



الجزء
الأول

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين
وَأَذِّبْ لَللَّيْلِ وَالنَّجْمِ الْكَاثِرِ

مساحة وبناء

(نظري وعملي)

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. ابراهيم خليل

م. أيمن جوري

أ. محمد جابر

محمد سالم (منسقاً)



قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٧ / ٢٠١٨ م

الإشراف العام

د. صبري صيدم	رئيس لجنة المناهج
د. بصري صالح	نائب رئيس لجنة المناهج
أ. ثروت زيد	رئيس مركز المناهج

الدائرة الفنية

كمال فحماوي	إشراف إداري وفني
عبد الله الشلبي	تصميم
أ. أحمد الخطيب	تحرير لغوي
د. سميرة النخالة	متابعة المحافظات الجنوبية

الطبعة التجريبية
٢٠٢٠ م / ١٤٤١ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

https://www.facebook.com/Palestinian.MOEHE/

هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطلاب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكمة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات توطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلاق بين المطلوب معرفياً وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طبيعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إجزاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، ولجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

كانون الأول / ٢٠١٨م

يأتي هذا المقرر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمن مجموعة كفايات يمتلكها خريج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة في علم الصناعة، والتدريب العملي بما يتواءم مع متطلبات عصر المعرفة.

لقد تم تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعليمية، بحيث يكون الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، بحيث يعطى للطالب الفرصة للانخراط في التدريبات التي تُنفذ بروح الفريق، والعمل الجماعي، لذا تضمنت وحدات هذا المقرر الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرب من بيئة سوق العمل، والأنشطة التعليمية ذات الطابع التطبيقي المتضمنة خطة العمل الكاملة للتمرين؛ لما تحتويه من وصف تنفيذ التمرين، ومنهجيته، وموارده، ومتطلباته، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تُدكي ذاكرة الطالب.

لقد تم ربط أنشطة هذا الكتاب وتدريباته بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحياتي للطالب، وبما يُراعي قدرته على التنفيذ، كما تم التركيز على البيئة والسوق الفلسطيني وخصائصها عند طرح الموضوعات، وربطها بواقع الحياة المعاصر، وتجلى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع الطلابية، حيث تم توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا على ما يأتي:

احتوى (الجزء الأول) على أربع وحدات نمطية: تتعلق الوحدة الأولى بإنشاء الأبنية، أما الوحدة الثانية فتتعلق بالمساحات والقياسات، والوحدة الثالثة تتحدث عن مساحة الجنزير، والوحدة الرابعة تتحدث عن الميزانية العادية. ولما كانت الحاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد تم وضع مشروع في نهاية كل وحدة نمطية؛ لتطبيق ما تعلمه الطلبة، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.

والله نسأل أن نكون قد وفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة؛ ليتم إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعة اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تاماً متكاملاً خالياً من أي عيب أو نقص قدر الإمكان.

والله ولي التوفيق

فريق التأليف

رقم الصفحة	الموضوعات	عنوان الوحدة
2	الوحدة النمطية إنشاء الأبنية	1 إنشاء الأبنية
5	(1 - 1) الموقف التعليمي التعلّمي الأول: أنماط البناء وأنواع الأبنية واستخدام أساليب مختلفة في عمليات البناء.	
12	(2 - 1) الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: أعمال إنشاء الأبنية بالتسلسل السليم واحتياجات الأمن والسلامة.	
18	الوحدة النمطية المساحات والقياسات	2 المساحات والقياسات
21	(1 - 2) الموقف التعليمي التعلّمي الأول: التعرّف على علم المساحة وأهدافه.	
25	(2 - 2) الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: التمييز بين أنظمة القياس.	
29	(3 - 2) الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: حساب مساحات الأشكال المختلفة.	
37	(4 - 2) الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: معرفة مقياس الرسم وأشكاله.	
45	الوحدة النمطية مساحة الجنزير	3 مساحة الجنزير
48	(1 - 3) الموقف التعليمي التعلّمي الأول: تطبيق القياسات الخطية للمسافات، ومعرفة الأدوات المستخدمة في المساحة.	
59	(2 - 3) الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: طرق إسقاط الأعمدة وإقامتها، وطرق الرفع المساحي.	
68	(3 - 3) الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: الرموز المستخدمة في علم المساحة وكيفية التعامل مع مساحة العوائق.	
72	(4 - 3) الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: تطبيقات على التوقيع المساحي.	
67	(5 - 3) الموقف التعليمي التعلّمي: رسم روب العمل مع كم اساسي وياقه سبورت وتنفيذه	
77	الوحدة النمطية الميزانية العادية	4 الميزانية العادية
80	(1 - 4) الموقف التعليمي التعلّمي الأول: التعرّف إلى طريقة إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معين والأدوات المستخدمة وإعداد الجهاز للاستعمال.	
93	(2 - 4) الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: التعرّف إلى الرفع المساحي للارتفاعات وطرق حساب الارتفاعات.	
104	(3 - 4) الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: التعرّف إلى رسم المقاطع الطولية والعرضية	
109	(4 - 4) الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: التعرّف إلى التوقيع المساحي للارتفاعات	



