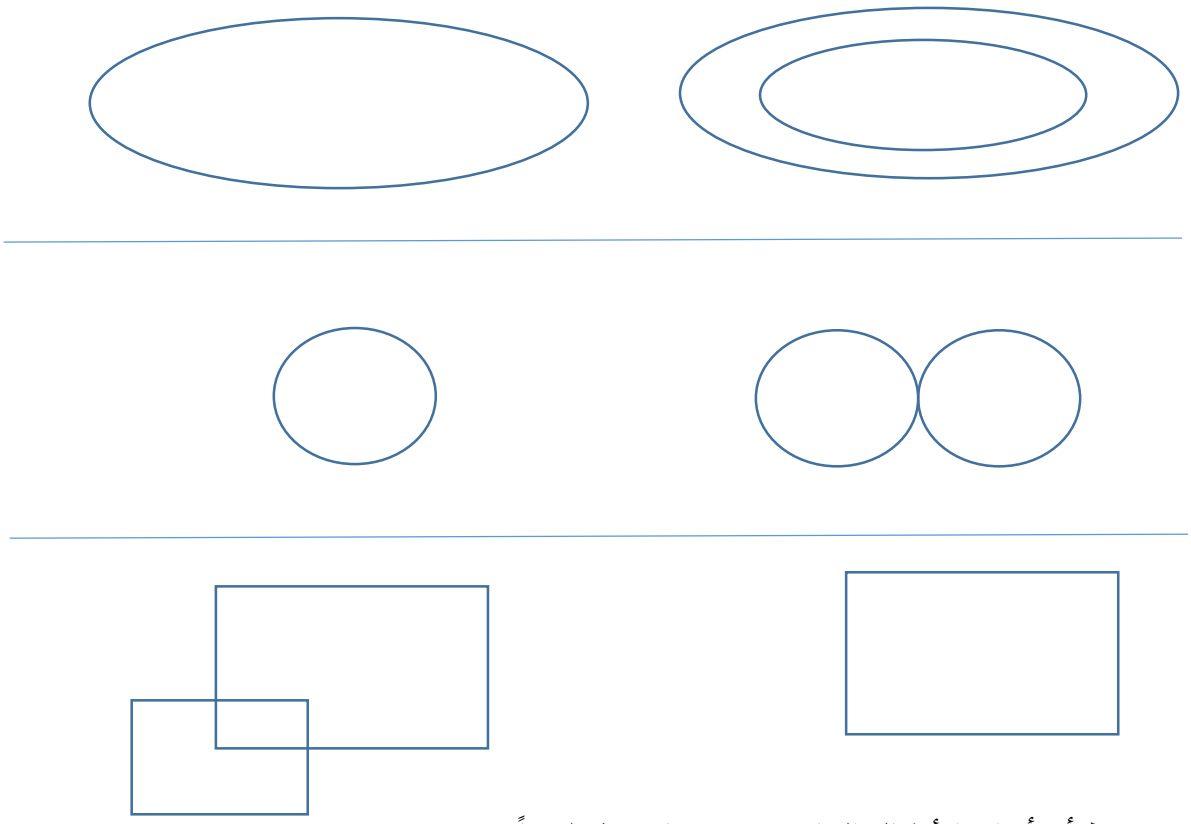
والحقيقة أن الهندسة كما يتعلمها الأطفال الآن مبنية على افتراض أن المفاهيم الأولى للطفل عن المكان هي مفاهيم طوبولوجية. وفيما يلي توضح للمفاهيم الطوبولوجية لدى الأطفال ومعنى الطوبولوجية.

ما المقصود بالطوبولوجية؟

الطوبولوجية هي الهندسة غير المكممة، بمعنى أنها فرع من الرياضيات يعنى بدراسة موقع الشيء بالنسبة إلى الأشياء الأخرى (لا بالمسافة أو الحجم). كما يطلق على الطوبولوجية أيضاً هندسة الألواح المطاطية. تقوم فكرة هندسة الألواح المطاطية على أساس أن الأشكال تكون متكافئة طوبولوجياً طالما أن اللوح المطاطي لم يمزق أو يجزأ أو يطوى فوق بعضه. وهكذا فإن المربع يكون مكافئاً للدائرة من النظرة الطوبولوجية، وبطريقة مماثلة يكون المكعب مكافئاً للكرة. والكوب الذي نشرب منه يكون مكافئاً لحوض السباحة. والأشكال الآتية متكافئة من الناحية الطوبولوجية:



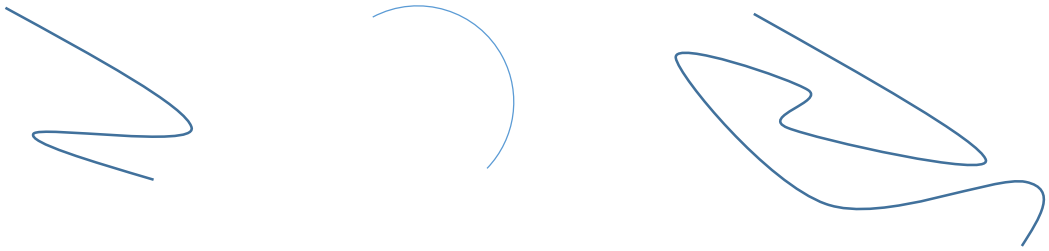
وإذا ما فحصنا الأمثلة السابقة نجد أن اللوح المطاطي يمكن بسطه أو ضغطه في أي منها دون تمزيق أو تجزئة. بالنسبة للزوايا والمسافات والأطوال والأضلاع وما شابه ذلك من عوامل فإنها لا نستخدم في تقرير ما إذا كان شكلان معينان متكافئين من الناحية الطوبولوجية أم لا. ولتوضيح ذلك لندرس أشكال أزواج الآتية:



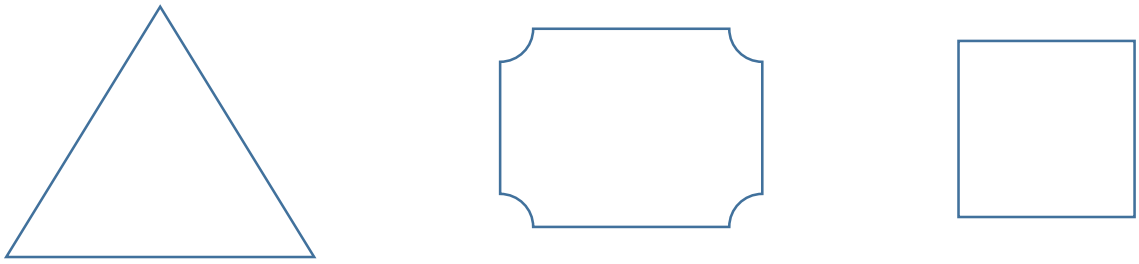
يلاحظ أن أزواج الأشكال السابقة غير متكافئة طبولوجياً.

والطفل عندما يرى المثلث، مثلاً، فإنه لا يراه كما يراه البالغ، ولكن يراه ببساطة على أنه شكل مغلق، فعندما يطلب من الطفل في الثالثة أو الرابعة من عمره أن يرسم مربعاً أو مثلثاً كما هو موجود أمامه فإنه يرسمه دائرة، وهو رسم صحيح من الناحية الطوبولوجية، فهي منحني مغلق.

كما أن الطفل عندما يبلغ الثالثة والنصف والرابعة تقريباً فإنه يستطيع أن يميز الأشكال المغلقة والمفتوحة، قبل أن يميز بين الأشكال الإقليدية البسيطة المغلقة كالمثلثات والمربعات والدوائر قيما يلي أمثلة لأشكال مفتوحة ومغلقة:



أشكال مفتوحة



أشكال مغلقة

وقد أوضحت نتائج الدراسات أن الأطفال في السنة الثالثة وما قبلها يمارسون بعض الخربشات غير الهادفة. وعند السنة الثالثة تقريبا يمكن ملاحظة مستويين عند المستوى الأعلى تبدأ الرسومات في اتخاذ شكل أكثر تحديداً، فالدوائر، والمربعات، والمثلثات كلها يتم رسمها على شكل منحنى مغلق غير منتظم.

أما المرحلة الثانية فتبدأ اعتباراً من الرابعة تقريباً وتمتد حتى الخامسة أو السادسة ويتميز المستوى الأدنى بوجود تقدم في عمليات تمييز الأشكال الإقليدية، فالأشكال المنحنية تبدأ في التميز عن الأشكال ذات الأضلاع المستقيمة، ولكن لا يوجد تمييز بين المضلعات.

بالنسبة للمستوى الأعلى في هذه المرحلة يتميز بقدرة الطفل على التمييز بين الأشكال على أساس عدد الزوايا، كما يلاحظ أن الأبعاد تراعى في الرسومات مع التمييز بين الدائرة والشكل البيضوي. وفي السنة السادسة والسابعة يصبح لدى الأطفال القدرة على رسم معظم الأشكال الهندسية الأخرى كالمعينات، إضافة إلى الأشكال الهندسية المركبة.

الفصل الثانـي

تنميـة مفاهيم القيـاس

تنمية مفاهيم القياس

جاء في وثيقة المعايير الوطنية السورية لتعليم الرياضيات معايير تنمية مفاهيم القياس كما يلي:

1.4. القياس - واحدات القياس

المجال	الأول	الثاني	الثالث
واحدات القياس	◆ يقرأ ويكتب الوقت بالساعات. ◆ يستعمل وحدات قياس غير معيارية لقياس طول أشياء مادية. ◆ تقدير الطول مستعملاً كلمة (تقريباً).	◆ يقرأ ويكتب الوقت بالساعات وأنصافها. ◆ يقيس أطوال الأشياء بالمسترات. ◆ يقارن الأطوال بالمسترات. ◆ يقارن الكتل بالكيلوغرام باستعمال العبارات (أكبر من 1 كيلوغرام، تقريباً 1 كيلوغرام، أصغر من 1 كيلوغرام)	◆ يقرأ ويكتب الوقت بالساعة وعشر دقائق و20 دقيقة. ◆ يتعرف الوحدة كيلومتر. ◆ يستعمل الوحدات سم، م،كم في حل المسائل. ◆ يتعرف الوحدة الأساسية لقياس الكتل. ◆ يقدر ويقيس الكتلة بالكيلوغرام.

المجال	الرابع	الخامس	السادس
واحدات القياس	◆ يقرأ ويكتب الوقت بالساعات والدقائق. ◆ يتعرف الوحدة دسم. ◆ يستعمل الواحدات سم، دسم، كم، م في حل المسائل. ◆ يتعرف وحدة الغرام. ◆ يربط بين الغرام والكيلوغرام.	◆ يتعرف الوحدات المترية. ◆ يحول بين المتر السنتمتر ومضاعفاته. ◆ يحول بين المتر المربع وأجزائه ومضاعفاته. ◆ يتعرف وحدة الوقت الثانية. ◆ يقرأ ويكتب الوقت (بالساعة، الدقائق، الثواني)	◆ يتعرف الوحدات المترية المكعبة. ◆ يحول بين المتر المكعب وأجزائه ومضاعفاته. ◆ يربط بين الحجم والسعة. ◆ يجمع الأزمنة ويطرحها.

فهم القياس:

يتضمن القياس نوعين من الكميات، النوع الأول هو الكميات المنفصلة (القابلة للعد) كالأشخاص والأشجار والكتب والسيارات. والنوع الثاني هو الكميات المتصلة كالطول والزمن والكتلة ودرجة الحرارة، وهي كميات غير قابلة للعد.

وفهم القياس هو مسألة تدريجية تتطور مع الخبرات التي يمر بها التلاميذ، فنجد أن الأطفال وفي سن مبكرة قد طوروا مفهوما غير ناضج حول القياس، وأنهم يقارنون الأشياء المختلفة من حيث الطول والكتلة وغيرها وبالتدريج فإن مفهوم القياس يتطور لديهم من الحكم على المظهر إلى أن يصبح أكثر اكتمالاً وترابطاً ومنطقية، فعلى سبيل المثال فإن الأطفال لا يدركون خاصية ثبات الحجم ويعتقدون أن كمية السائل تتغير بتغير الاناء الموضوع فيه، فإذا كان الماء موضوعاً في إناء ما وصب في إناء آخر أطول وأقل اتساعاً، فإن الأطفال يعتقدون أن كمية الماء قد زادت، ذلك لأنهم يركزون على بعد واحد (الارتفاع في هذه الحالة) غير معتبرين أن البعد الآخر (الاتساع) قد قل.