إنشاء الأبنية

الوحدة
النمطية



ناقش التطور المعماري في فلسطين عبر العصور.



يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على فهم العمارة من خلال الآتي:

- 1- أنماط البناء وأنواع الأبنية واستخدام أساليب مختلفة في عمليات البناء.
- 2- أعمال إنشاء الأبنية بالتسلسل السليم.

السلامة المهنية

حيث تشتمل هذه على الأخذ بعين الاعتبار استخدام الملابس الواقية حين تنفيذ أيّ تمرين، وذلك للحفاظ على سلامة الطالب في أيّ موقع كان، حيث إن هذا الرسم التوضيحي يبيّن أدوات السلامة الواجب استخدامها.



الكفايات المهنية

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة:

❖ أولاً- الكفايات الاحترافية:

❖ القدرة على ترتيب تطوّر العمارة من الأقدم فالأحدث.

❖ القدرة على عمل جداول خاصّة تبيّن الفرق بين كلّ عصر وآخر.

❖ ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

❖ مصداقية التعامل مع الزبون.

❖ حفظ خصوصية الزبون.

❖ كفيّة التواصل مع المجتمع المحليّ للحصول على تلك المعلومات.

❖ المصداقية في الحصول على هذه المعلومات من أكثر من مصدر.

❖ الاستعداد لاستشارة ذوي الخبرة من علماء آثار وغيرهم للحصول على المعلومات.

❖ القدرة على الإقناع.

❖ تقبّل النقد (سواء أكان إيجابياً أو سلبياً)

❖ ثالثاً- الكفايات المنهجية (استراتيجية التعلّم):

❖ التعلّم التعاوني.

❖ الحوار والمناقشة.

❖ البحث العلمي.

❖ العصف الذهني.

1 - 1 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: أنماط البناء وأنواع الأبنية واستخدام أساليب مختلفة في عمليّات البناء.

وصف الموقف التعليمي:

وأنت تعمل طلب منك حصر أنماط وأنواع الأبنية في فلسطين خلال العصور السابقة والحديثة، وعمل جدول مقارنة بين هذه الأنماط مع تصنيف الأبنية كلّ حسب حقبة الزمنية، ووضع صور لذلك.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	- اجمع البيانات حول المباني القديمة والحديثة الموجودة في فلسطين. - اجمع البيانات عن أهم ميزات كلّ عصر من هذه العصور بالنسبة لعمليّات البناء	- العصف الذهني (استمطار الافكار). - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة , الزيارات). - الحوار ونقاش (مع زبون) - العمل التعاوني (عمل الجماعي).	- وثائق استلام طلب المباني. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل - وجود كتالوجات - خبراء - الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	- تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , أنواع المباني). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (ادوات البحث) - تحديد انواع المباني حسب العصور.	- عمل مجموعات - عصف ذهني(تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار	- قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج المباني. - كتب عن العمارة والبناء.
أنفذ	- استخدام ملابس العمل. - زيارات لمناطق المباني - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل	- العمل الجماعي.	- ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات). - القرطاسية. - كتالوجات المباني الحديثة والقديمة. - كتب من العصر القديم عن المباني. - الكاميرات والحواسيب.