ومن خلال الخبرة والتأمل، يكّون الأطفال مفهوماً لوحدة القياس، تمكنهم من إجراء مقارنات أكثر دقة آخذين بالاعتبار عدد الوحدات التي تكون كمية معينة وليس مظهرها كما في المثال السابق، وفي العادة فإن الأطفال يكونون مفهوم وحدة الطول أولاً ثم المساحة وأخيراً الحجم.
يركز التدريس التقليدي على تعليم التلاميذ كيف يستخدمون أدوات القياس وكيف يحفظون التحويلات من وحدة إلى أخرى، وهذا لا يساعد التلاميذ على اكتساب مفاهيم القياس ووحداته، وعلى العكس فإنه يؤدي إلى استخدام آلي للقياس وأدواته.

الوحدات المعيارية واللامعيارية:

الوحدات المعيارية هي الوحدات المتعارف عليها عالمياً والتي تحمل نفس المعنى عند الجميع، من أمثلتها:

1. المتر لقياس الطول.
2. المتر المربع لقياس المساحة.
3. المتر المكعب لقياس الحجم.
4. الكيلو غرام لقياس الكتلة.
5. اللتر لقياس السعة.

6. الدقيقة لقياس الزمن.
7. الدرجة المئوية لقياس درجة الحرارة.

أما الوحدات اللامعيارية فهي تلك التي كانت مستخدمة قديماً ولم تكن دقيقة ولم يكن هناك اتفاق حولها، ومن أمثلتها الشبر، الخطوة، الإصبع، الحفنة، القصبة، الحزمة.

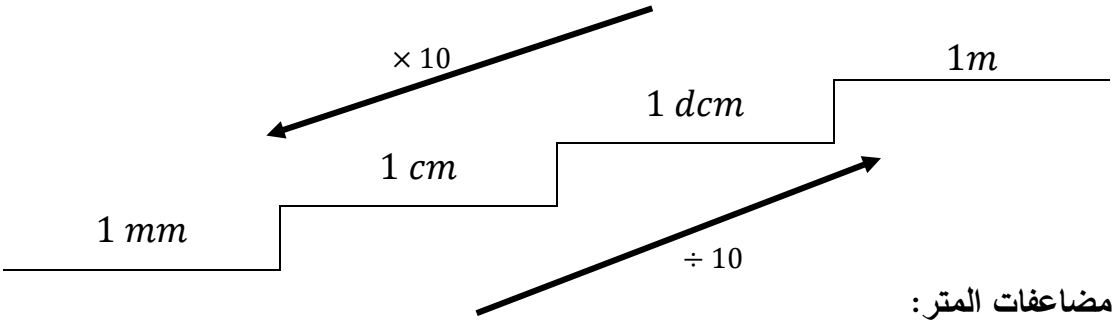
ويفضل أن يعطى التلاميذ الفرصة لإجراء القياسات بالوحدات اللامعيارية كالشبر والخطوة ومن ثم يتم تقديم الوحدات المعيارية، بعد خلق حاجة ماسة لاستخدامها، ويتم ذلك من خلال أنشطة خاصة بكل قياس.

النظام المتري:

أولاً: وحدات الأطوال: رمزه m وهو الوحدة النمطية (المعيارية للطول) وخو أحد الوحدات الأساسية في المنظومة الدولية، وكان قد عرّف فيما مضى بدلالة طول قضيب من البلاتين محفوظ تحت ظروف ثابتة في باريس.

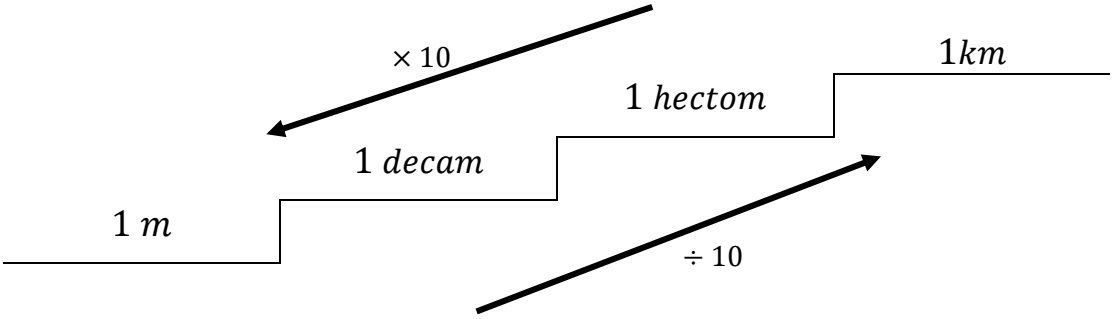
أجزاء المتر:

الديسيمتر $1m = 10\ dcm$، السنتيمتر $1m = 100\ cm$، الميليمتر $1m = 1000\ mm$



مضاعفات المتر:

الديكامتر $1decam = 10\ m$، الهيكتومتر $1hectom = 100m$، الكيلومتر $1km = 1000\ m$

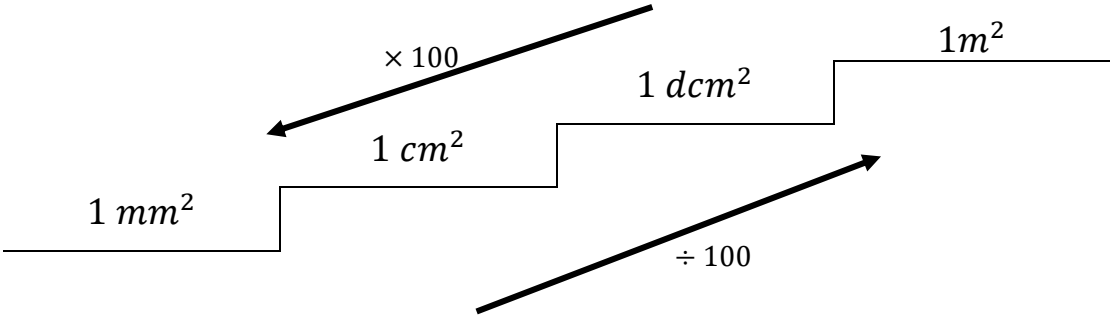


ثانياً: وحدات المساحة: المتر المربع هو مساحة مربع طول ضلعه $1m$

أجزاء المتر المربع:

الديسيمتر المربع $1m^2 = 100\ dcm^2$، السنتيمتر المربع $1m^2 = 10000\ cm^2$،

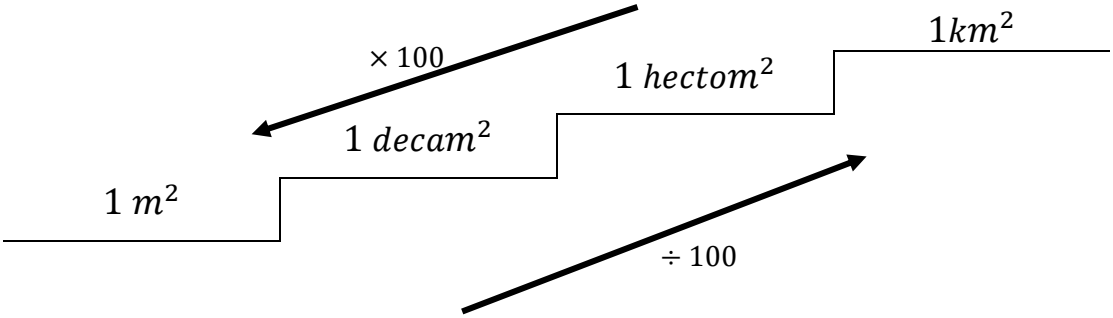
الميليمتر المربع $1m^2 = 1000000\ mm^2$



مضاعفات المتر المربع:

الديكامتر مربع $1decam^2 = 100\ m^2$، الهيكتومتر مربع $1hectom^2 = 10000m^2$،

الكيلومتر مربع $1km^2 = 1000000\ m^2$

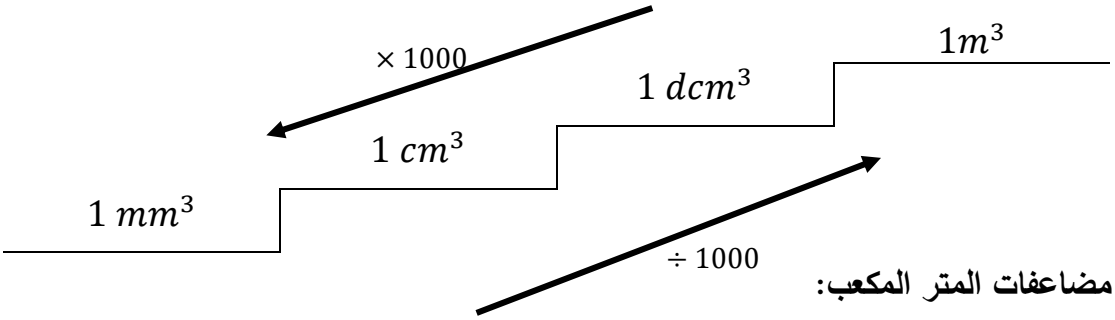


ثالثاً: واحدات الحجم: المتر المكعب هو حجم مكعب طول حرفه $1m$.

أجزاء المتر المكعب:

الديسيمتر المكعب $1m^3 = 1000\ dcm^3$، السنتيمتر المكعب $1m^3 = 1000000\ cm^3$،

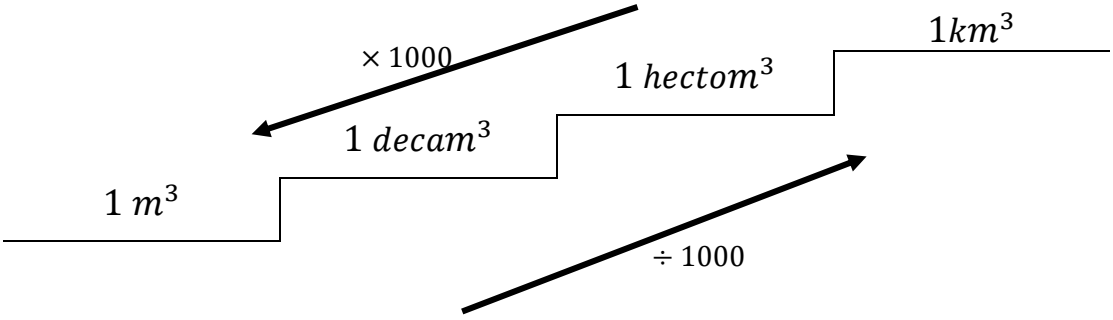
الميليمتر المكعب $1m^3 = 1000000000\ mm^3$



مضاعفات المتر المكعب:

الديكامتر مكعب $1decam^3 = 1000\ m^3$، الهيكتومتر مكعب $1hectom^3 = 1000000m^3$،

الكيلومتر مكعب $1km^3 = 1000000000\ m^3$



تدريس القياس:

سنناقش في هذا البند كيفية تدريس قياس الخواص الآتية، واشتقاق معادلات لبعض منها: الطول، الكتلة، السعة، الزمن، المساحة، المحيط.

وقبل البدء في ذلك لا بد من عرض بعض الارشادات العامة حول تدريس القياس بشكل عام.

يبدأ تعليم القياس بالقياسات التقريبية وليس الفعلية.

يتم تعليم القياس بالإجراء الفعلي للقياس لا بالقراءة عنه.

يبدأ تدريس قياس أي خاصية بإجراء مقارنات بين الأشياء (أطول، أقصر، أثقل، أخف..).

قياس الكميات المتصلة هو عملية تقريبية مهما بلغت دقة أداء القياس.

هناك نوعان من القياس:

القياس المباشر: وهو الذي تستخدم فيه أداة القياس كقياس طول الغرفة بالشريط المتري أو قياس درجة حرارة الماء باستخدام ميزان الحرارة.

القياس غير المباشر: وهو الذي يتضمن قياساً عن طريق إجراء حسابات معينة (استخدام معادلات القياس) كإيجاد مساحة منطقة مستطيلة بضرب طولها في عرضها.

يجب التركيز على التحويل بين وحدات النظام الواحد وليس عبر الأنظمة في المرحلة الابتدائية.

الوصول إلى درجة الدقة في القياس تأتي بالتدريج، ويجب تشجيع التلاميذ للوصول إلى تلك المرحلة من خلال خلق الحاجة إلى ذلك.

لا بد من للتمكن من القياس أن يُسبق بفهم لمعنى القياس.

مراحل تدريس القياس:

لقد حدد ويلسون ورولاند خمس مراحل لتدريس قياس كل خاصية، تمثل المراحل الثلاثة الأولى مجتمعة (المرحلة المفاهيمية)، بينما تمثل المرحلتين الرابعة والخامسة "مرحلة الربط"، وفيما يلي ملخص هذه المراحل:

المرحلة الأولى تحديد الخصائص:

قبل كل شيء يحتاج التلاميذ إلى التمييز بين الخصائص وتعريفها بوضوح، كما يحتاجون إلى تحديد الخصائص القابلة للقياس في الأشياء المختلفة، وأفضل طريقة لمساعدة التلاميذ على تحقيق ذلك يكون في سياق حل المشكلات.

المرحلة الثانية المقارنة المباشرة:

والمقصود بالمقارنات المباشرة هو مقارنة شيئين دون استخدام أدوات أو وحدات قياس، ومثال ذلك مقارنة أطوال التلاميذ، مقارنة أوزان كتب، مقارنة سعات أواني مختلفة، ويكون الهدف من هذه المرحلة هو تعزيز مصطلحات القياس لدى التلاميذ (طول، أطول، أقصر، كتلة، أخف، أثقل،...) على اعتبار أن التلاميذ يملكون مثل هذه المهارة قبل دخول المدرسة.

المرحلة الثالثة: المقارنة باستخدام الوحدات اللامعيارية:

في هذه المرحلة يجب مساعدة التلاميذ على الانتقال من طور المقارنة بالحكم على المظهر إلى المقارنة باستخدام وحدات القياس، ويتم هذا من خلال مسائل تتضمن مقارنات بين أشياء بحيث لا يمكن الحكم فيها على المظهر، مثل هذه المسائل تخلق الحاجة لدى التلاميذ إلى فهم وحدات القياس.

وفي هذه المرحلة يبدأ التلاميذ بفهم الخطوات الضرورية لإجراء القياس والمتمثلة في:

تحديد الخاصية المراد قياسها.

اختيار وحدة قياس ملائمة.

إجراء القياس: تحديد مقدار الخاصية المقاسة بالوحدات المستخدمة.

ذكر عدد الوحدات واسمها.

المرحلة الرابعة: الانتقال من الوحدات اللامعيارية إلى الوحدات المعيارية:

كما ذكر سابقاً فإن تدريس القياس يبدأ من خلال وحدات لا معيارية ثم ينتقل إلى الوحدات المعيارية. إن المراحل الثالثة السابقة تتضمن العمل في الوحدات اللامعيارية، مما يؤدي إلى يدرك التلاميذ أن اختيار وحدات القياس هي مسألة عشوائية.

ومن الجدير بالذكر أنه يجب التركيز على التقدير بشكل كبير في المراحل الثانية والثالثة والرابعة، وفي هذا الصدد فإنه ينصح بمساعدة التلاميذ على تكوين مرجعيات لبعض المقاسات كما يلي:

الأطوال:

1متر	ارتفاع شباك الغرفة، البعد بين الحافة السفلي للسبورة وأرضية الغرفة.
2متر	طول لاعب كرة السلة، ارتفاع باب الغرفة.
1سم	سمك كتاب الرياضيات (إذا كان ذلك صحيحا).
10 سم	عرض علبة الأدوات الهندسية.
1 ملم	سمك قطعة نقود.
1 كيلو متر	المسافة بين مكانين مألوفين في مدينة أو قرية التلميذ.
100 كيلو متر	المسافة بين مدينتين مألوفتين للتلميذ

السعة

5 مليلتر	معلقة دواء
1 لتر	سعة إناء ماء (خاص بالثلاجة)

الكتلة

1غ	كتلة حبة فاصوليا (ناشفة)
1 كغ	كتلة 6 حبات بندورة
100 كغ	وزن شخص بدين نوعاً ما.

الزمن:

1 ثانية	الوقت الازم لتقول "واحد" ببطء
1 دقيقة	الوقت اللازم للعد حتى 60
1 ساعة	وقت حصة ما قبل الاستراحة والاستراحة (في المدرسة)

المرحلة الخامسة: تطوير معادلات القياس:

وتخص هذه المرحلة الخواص التي يحتاج قياسها على معادلات خاصة كالمحيط والمساحة.

وفيما يلي نموذج لدروس القياس من كتاب الصف الخامس الأساسي حلقة أولى:

5 الطول

في سورية نستعمل النظام المتري الذي يعتمد المتر وحدة قياس رئيسية لقياس الأطوال.

سنتعلم
- ✓ أجزاء المتر ومضاعفاته.
- ✓ التحويل بين وحدات قياس الطول.

انطلاقة نشطة

1) احسب ناتج ما يأتي:

أ)	5×100	هـ)	15.61×200
ب)	30×1000	و)	2.56×1000
ج)	$104 \div 1000$	ز)	$6000 \div 200$
د)	$14 \div 100$	ح)	$0.05 \div 10$

2) لنقيس طول سورة الصف، أيهما أفضل أن نستعمل مسطرتك أم المتر القماشي؟

3) لقياس المسافة بين مدينتين أيهما أفضل أن نستعمل المتر أو الكيلومتر كوحدة قياس؟

تعلم

① المتر وأجزاؤه

إن الوحدة الأساسية لقياس الأطوال هي المتر وللمتر أجزاء هي: ديسيمتر، سنتيمتر وميليمتر.

نستعمل **المتر** لقياس أطوال كبيرة كطول ملعب كرة قدم. ونرمز له [m]

نستعمل **السنتيمتر** لقياس أطوال متوسطة الطول كطول علبة أقلام، ونرمز له [cm]

نستعمل **الميليمتر** لقياس أطوال صغيرة جداً كسماكة قطعة نقود، ونرمز له [mm]

1 ديسيمتر = 10 سنتيمتر

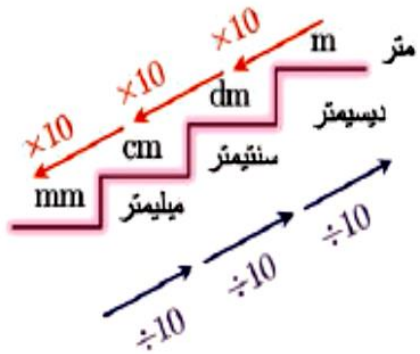
1 سنتيمتر = 10 ميليمتر

$1m = 10dm = 100cm = 1000mm$

$1mm = 0.1cm = 0.01dm = 0.001m$

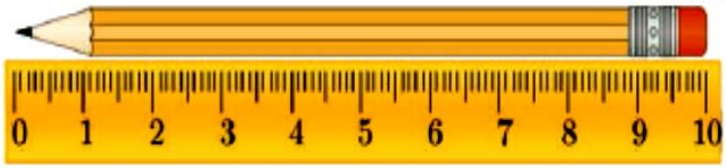
مثال: $7m = 70dm = 700cm = 7000mm$

مثال: $90mm = 9cm = 0.9dm = 0.09m$



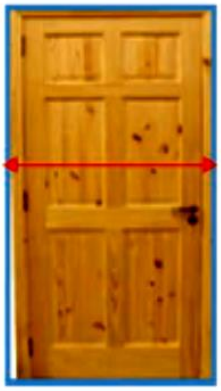
تحقق من فهمك

سجّل طول كل مما يلي ثم أجري التحويل المناسب:



.....cm = ...mm

.....cm = ...dm عرض باب صفك.



.....m = ...cm طول مقعدك.

② مضاعفات المتر

مضاعفات المتر هي: ديكامتر dam ، هيكتومتر hm ، كيلومتر km .

ونستعمل مضاعفات المتر لقياس المسافات الطويلة.

مثال: $1km = 10hm = 100dam = 1000m$

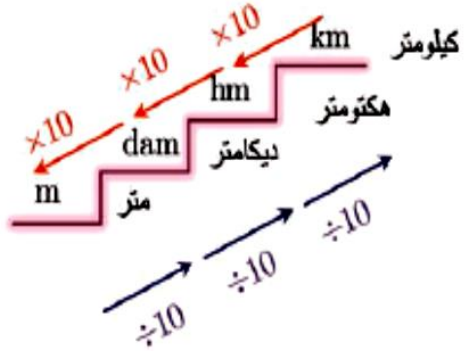
مثال: $1m = 0.1dam = 0.01hm = 0.001km$

مثال: تبلغ المسافة بين دمشق وحلب حوالي 350km .

$350km = 3500hm = 35000dam = 350000m$

مثال: يبلغ ارتفاع جبل الشيخ حوالي 2814m .

$2814m = 281.4dam = 28.14hm = 2.814km$



(1) انسخ إلى دفترك ثم ضع العدد المناسب في الفراغ ☐ :

أ) 0.51km ☐ dam ب) 7hm ☐ m ج) 2000dam ☐ km

د) 4.8hm = ☐ dam هـ) 450m = ☐ hm و) 90km = ☐ m

(2) انسخ إلى دفترك ثم ضع الوحدة المناسبة في الفراغ ☐ :

أ) 0.54km = 54☐ ب) 9.25km = 925☐

ج) 8000m = 8☐ د) 4m = 0.04☐

تدرب

① اكتب الوحدة (km، m، mm، cm) الأنسب لقياس طول كلاً مما يلي:

أ) عمق بئر ب) طول غرفة الصف ج) قطر زر القميص

د) ارتفاع بناء هـ) طول علبة ألوان و) سماكة مسطرة

ز) طول طريق يصل بين حمص ودمشق ح) طول سد الفرات ط) طول مدرج مطار

② انسخ إلى دفترك ثم ضع العدد المناسب في الفراغ ☐ :

أ) 1.2m = ☐ cm ب) 8m = ☐ mm ج) 7hm = ☐ m

د) 6000m = ☐ km هـ) 4hm = ☐ km و) 1400cm = ☐ m

ز) 4000mm = ☐ cm ح) 5m = ☐ cm ط) 800hm = ☐ dam

ك) 2km = ☐ m ل) 4000km = ☐ dam م) 9000cm = ☐ m

ن) 19cm = ☐ mm س) 2.3cm = ☐ dm ع) 5000cm = ☐ m

ف) 4.7dam = ☐ m ص) 16.71hm = ☐ m ث) 0.12dm = ☐ mm

الفصل الثالث

تنمية مفاهيم الهندسية

تنمية مفاهيم هندسية

جاء في وثيقة المعايير الوطنية السورية لتعليم الرياضيات معايير تنمية مفاهيم هندسية كما يلي:

1.3. الهندسة

المجال	الأول	الثاني	الثالث
الهندسة	◆ يتعرف المجسمات (اليرم، المخروط، الكرة، المكعب، الأسطوانة). ◆ يتعرف وجوه المجسمات (الأشكال الهندسية): المثلث، المربع، المستطيل، الدائرة. ◆ يصنع أشكالاً هندسية من خلال دمج أشكال هندسية أساسية. ◆ يجد ويرسم أشكالاً هندسية متطابقة على شبكة نقطية.	◆ يتعرف المجسمات: (المرشور، اليرم، المكعب، الأسطوانة، المخروط، الكرة) ويسميها. ◆ تسمية الأشكال الهندسية (الدائرة، المستطيل، المربع المثلث، نصف الدائرة، ربع الدائرة) مع وصف بعض خصائصها. ◆ يصنع أشكالاً هندسية من خلال دمج أشكال هندسية أساسية. ◆ يجد ويرسم أشكالاً هندسية متطابقة على شبكة نقطية.	◆ يتعرف النقطة والمستقيم ونصف المستقيم والقطعة المستقيمة. ◆ يتعرف الزاوية ويرمزها. ◆ يتعرف أنواع الزوايا ◆ يتعرف المستقيمات المتوازية والمتقاطعة ويرسمها. ◆ يتعرف رؤوس ووجوه المجسمات.