<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء. - كتالوجات المباني الحديثة والقديمة. - كتب من العصر القديم عن المباني. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل. 	أتحقّق
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المباني المختلفة و المواد المصنعة لها. - عمل ملف عن المباني وعصورها. 	أوثق وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات المباني 	<ul style="list-style-type: none"> - حوار مع زبون - مجموعات 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن المباني المختلفة. - عمل ملف عن انواع المباني وعصورها. 	أقوم

☀ أسئلة:

- 1- ناقش مع زملائك تاريخ إنشاء الأبنية في فلسطين.
- 2- فسّر:
 - أ- استخدام النوافذ العالية عند بناء المساجد في العصر الاسلامي.
 - ب- استخدام سعف النخيل (أغصان النخيل) في عمليّات البناء في العصور القديمة.

📐 أتعلّم:

أنماط البناء وأنواع الأبنية واستخدام أساليب مختلفة في عمليّات البناء

المقدمة

تطوّرت عمليّة البناء عبر العصور المختلفة، فقد سعى الإنسان لإيجاد مأوى له ولعائلته؛ لحمايته من الحرّ والبرد في الصيف والشتاء، ومن الحيوانات الضارّة وغيرها. فقد سكن الكهوف الطبيعيّة ونحت غيرها في الصخور، واستخدم الأشجار والأخشاب في المناطق التي لم يتوفّر بها الصخور. واستخدم لذلك الأشياء الطبيعيّة المتوفرة باستخدام عقله وجسمه وقوّة عضلاته. ومع ازدياد احتياجات الإنسان لتطوير مسكنه، استمر في تطوير وصناعة مواد البناء المختلفة. فقد استعمل الحجارة الطبيعيّة في عمليّة البناء، واستخدم الطين لربط الحجارة بعضها مع بعض، واستخدم الشيد لنفس الغرض. وبعدها طور مواد أخرى مثل الإسمنت والجص والخرسانة وغيرها. وأصبح يستخدم أكثر من مادة مثل: الخرسانة المسلحة للحصول على جودة ومثانة أعلى للأبنية التي يتمّ إنشاؤها. وطوّر المعدّات للغرض نفسه من خلّاطات ومضخّات ورافعات.

أنماط الأبنية

يمكن تلخيص المراحل التاريخية للعمارة والبناء بالأنماط الآتية:



1- العمارة القديمة:

مثل العمارة المصرية القديمة التي امتدت من (3000 - 525) سنة قبل الميلاد مستعملين سعف النخيل والأشجار والطين والحجارة الطبيعية لبناء المساكن والمعابد وغيرها، أهم هذه المعالم لا يزال قائماً إلى عصرنا هذا مثل الأهرامات.

الأهرامات (العمارة المصرية القديمة)



2- العمارة في العصور الوسطى:

هي العمارة التي تم إنشاؤها في أوروبا بين القرنين الحادي عشر والسادس عشر، وخلال هذه الفترة تطورت المدن والأبنية السكنية والتجارية والمدارس والمستشفيات وغيرها. وقد استعملت الأقواس والعقود المنشأة من الحجارة الطبيعية خلال هذه الفترة.

مبنى الفاتيكان في روما



3- العمارة في عصر النهضة:

هي العمارة التي تم إنشاؤها في القرنين السادس عشر والسابع عشر بشكل متطور عن العهد الروماني، باستخدام الأشكال الهندسية المنتظمة، لإعطاء طابع جمالي على الأبنية والمنشآت. وخلال هذه الفترة تطورت نظريات الإنشاء، واستخدمت مواد خفيفة ومدرسة علمياً في عملية البناء.