المجال	الرابع	الخامس	السادس
الهندسة	◆ يتعرف الرباعيات: (متوازي الأضلاع، المربع، المستطيل) يصنف الزوايا.	◆ يجد أوضاع مستقيمين: (متوازيين، متقاطعين، متعامدين، منطبقين) ◆ يصنف المثلثات. ◆ يستعمل مجموع زوايا مثلث. ◆ يتعرف خصائص الرباعيات. ◆ يتعرف الدائرة ويرسمها. ◆ يتعرف خصائص المجسمات. ◆ يحل مسائل مستخدماً صنع النماذج.	◆ يتعرف الزاويتين المتجاورتين، المتتامتين، المتكاملتين، المتقابلتين بالرأس. ◆ يصنف المضلعات الرباعية. ◆ يستعمل خصائص المثلث والمستطيل والمربع في حل المسائل. ◆ يصنف المضلعات ◆ ينشئ مثلثاً في الحالات:(ضلع، ضلع، ضلع) (زاوية، ضلع، زاوية) (ضلع، زاوية، ضلع)

فهم الهندسة:

يجب أن تكون الهندسة عنصراً هاماً في منهاج الرياضيات من الروضة وحتى الصف الثاني عشر ثانوي، والهندسة كموضوع يعالج الأشكال والفراغ تختلف كثيراً عن الحساب الذي يركز على الأرقام، لذلك فإنها تزود الأطفال بنظرة مختلفة للرياضيات وبالتالي فهي تكمل الفهم الرياضي، في العادة فإن القدرات المكانية لدى الأطفال هي أكثر من مهاراتهم العددية ولذلك فإنهم يجدون الهندسة أكثر امتاعاً، وأحياناً فإن الهندسة تعتبر فرصة لبعض الأطفال الذين لا يملكون مهارات عددية عالية أن يظهروا قدراتهم في مجال آخر.

وفي ما يلي نستعرض بعض الأشكال الهندسية الضرورية للتدريس في المرحلة الابتدائية، حيث سيتم البدء بالنقطة والمستقيم والمستوي، ثم الزوايا وسيتم عرض المضلعات بأشكالها المختلفة، مع الأشكال الفراغية وخواصها.

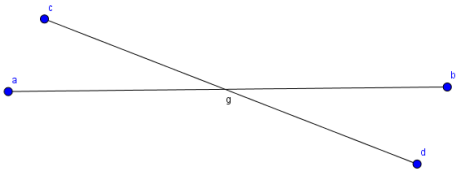
مفاهيم أساسية في الهندسة:

النقطة: كائن رياضي له موضع معين وليس له أبعاد ويمكن تمثيله بأثر رأس قم على الورق دون أن نحركه عليها، ونمثلها أيضاً في المستوي بتقاطع خطين، نرمز لها بحرف مثل x, y, z

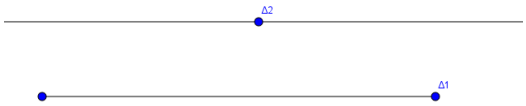
الخط المستقيم: يمكن تصوره مثل خيط رفيع مشدود جيداً وهو يمتد من جهتيه دون حدود ونسميه اختصاراً مستقيم نرمز له إما بحرف لاتيني كبير مثل $G, T, \Delta, \ldots$ أو يمكن تسميته بتسمية نقطتين منه مثل $(ab), (xy)$

نصف المستقيم: هو جزء من مستقيم محدود من إحدى جهتيه وغير محدود من الجهة الأخرى ففي الشكل الآتي: النقطة z من المستقيم (ab) تقسمه إلى جزأين هما نصف المستقيم $[za)$ ونصف المستقيم $[zb)$ وكل منهما محدود بالنقطة z وغير محدود من الجهة الأخرى ونرمز له به $[zb)$

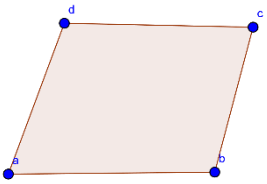
القطعة المستقيمة: هي جزء من المستقيم محدود بنقطتين مختلفتين منه في الشكل الآتي: الجزء المحدود بالنقطتين x, y من المستقيم Δ, هو قطعة مستقيمة $[xy]$



المستقيمان المتقاطعان: هما مستقيمان يملكان نفطة مشتركة واحدة فقط.

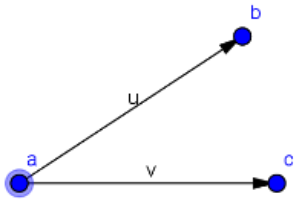


المستقيمان المتوازيان: هما مستقيمان لا يملكان أي نقطة مشتركة ونرمز لهم كما يلي $\Delta_1 // \Delta_2$.



المستوي: يتكون المستوي من مجموعة لا نهائية من المستقيمات ويسمى عادة بحرف واحد فنقول المستوي G أو بأربع نقاط منه $abcd$

الزاويا:



تتكون الزاويا من اشتراك شعاعين بنفس نقطة البداية ويسمى الشعاعان ضلعي الزاوية وتسمى نقطة الالتقاء رأس الزاوية.

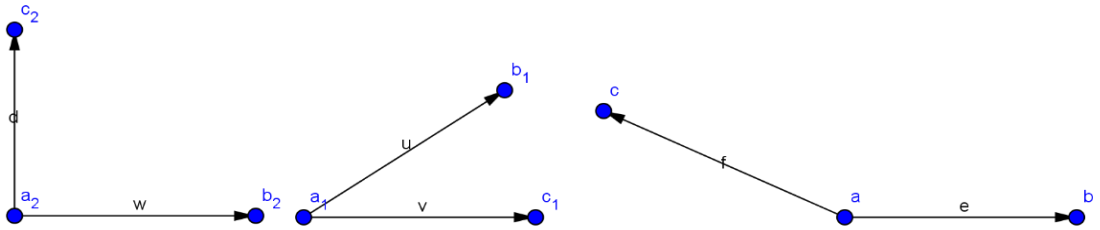
أنواع الزاويا:

1. **قائمة:** إذا تقاطع مستقيمان فشكلا 4 زوايا طبوقة فإن كل منها تسمى زاوية قائمة ونقول إن المستقيمين متعامدان.

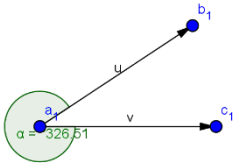
إذا جزأنا القائمة إلى 90 زاوية طبوقة فنقول إن قياس كل منها درجة (1).

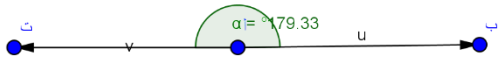
2. **حادة:** هي كل زاوية قياسها بين 0، 90 وهي أصغر من القائمة.

3. **منفرجة:** هي كل زاوية قياسها بين 90، 180 وهي أكبر من القائمة وأصغر من القائمتين.



4. **منعكسة:** تشكل ضلعا الزاوية البارزة زاوية أخرى ندعوها زاوية منعكسة مثلاً الزاوية المنعكسة $\widehat{abc}$

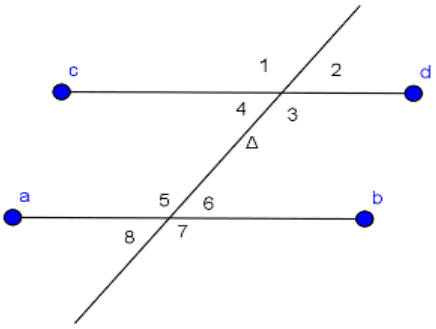




مستقيمة: كل من ضلعيها امتداد للضلع الآخر

قياسها قائمتان (180)

المستقيمات المتوازية والقواطع:



نقول عن المستقيم Δ إنه قاطع للمستقيمين (ab)، (cd)

إذا تقاطع مع هذين المستقيمين في نقطتين مختلفتين.

عند تقاطع المستقيميات تظهر ثمان زوايا مختلفةلها تسميات خاصة:

كل من زوج الزويا (3،5) (4،6) زوايا متبادلة داخلاً.

والزوايا (2،8)، (7،1) زوايا متبادلة خارجاً.

والزوايا (1،5)، (4،8)، (2،6)، (3،7) زوايا متناظرة.

مبرهنات:

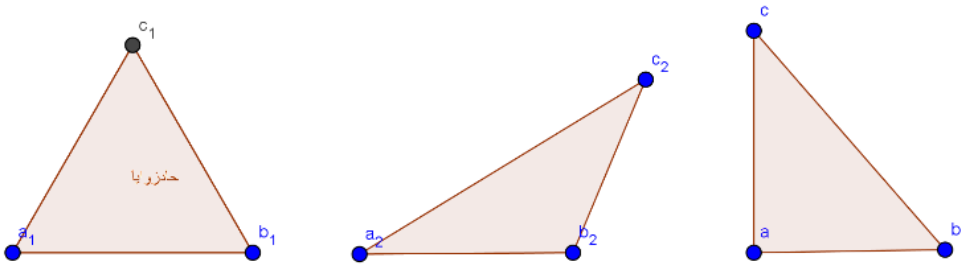
- إذا قطع مستقيمان متوازيان بقاطع، فإن كل زاويتين متبادلتين داخلاً متساويتان.
- إذا قطع مستقيمان متوازيان بقاطع، فإن زاويتين متناظرتين متساويتان.
- إذا قطع مستقيمان متوازيان بقاطع، فإن كل زاويتين متبادلتين خارجاً متساويتان.

أولاً المثلث:

هو مضلع ثلاثي محدب، أو يعرف بأنه مضلع يتكون من اتحاد 3 قطع مستقيمة، كل قطعة منها تسمى ضلع المثلث وكل نقطة تقاطع لقطعتين مستقيمين تسمى رأس المثلث، ويرمز له برؤوسه الثلاثة مثل $\overset{\Delta}{abc}$.

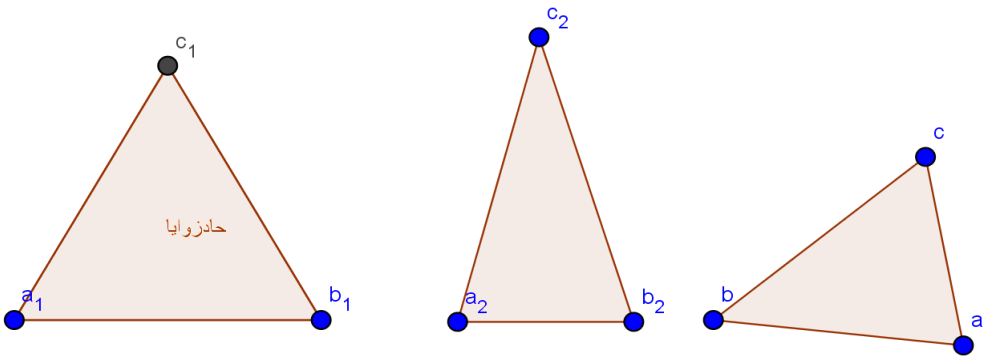
يتم تصنيف المثلث إما وفق زواياه أو وفق أضلاعه.

أنواع المثلث وفق الزوايا:



مثلث قائم الزاوية مثلث منفرج الزاوية مثلث حاد الزوايا

أنواع الزوايا وفق الأضلاع:



مختلف الأضلاع متساوي الساقين متساوي الأضلاع

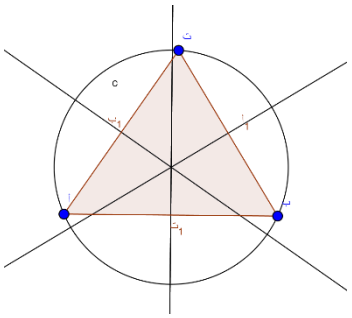
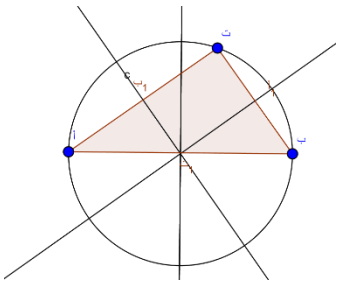
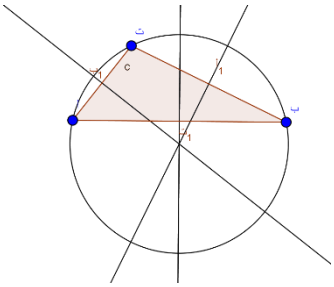
مجموع قياس زوايا المثلث:

$$\text{قياس } \hat{a} + \text{قياس } \hat{b} + \text{قياس } \hat{c} = 180^{o}$$

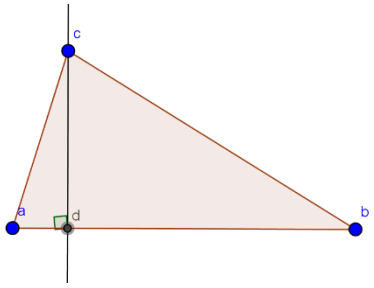
محور ضلع في مثلث:

تعريف: محور ضلع في مثلث هو المستقيم العمودي على هذه الضلع في منتصفها.

تعميم: تتلاقى محاور أضلاع مثلث في نقطة واحدة مثل m متساوية الأبعاد عن رؤوس المثلث وبالتالي هي مركز الدائرة المارة برؤوس هذا المثلث.

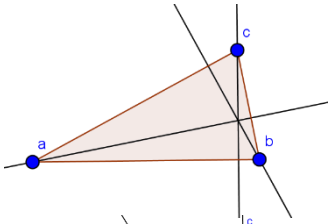
الخطوط الأساسية في المثلث:



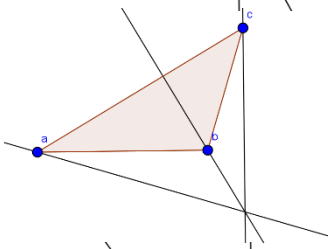
الارتفاع في المثلث: هو المستقيم المار بأحد رؤوس المثلث والعمودي على الضلع المقابلة لهذه الرأس.

ونقول أن cd ارتفاع متعلق بالرأس c أو ارتفاع متعلق بالقاعدة ab.

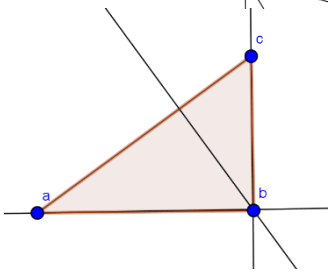
خاصة: الارتفاعات الثلاثة تتقاطع في نقطة واحدة.



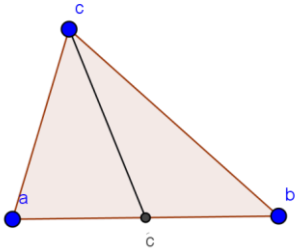
نقطة تلاقي الارتفاعات تقع داخل المثلث إذا كان المثلث حاد الزوايا



نقطة تلاقي الارتفاعات تقع خارج المثلث إذا كان المثلث منفرج الزاوية.

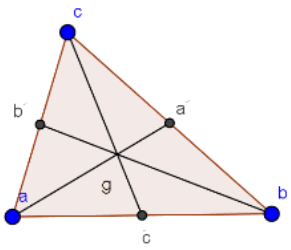


نقطة تلاقي الارتفاعات تقع رأس الزاوية القائمة إذا كان المثلث قائم الزاوية.

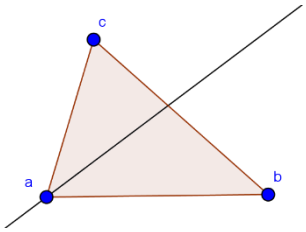


المتوسط في المثلث: هو المستقيم المار بأحد رؤوس المثلث ومنتصف الضلع المقابلة لتلك الرأس

خاصة:

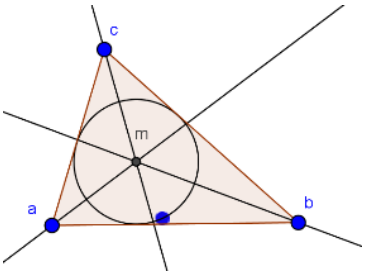


تتلاقى المستقيمات المتوسطات في نقطة واحدة تقع داخل المثلث وتسمى **مركز ثقل المثلث**



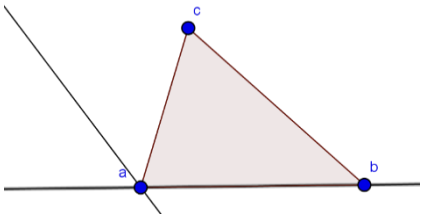
المنصف لزاوية في مثلث: هو المستقيم المار من أحد رؤوس المثلث ويقسم زاويته إلى زاويتين طبوقتين.

خاصة:



تتلاقى منصفات زاويا المثلث في نقطة واحدة هي مركز الدائرة المرسومة في المثلث

كل نقطة من منصف زاوية تكون متساوية البعد عن ضلعي الزاوية.



تعريف المنصف الخارجي: هو المستقيم المار من أحد رؤوس المثلث ويقسم زاويته الخارجية إلى زاويتين طبوقتين.

خاصية:

1. المنصفان الداخلي والخارجي لزاوية متعامدان.

2. في المثلث المتساوي الأضلاع يتطابق الارتفاع والمتوسط والمنصف المتعلقة بالرأس نفسه.

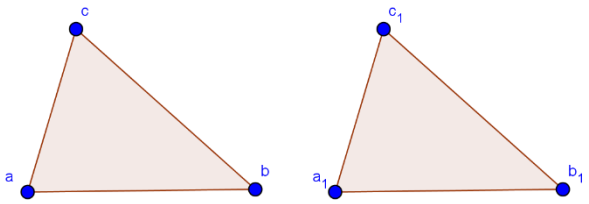
تمرين أنشئ مثلث في حالات الثلاث الآتية:

علم منه أطوال أضلاع (ضلع، ضلع، ضلع)، (زاوية، ضلع زاوية)، (ضلع، زاوية، ضلع) باستخدام أدوات الهندسية المناسبة.

وذلك على التتالي (5، 7، 3)، (30°، 5، 40°)، (5، 30°، 7).

المثلثات الطبوقة والمثلثات المتشابهة

تعريف المثلثات الطبوقة: المثلثان الطبوقان هما مثلثان تساوت أطوال أضلاع أحدهما مع أطوال أضلاع الآخر.



إذا كان المثلثان طبوقان، فإن زواياهما المتقابلة متساوية.

معايير تطابق المثلثات:

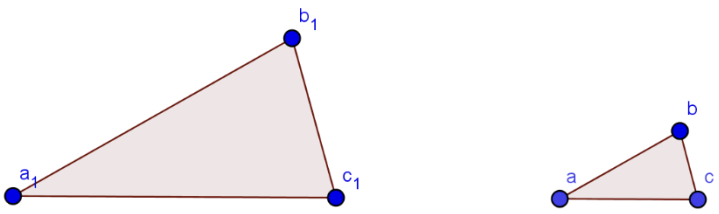
1. يتطابق مثلثان إذا تساوى طولا ضلعين والزاوية المحصورة بينهما من الأول مع مقابلاتها من الثاني.

2. يتطابق مثلثان إذا تساوى طول ضلع وقياسا الزاويتين المجاورتين له من أحدهما مع مقابلاتها من الثاني.

نتائج:

- يتطابق مثلثان قائما الزاوية إذا تطابق الوتر وضلع قائمة من أحدهما مع مقابليهما من المثلث الأخر.
- يتطابق مثلثان قائما الزاوية إذا تطابق الوتر وزاوية حادة من أحدهما مع مقابليهما من المثلث الآخر.
- إذا تطابق مثلثان فالارتفاعان المتقابلان فيهما متطابقان، ويتطابق كل متوسط من أحدهما على مقابله في المثلث الآخر وأيضاً يتطابق كل منصف زاوية في أحدهما مع مقابله في الآخر.

المثلثان المتشابهان: هما مثلثان تساوت زواياهما وتناسبت أضلاعهما.



ملاحظة:

- المثلثات الطبوقة متشابهة أما العكس فغير صحيح بوجه عام.
- المثلثان لمشابهان لثالث متشابهان.
- المثلث الطبوق مع أحد مثلثين متشابهين يشابه المثلث الآخر.

خورازمية كتابة نسب التشابه:

فيما يلي طريقة مناسبة لكتابة علاقات التناسب بأسلوب صحيح بعد أن يتم إثبات تشابه المثلثات:

- يتم أولاً تحديد أزواج الزوايا المتساوية، فمثلاً بغرض أن المثلثين ABC، MNP مثلثان متشابهان، وأن الزوايا المتساوية هي كما يلي:

$$\hat{A} = \widehat{M}, \qquad \widehat{N} = \hat{B}, \qquad \hat{C} = \hat{P}$$

- نكتب المثلثين في سطرين بحيث الزوايا المتساوية متقابلة عمودياً على النحو التالي: $\frac{ABC}{MNP}$

عندئذ تكون علاقات التناسب بين أطول الأضلاع هي:

$$\frac{AB}{MN} = \frac{BC}{NP} = \frac{AC}{MP} = k$$

إذا رمزنا بالرمز k إلى القيمة المشتركة لهذه النسب الثلاثة نسميها نسبة التشابه وتحقق:

$$AB = k \times MN \quad , \quad BC = k \times NP \quad , \quad AC = k \times MP$$

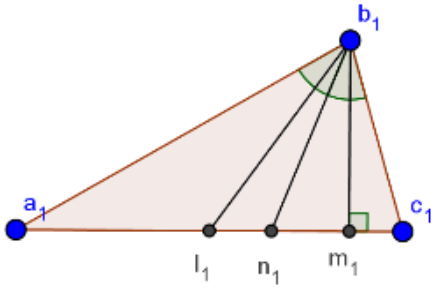
معايير تشابه المثلثات:

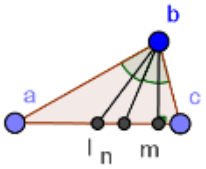
- يتشابه مثلثان إذا تساوت زاويتان من المثلث الأول مع زاويتين الموافقتين لهما من المثلث الثاني.
- يتشابه مثلثان إذا تناسبت أطوال أضلاع أحدهما مع أطوال أضلاع الآخر.
- يتشابه مثلثان إذا تساوت زاوية في المثلث مع زاوية في مثلث آخر وتناسب الضلعان المجاوران لهذه الزاوية مع الضلعين المجاورين للزاوية الموافقة من الثاني.

نتائج:

- يتشابه مثلثان قائمان إذا تساوت زاوية حادة من الأول مع زاوية حادة من الثاني.
- يتشابه مثلثان قائمان إذا تناسب طولا الضلعين القائمتين من أحدهما مع طولي الضلعين القائمتين من الآخر.

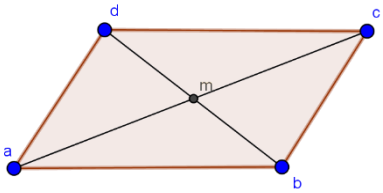
- الارتفاع المتعلق بالوتر في المثلث القائم يقسمه إلى مثلثين متشابهين وكل منهما يشابه المثلث الأصلي.
- المثلثات متساوية الأضلاع متشابهة.
- يتشابه مثلثان متساويا الساقين إذا تساوت زاوية الرأس من أحدهما مع زاوية الرأس من الآخر.
- نسبة طولي متوسطين متقابلين في مثلثين متشابهين تساوي نسبة التشابه.
- نسبة طولي ارتفاعين متقابلين في مثلثين متشابهين تساوي نسبة التشابه.
- نسبة طولي منصفين لزاويتين متقابلين في مثلثين متشابهين تساوي نسبة التشابه.
- نسبة مساحتي مثلثين متشابهين تساوي مربع نسبة التشابه.





اعتماداً على النتائج السابقة استنتج العلاقات المرتبطة بنسب التشابه في المثلثين السابقين.

ثانياً متوازي الأضلاع:



هو مضلع رباعي محب فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين.

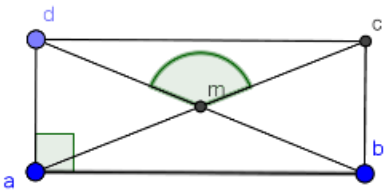
خواص متوازي الأضلاع:

- كل ضلعين متقابلين متساويان في الطول.
- كل ضلعين متقابلين متوازيان.
- كل زاويتين متقابلتين متساويتان.
- كل زاويتين متجاورتين متكاملتان.
- قطراه متناصفان وغير متساويين بالطول بالضرورة ولا ينصفان زواياه بالضرورة.

معيار:

- إذا تساير ضلعان متقابلان في رباعي كان متوازي الأضلاع.
- إذا تناصف قطرا رباعي كان متوازي أضلاع.

ثالثاً المستطيل:

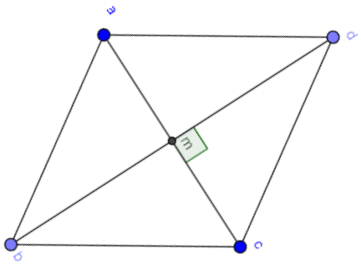


هو متوازي أضلاع إحدى زواياه قائمة.

خواص المستطيل:

- جميع زوايا المستطيل قائمة.
- قطرا المستطيل متناصفان ومتساويا الطول ولا ينصفان زواياه بالضرورة.
- مركز الدائرة المارة من رؤوسه هو نقطة تقاطع قطريه.

رابعاً المعين:

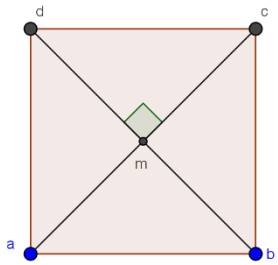


هو متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويا الطول.

خواص المعين:

- أطوال أضلاع المعين متساوية.
- قطرا المعين متناصفان ومتعامدان وينصفان زواياه وغير متساويي الطول بالضرورة.

خامساً المربع:

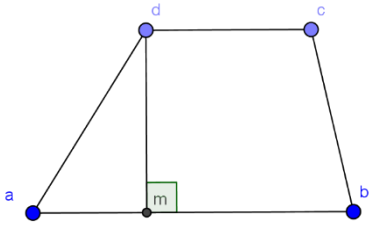


هو مستطيل بعداه متساويان، وهو مضلع منتظم.

خواص المربع:

- أطوال المربع متساوية.
- زوايا المربع قائمة.
- قطرا المربع متناصفان ومتساويا الطول ومتعامدان وينصفان زواياه.

سادساً شبه المنحرف:



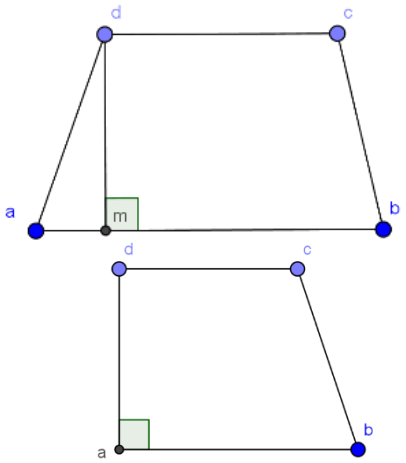
هو رباعي محدب فيه كل ضلعان متقابلان متوازيان.

يُصطلح على تسمية ab القاعدة الصغرى.

يُصطلح على تسمية cd القاعدة الكبرى.

البعد بين القاعدتين هو ارتفاع شبه المنحرف.

أشكال شبه المنحرف:



1. شبه منحرف متساوي الساقين:

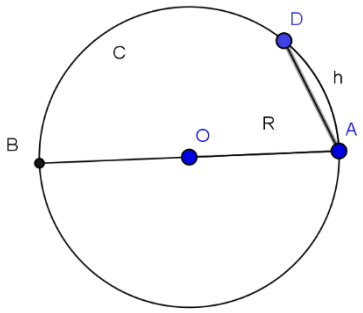
فيه $\hat{a} = \hat{b}$ و $[ad] = [bc]$

2. شبه المنحرف القائم:

فيه $\hat{a} = 90^{\circ}$

تعاريف المضلع المنتظم: هو مضلع مستو أطوال أضلاعه متساوية وقياسات زواياه متساوية.

سابعاً الدائرة:



الدائرة هي مجموعة نقط المستوي التي تبعد عن نقطة ثابتة منها أبعاداً متساوية.

تدعى تلك النقطة الثابتة مركز الدائرة.

وبعد كل نقطة من نقط الدائرة عن المركز نصف قطر الدائرة، ويرمز للدائرة التي مركزها النقطة O ونصف قطرها R بالرمز الدائرة $C(O,R)$.

القوس في الدائرة: هو جزء منها محدود بنقطتين متمايزتين مثلاً القوس $\widehat{AD}$

الوتر في الدائرة: هو كل قطعة مستقيمة محدودة بنقطتين مختلفتين من الدائرة مثل الوتر $[AD]$.

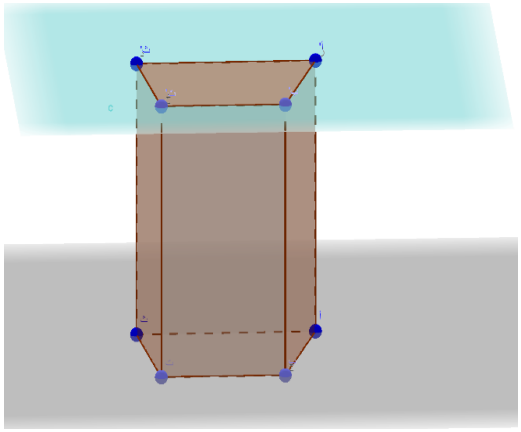
قطر الدائرة: هو كل وتر مار من مركزها مثلاً القطر $[AB]$ وإذا كان نصف قطر الدائرة R فإن طول قطر الدائرة يساوي $2R$.

ملاحظة:

- كل قطر في الدائرة يقسمها إلى نصفين.
- القطر في دائرة هو أطول أوتارها.

تمرين باستخدام أدوات هندسية قم بإنشاء جميع الأشكال الهندسية السابقة.

ثامناً المجسمات (أنواعها وخصائصها):



أولاً: الموشور القائم:

نسمي $\dot{Q}, Q$ قاعدتي الموشور.

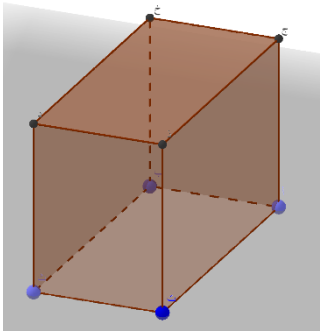
نسمي القطع ... $\grave{A}A, \grave{B}B, \grave{C}C, \ldots$ الأحرف الجانبية للموشور.

نسمي القطع ... $AB, BC, CD, \ldots$ أحرف الموشور.

نسمي المستطيلات ... $AB\grave{B}\grave{A}, BC\grave{C}\grave{B}, \ldots$ أوجه جانبية للموشور.

نسمي النقاط $A, B, C, D, \grave{A}, \grave{B}, \grave{C}, \grave{D}$ رؤوس الموشور، كل منها ملتقى ثلاثة أحرف.

نسمي كل قطعة مستقيمة بالموشور محددة برأسين لا يقعان في وجه واحد أو قاعدة واحدة بقطر الموشور.



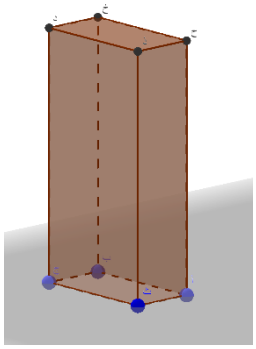
ثانياً متوازي السطوح القائم:

هو موشور قائم قاعدته متوازي أضلاع، نسميه اختصاراً متوازي سطوح.

خواص متوازي السطوح:

- في متوازي السطوح كل وجهين متقابلين مستطيلات متوازيان وطبوقان.
- أقطار متوازي السطوح الأربعة تتقاطع في نقطة واحدة هي منتصف كل منها.

ثالثاً متوازي السطوح المستطيلة:



هو متوازي سطوح قاعدته مستطيل، نسميها اختصاراً متوازي مستطيلات.

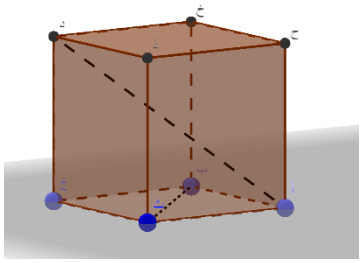
خواص متوازي السطوح المستطيلة:

- كل الأوجه الستة لمتوازي المستطيلات هو مستطيل.
- ندعو أطوال ثلاثة أحرف متلاقية في رأس واحد أبعاد متوازي المستطيلات ونرمز لها (x, y, z)
- الأقطار الأربعة في متوازي المستطيلات متساوية الطول.

رابعاً الموشور المنتظم:

هو موشور قائم قاعدته مضلع منتظم، فيه الأوجه الجانبية مستطيلا طبوقة، ومن أمثلته المكعب.

خامساً المكعب:



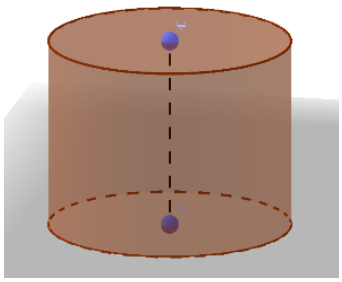
هو متوازي مستطيلات تساوت أبعاده الثلاثة.

خواص المكعب:

الأحرف الاثني عشر فيه متساوية الطول، ونسمي طول حرف المكعب.

الأوجه الستة في المكعب هي مربعات طبوقة.

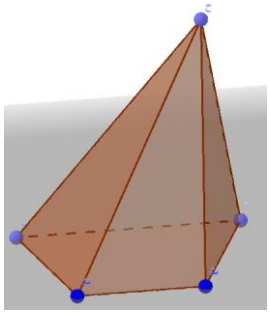
سادساً الأسطوانة الدورانية:



الدائرتين $(C,O),(C_1,O_1)$ تسميان قاعدتا الأسطوانة.

المستقيم OO_1 محور الأسطوانة يمر من مركزي قاعدتيها.

سابعاً الهرم:



نسمي P رأس الهرم.

نسمي المضلع التام Q قاعدة الهرم.

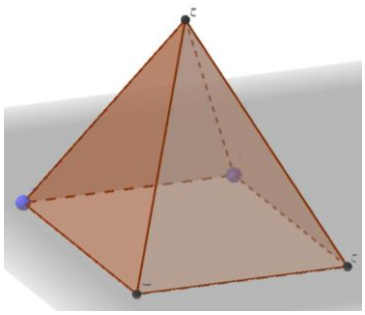
نسمي القطع المستقيمة PA,PB,PC,PD أحرف جانبية للهرم.

نسمي المثلثات PAB,PBC,PCD,PAD أوجهاً جانبية للهرم.

نسمي الهرم ثلاثياً أو رباعياً وفق عدد أضلاعه.

نسمي بعد الرأس P عن قاعدة الهرم $ABCD$ ارتفاعاً للهرم.

ثامناً الهرم المنتظم:



هو هرم قاعدته مضلع منتظم ورأسه يقع على محور قاعدته.

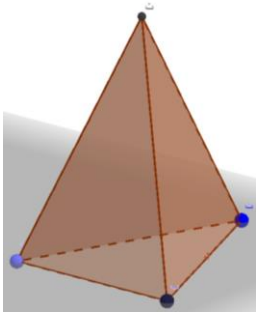
خواص الهرم المنتظم:

الأحرف الجانبية للهرم المنتظم متساوية الطول.

الأوجه الجانبية للهرم المنتظم مثلثات متساوية الساقين وطبوقة.

ارتفاع كل وجه جانبي للهرم المنتظم مرسوم من رأس الهرم يسمى العامد.

تاسعاً رباعي الوجوه المنتظم:



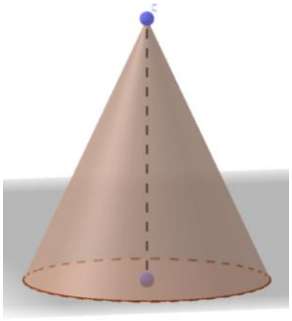
هو هرم ثلاثي المنتظم، طول ضلع قاعدته يساوي طول حرفه الجانبي.

خواص رباعي الوجوه المنتظم:

الأحرف الستة متساوية الطول.

الأوجه الأربعة مثلثات متساوية الأضلاع وطبوقة.

عاشراً المخروط الدوراني القائم:

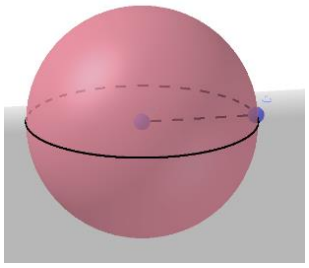


نسمي الدائرة $P(O,R)$ قاعدة المخروط.

نسمي النقطة A رأس المخروط.

نسمي المستقيم OA محور المخروط.

حادي عشر الكرة:



جميع نقاط الفراغ المتساوية البعد عن نقطة ثابتة O نسميها السطح الكروي، ونسمي انقطة الثابتة مركز السطح الكروي، والمسافة بين أي نقطة من السطح الكروي والمركز O نسميه نصف قطر السطح الكروي ويرمز له بالرمز R ويرمز للسطح الكروي بالشكل (O,R).

مستويات فان هيلي:

من المهم للمعلم أن يفهم كيف يفكر الطفل هندسياً وكيف ينمو هذا التفكير، لكي يكون قادراً على التعامل السليم معه في كل مرحلة من المراحل، كما في كافة المواضيع الرياضية فإن التفكير الهندسي للطفل يتطور تدريجياً، وقد قسم مراحل تطور التفكير الهندسي لدى الطفل إلى خمس مستويات:

1. **التعرّف (التمييز)**: ويميز التلميذ فيه الأشكال الهندسية بشكلها الكلي المحسوس، ويتعلم بعض الكلمات والمرادفات والتسميات للأشكال الهندسية. أي يكون التلميذ قادراً على تمييز الأشكال الهندسية بشكلها الكلي ووصفها ببعض المفردات، دون معرفة أجزائها ووصفاتها وخواصها، بل يمكن له أن يسمي الأشكال الهندسية البسيطة (دائرة، مثلث، مربع، مستطيل، متوازي الأضلاع...) ويمكن أن يميز الشكل، ويشير إليه من بين أشكال هندسية متعددة. مثلاً: يميز التلميذ صورة شكل المستطيل، ولكنه ربما لا يعرف عدة خواص للمستطيل.

2. **التحليل:** وفيه يحلل التلميذ خواص الأشكال الهندسية على أساس مكوناتها والعلاقات المتداخلة فيما بينها. أي يكون قادراً على ملاحظة خواص الأشكال الهندسية وتحليلها ووصفها دون ربط بعضها ببعض، سواء على مستوى خواص الشكل الواحد أم خواص الاشكال المختلفة. ويستطيع التلاميذ في هذه المرحلة تحليل الأجزاء التي يتكون منها الشكل، حيث يسمونها بأسمائها، ويتمكنون من تمييز خصائص الشكل أيضاً، إلا أنهم لا يستطيعون الربط بين الخصائص وكيف أن صفة تتبع من أخرى، فيعجزون عن تمييز الخصائص الضرورية من الكافية (أي الشروط اللازمة من الكافية) مثلاً يدرك الطالب أن الضلعين المتقابلتين (وربما القطرين المتقابلين) في مستطيل متطابقان، ولكنه لا يلاحظ بعد كيف تتعلق المستطيلات بالمربعات أو بالمثلثات القائمة.
3. **الترتيب:** ويدعى أحياناً من قبل بعض التربويين بالمستوى شبه الاستنتاجي، وفيه يرتب التلميذ منطقياً الأشكال الهندسية ويفهم العلاقات فيما بينها، ويدرك أهمية التعريفات الدقيقة، ويتمكن من صوغها واستخدامها بشكل صحيح، أي يضع التلميذ تعريفات مجردة لها، ويميز بين الخصائص الضرورية من الكافية، ويتمكن من استيعاب كيف أن صفة أو خاصية نتجت من أخرى، لكن دون القدرة على برهان ذلك، مثلاً يفهم الطالب لماذا كل مربع مستطيل، ولكنه ربما لا يكون قادراً بعد على شرح سبب كون قطري المستطيل متطابقين.
4. **الاستنتاج:** ويدعى أحياناً من قبل التربويين بالمستوى الاستنتاجي المجرد، وفيه يفهم الطالب دور الاستنتاج وأهميته، ودور البديهيات والموضوعات والنظريات في تنفيذ البراهين التي يستطيع إجراءها بشكل صحيح، ويستطيع استنتاج الشروط أو الصفات الضرورية والكافية، وكذلك كتابة التعريفات المتنوعة المتكافئة، والقيام بالبراهين بطرائق مختلفة، أي يملك القدرة على تقدير طبيعية البرهان وعناصره في النظام الرياضي، واستخدام الفرض والطلب لحل المسألة أو البرهان على صحة مبرهنة، كما يمكنه استخدام النظريات السابقة و المسلمات لبرهان بعض العلاقات دون إدراك المكانة الدقيقة لهذه المعطيات في خوارزمية الحل، كما يمكن لمتعلمي هذا المستوى توضيح قناعاتهم بمكانة هذا المعطيات في ربط الخطوات الرياضية ببعضها تجاه الحل (أي السير بالخوارزمية دون التمعن بمدى منطقيتها)، مثلاً: يستخدم الطالب موضوعة تطابق مثلثين في حالة (ضلعين وزاوية

محصورة بينهما) ليبرهن عبارات حول المستطيلات، ولكنه لا يفهم بعد لماذا من الضروري وضع شرط هذه الموضوعة، وكيفية ربطها بين الأطوال وقياسات الزوايا.

5. **الدقة البالغة (الصرامة):** ويدعى أحيانا من قبل بعض التربويين بالمستوى الاستنتاجي المجرد الكامل، ويفهم الطالب فيه أهمية الدقة في التعامل مع الأساسيات وتداخل العلاقات بين البنى الرياضية الهندسية، ويفهم طبيعة النظم الرياضية المختلفة وأسسها، مثلاً يفهم الطالب التداخل والعالقات بين الهندسة الإقليدية والهندسة اللاإقليدية، وخاصة موضوعة التوازي.

ويؤكد فان هيلي أنه من أجل أن يتقن الطلبة أي مستوى من المستويات المتقدمة، فيجب عليهم أن يكونوا قد أتقنوا المستوى أو المستويات الأدنى منه، كما يؤكد أنه من النادر أن يصل طلبة المرحلة الثانوية إلى مستوى الدقة البالغة.

ومن خلال فهم هذا التصنيف ومستوياته المختلفة من قبل المعلمين، فإنه يمكنهم من تصميم استراتيجيات تدريسية غنية ومتنوعة لتدريس الهندسة (بحقائقها ومهاراتها ومفاهيمها ومبادئها وحل المسائل فيها) كما يمكن الاستفادة منه بشكل واسع في عملية التقويم بمختلف أنواعه، داخل غرفة الصف وخارجها.

تدريس الهندسة:

فيما يلي بعض الإرشادات العامة لتدريس الهندسة في الحلقة الأولى للتعليم الأساسي:

1. دمج تدريس الهندسة مع مجالات رياضية أخرى ومواضيع غير الرياضيات هذه الطريقة تعطي التعلم معنى وهدفاً.
2. يجب أن يركز التدريس في المرحلة الدنيا على الهندسة اللاشكلية، الهدف الأساسي هو تكوين حس مكاني ومفاهيم هندسية لا شكلية وبالتالي يجب أن يكون التدريس مبنياً على الاستكشاف من خلال معالجة المواد المحسوسة والصورية.

وهنا يجب أن يشجع المعلم تلاميذه على التفكير من خلال أسئلة مثل:

- ما الأفكار الجديدة التي تعلمناها في خلال عمل اليوم؟
- ما هي التشابهات، الفروق، الأنماط التي تراها في الأشكال الهندسية؟

3. توخي الدقة في تسمية المصطلحات الهندسية، وهذا لا يعني التركيز على أن يحفظ التلاميذ هذه المصطلحات، بل المقصود أن يسمي المعلم الأشياء بمسمياتها الصحيحة، لأن التلاميذ عدة يقلدون المعلم ويستخدمون اللغة التي يستخدمها.
4. استخدام برامج حاسوب خاصة بالهندسة مثل اللوجو (LOGO) أو جيو جبرا (Geo Gebra) يساعد في تنمية المفاهيم الهندسية.
5. التركيز على تطوير التفكير الهندسي لدى الأطفال بالإضافة إلى معرفة المحتوى فالعدف هو مساعدة الطلبة على التقدم إلى المستوى التالي من مستويات فان هيلي للتفكير الهندسي.

- للتشجيع الانتقال إلى المستوى 2، شجع المتعلمين على تفحص وتحليل العديد من الأمثلة واللاأمثلة لشكل معين لاستنتاج خصائصه.
- للحث على الانتقال إلى المستوى 3، ساعد المتعلمين عل التركيز على الخصائص الحرجة للمفاهيم واستنتاج الحد الأدنى من الخصائص لتعريف الشكل الهندسي بشكل غير رسمي. يتم ذلك من خلال عرض العديد من الأمثلة لمفهوم معين وتشجيع الطلبة على تحديد فيما إذا كانت خاصية معينة توجد في كل الأمثلة أم فقط في أمثلة معينة. أيضاً يجب دفع المتعلمين إلى التفكير بتعاريف الأشكال الهندسية وفيما إذا كانت تحتوي على الحد الأدنى من الخصائص الحرجة.
- للحث على الانتقال إلى المستوى 4، شجع المتعلمين على عمل الافتراضات وفحصها، شجعهم على التفكير الاستنتاجي غير الرسمي وعلى البراهين غير الرسمية، على سبيل المثال اطلب من المتعلمين عمل خريطة مفاهيم أو مخطط ودعهم يحددون موقع مفهوم جديد على الخريطة أو المخطط.

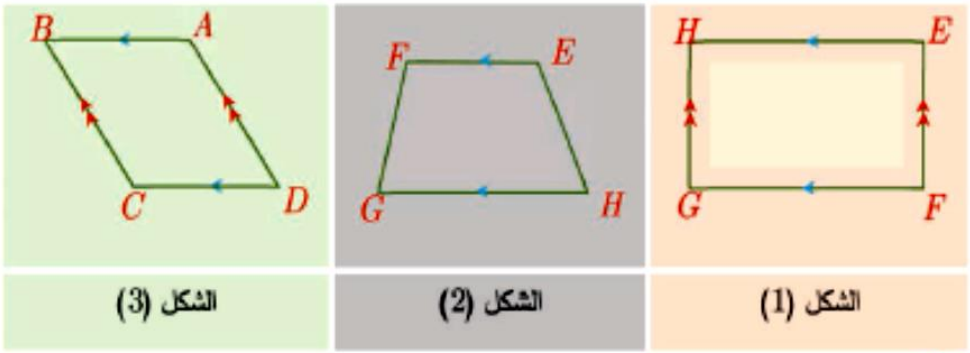
6 متوازي الأضلاع

سنتعلم
- ✓ متوازي الأضلاع
- ✓ خواص متوازي الأضلاع
- ✓ خواص قطري متوازي الأضلاع

العديد من التصميمات الهندسية في حياتنا تستخدم الأشكال الرباعية ومنها متوازيات الأضلاع.

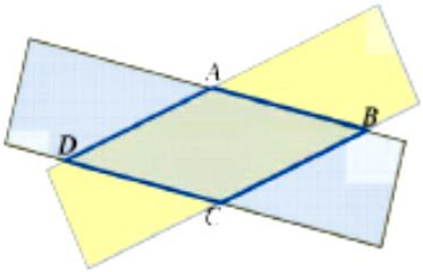
انطلاقة نشطة

بيّن أيُّ الأشكال الآتية متوازي الأضلاع معلّلاً إجابتك.



الشكل (1) | الشكل (2) | الشكل (3)

نشاط



ضع شريطين من الورق كما في الشكل الجانبي.

① هل تعلم اسم الشكل الناتج من تقاطع الشريطين؟

② قس طول كل ضلعين متقابلتين، ماذا تلاحظ؟

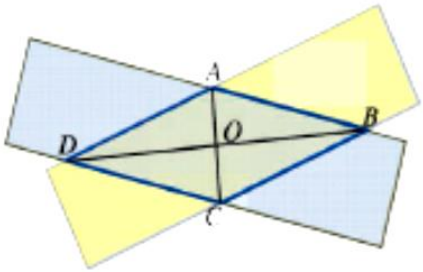
③ لاحظ أنّ كلّ ضلعين متقابلتين متوازيتان.

④ قس طول كل زاويتين متقابلتين ماذا تلاحظ؟

⑤ صل بين الرأسين A,C وكذلك الرأسين B,D.

القطعتان $[BD]$ و $[AC]$ هما:

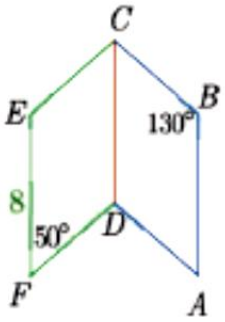
1) قطران 2) رأسان 3) ضلعان



⑥ قس كل من القطع $[OA],[OC],[OB],[OD]$.

ماذا تلاحظ؟

تدرب



① في الشكل المجاور $DCEF$ ، $ABCD$ متوازيا الأضلاع فيهما:

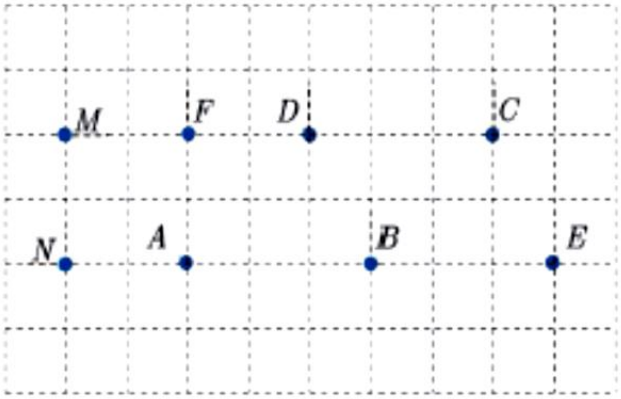
$EF = 8$ ، $\widehat{B} = 130°$ ، $\widehat{F} = 50°$

1) احسب الطول AB .

2) احسب قياس كل من $\widehat{CDA}$ و $\widehat{DCE}$.

② في الشبكة المرسومة ثماني نقاط: A و B و C و D و E و F و M و N .

سمّ أربع متوازيات الأضلاع رؤوس كلّ منها أربعٌ من هذه النقاط.

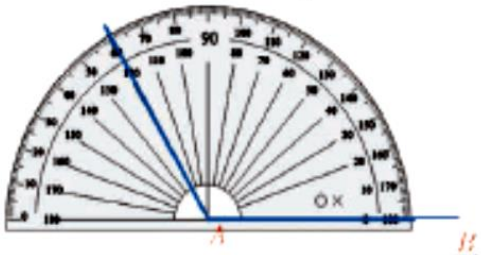


الخطوة 1

نرسم بالمسطرة القطعة المستقيمة $[AB]$ طولها $3cm$

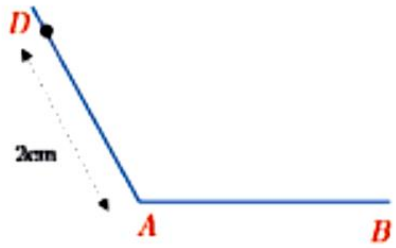
الخطوة 2

نستعمل المنقلة لإنشاء الزاوية BAD بقياس 120



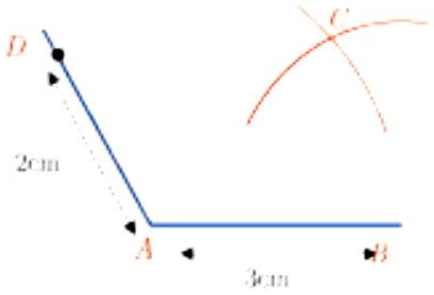
الخطوة 3

نعين باستعمال المسطرة النقطة D بحيث تكون $AD = 2cm$:



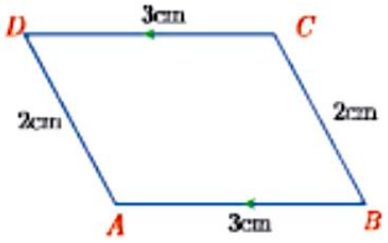
الخطوة 4

نعين باستعمال الفرجار النقطة C بحيث نرسم من D قوساً بفتحة $3cm$، ونرسم من B قوساً بفتحة $2cm$ فتكون نقطة تقاطع القوسين هي C.



الخطوة 5

نصل كلاً من القطعتين المستقيمتين $[CB]$ ، $[CD]$ فنحصل على متوازي الأضلاع المنشود.



الفصل الرابع

تنمية مفاهيم القياس

محيط مساحة حجم

تنمية مفاهيم القياس (محيط مساحة حجم)

جاء في وثيقة المعايير الوطنية السورية لتعليم الرياضيات معايير تنمية مفاهيم القياس محيط مساحة حجم كما يلي:

2.4 القياس - المحيط والمساحة والحجم

المجال	الأول	الثاني	الثالث
المحيط والمساحة والحجم	—	—	◆ يجد محيط الأشكال. ◆ يجد محيط المربع والمستطيل والمثلث.

المجال	الرابع	الخامس	السادس
المحيط والمساحة والحجم	◆ يجد مساحة الأشكال باستعمال الوحدات المربعة. ◆ يجد مساحة المستطيل والمربع.	◆ يجد محيط ومساحة المستطيل والمربع. ◆ يجد مساحة المثلث القائم. ◆ يجد مساحة المثلث.	◆ يستكشف حجم متوازي المستطيلات والمكعب باستعمال الوحدات المكعبة. ◆ يجد العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها. ◆ يجد محيط الدائرة. ◆ يجد مساحة معين بدلالة طول قطريه.

فهم القياس:

كثيراً ما يواجه التلاميذ صعوبة في تذكر معادلات القياس (معادلة المحيط، معادلة المساحة...) ويعود في ذلك إلى أن التدريس التقليدي لمعادلات القياس يركز على حفظ هذه المعادلات وتطبيقها آلياً دون إعطاء التلاميذ الفرصة لاكتشاف هذه المعادلات بأنفسهم

ولكن أولاً سيتم استعراض لهذه المفاهيم اللازمة لتلاميذ الحلقة الأولى:

فيما جدول لقوانين محيط ومساحة أشكال هندسية مستوية شهيرة:

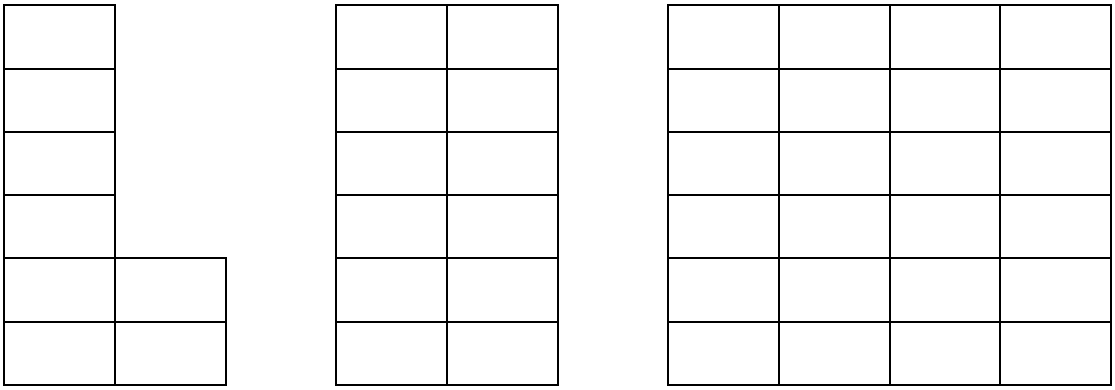
الشكل	المحيط R	المساحة S
المثلث abc	المحيط يساوي مجموع أطول أضلاعه الثلاثة	المساحة تساوي جداء نصف القاعدة بالارتفاع $s = \frac{1}{2} \times ab \times c\grave{c}$
متوازي الأضلاع $abcd$	المحيط يساوي ضعف مجموع ضلعين متجاورين $R = 2 \times (ab + bc)$	المساحة تساوي جداء الارتفاع بالقاعدة المتعلقة به $s = ab \times c\grave{c}$
المستطيل $abcd$	المحيط يساوي ضعف مجموع الطول مع الارتفاع $R = 2 \times (ab + bc)$	المساحة تساوي جداء الطول بالعرض. $s = ab \times cd$
المربع $abcd$	المحيط تساوي أربع أضعاف طول الضلع. $R = 4ab$	المساحة تساوي مربع طول الضلع. $s = (ab)^2$
المعين $abcd$	المحيط تساوي أربع أضعاف طول الضلع. $R = 4ab$	المساحة يساوي جداء القاعدة بالارتفاع. $s = ab \times c\grave{c}$
شبه المنحرف $abcd$	المحيط يساوي مجموع أطوال أضلاعه	المساحة تساوي جداء نصف مجموع طولي القاعدتين بالارتفاع $s = \frac{1}{2} \times (ab + cd) \times c\grave{c}$
الدائرة (o, r)	المحيط يساوي ضعف حاصل جداء العدد π في نصف القطر $R = 2 \times \pi \times r$	المساحة تساوي حاصل جداء العدد π بمربع نصف القطر $R = \pi \times r^2$

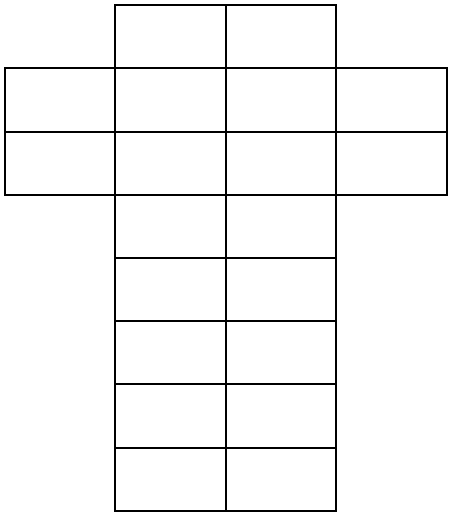
أما الجدول الآتي يستعرض قوانين الحجوم لأشكال فراغية شهيرة:

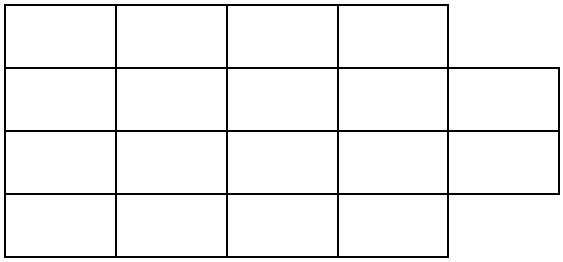
الشكل	الحجم
الموشور القائم	حجم الموشور يساوي جداء مساحة القاعدة بالارتفاع. $V = h.S$
خواص متوازي السطوح	حجم متوازي السطوح يساوي حاصل جداء أبعاده الثلاثة(الطول، العرض، الارتفاع). $V = x.y.z$
المكعب	حجم يساوي طول حرفه مرفوع للقوة 3 $V = a^3$
الأسطوانة الدورانية	حج الأسطوانة يساوي جداء مساحة القاعدة بالارتفاع $V = \pi \times r^2 \times h$
الهرم	حجم الهرم يساوي ثلث جداء مساحة قاعدته بارتفاعه $V = \frac{1}{3}h.S$
المخروط الدوراني	حجم المخروط يساوي ثلث جداء مساحة قاعدته بارتفاعه $V = \frac{1}{3}h.Sr^2$

تعليم مفهوم المساحة:

تقديم مفهوم المساحة قبل البدء بتدريس معادلات المساحة، لا بد من تعريف التلاميذ بمفهوم المساحة أولاً، وتعتبر أوراق المربعات وسيلة مناسبة لهذا الغرض، ويمكن للمعلم أن يقدم مفهوم المساحة عن طريق رسم بعض الأشكال الهندسية على ورق المربعات ويطلب من التلاميذ عد الوحدات المربعة التي تغطي هذه الأشكال، ومن ثم تتم تسمية مجموع هذه الوحدات بسماحة الشكل الهندسي ولتقويم اكتساب التلاميذ لمفهوم المساحة يمكن استخدام أنشطة تقويمية







مساحة المنطقة هي عدد المربعات بداخلها.

استناداً إلى أن المربع الواحد هو الوحدة القياسية للمساحة.

مساحة المنطقة المستطيلة والمنطقة المربعة:

بعد أن يكون التلميذ قد اكتسب مفهوم المساحة، فإنه من السهل أن نقوده إلى اكتشاف المعادلتين الخاصتين بمساحة المنطقة المستطيلة والمنطقة المربعة، من خلال أنشطة مختلفة كما يلي:

نشاط 1

يهدف هذا النشاط إلى مساعدة التلاميذ على اكتشاف معادلتي مساحة المنطقة المستطيلة ومساحة المنطقة المربعة:

باستخدام ورق المربعات، ارسم المستطيلات ذات الأبعاد التالية، ثم سجل مساحاتها في العمود المخصص لذلك في الجدول عن طريق عد المربعات المكونة للشكل.

الطول	العرض	المساحة
1	1	
1	2	
1	3	
1	4	
2	1	
2	2	
2	3	

2	4	
3	1	
3	2	
3	3	
3	4	

سؤال: ماذا تستنتج؟

مساحة المنطقة المستطيلة=

مساحة المنطقة المربعة=

ابحث عن أنشطة يمكن تطبيقها لاستنتاج مساحة المثلث، ومتوازي الأضلاع، محيط الدائرة، ومساحة الدائرة.