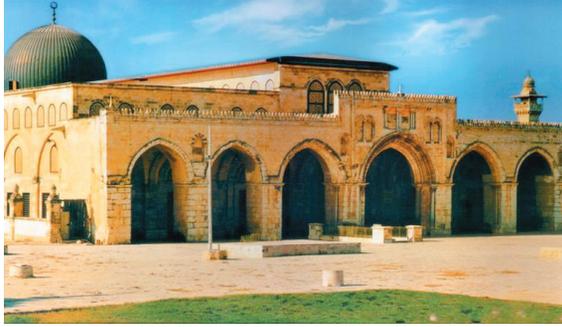
قصر فيدوني في روما



مسجد الصخرة المشرفة في القدس

4 - العمارة الإسلاميّة:

هي العمارة التي تمّ إنشاؤها في الدولة العربيّة والإسلاميّة منذ عهد الرسول -صلى الله عليه وسلم-، واستمرت إلى القرن التاسع عشر. ولا تزال مستمرة إلى هذا العصر، وشملت المساجد والمسكن والمباني العامّة والأسواق وغيرها. استخدمت الحجارة والموادّ الإنشائيّة الأخرى، مثل الرخام والفسيفساء وغيرها، واعتمدت أسلوب الحوائط الحجريّة الحاملة، والأقواس، والعقود بأشكالها المختلفة. ومن الأمثلة على ذلك المسجد الأقصى المبارك، وقبة الصخرة في القدس، والمسجد الأمويّ في دمشق.



المسجد الأقصى في القدس الجامع الأمويّ في دمشق

5 - العمارة الحديثة:

بدأت في القرن التاسع عشر عندما أصبحت هناك حاجة لإنشاء أبنية جديدة لاستخدامات خاصّة مثل المصانع، والجامعات، ومحطات القطارات، والسكك الحديدية، والمطارات، وغيرها. وبعد الحرب العالميّة الثنائيّة ظهرت أنماط جديدة من البناء، منها القطع المسبقة الصبّ، والموادّ الخفيفة كالألومنيوم، وغيرها. وتطوّرت مع ذلك معدات الإنشاء لتتلاءم مع احتياجات البناء الحديث.



العمارة الحديثة



مبنى الحياة في رام الله

أنواع الأبنية

أنواع الأبنية من حيث الاستعمال:-



أ - أبنية سكنية: وتشمل البيوت، والشقق السكنية.



ب - أبنية تجارية: وتشمل المحلات، والمخازن التجارية.



ج - صناعيَّة: وتشمل المصانع، والمنشآت المقامة.



د - أبنية ومنشآت زراعيَّة (المنشآت المقامة للأغراض الصناعيّة الزراعية).

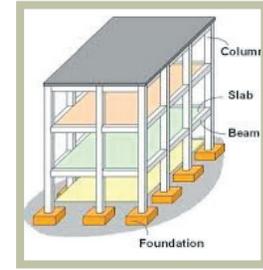
هـ- أبنية عامة: وتشمل الوزارات، ودور السينما، والمسارح، والمدارس، والمستشفيات، والبلديات، وغيرها.



أسلوب الإنشاء

أما من حيث أسلوب الإنشاء فنقسم إلى:

- 1- مباني الجدران الحاملة: كالأبنية التي تنشأ بحوائط خرسانية أو حجرية وخرسانية، وتكون الأسقف مرتكزة على الحوائط.
- 2- مباني هيكلية: تنشأ بإقامة أساسات وأعمدة وجسور وعقدات، وتكون هي العناصر الحاملة، وتكون الجدران من الطوب وغيره، وتكون غير حاملة.



مباني الجدران الحاملة مباني هيكلية

- 3 مباني معدنية: كالمصانع والمباني العالية والجسور، حيث يتم إنشاؤها من هياكل معدنية تغطي بالخرسانة أو غيره.
- 4 مباني مسبقة الصب: وتكون على شكل حوائط وجسور وعقدات تصب بالمصنع وتنقل وتركب بالموقع.
- 5 مباني مكونة من عقدات على شكل أقواس، وقشريات، وقباب، وألحديد، وغيرها.



مباني

مباني معدنية
مسبقة الصب



شكل أقواس
قباب قشريات



1 - 2 الموقف التعليمي التعلّمي: أعمال إنشاء الأبنية بالتسلسل السليم واحتياجات الأمن والسلامة

وصف الموقف التعليمي:

أراد زبون تجهيز بيت له في مزرعة زيتون قريبة من البلدة التي يعيش بها، وطلب منك الاستشارة والتجهيز والتخطيط لتنفيذ هذا المشروع على أرض الواقع، علماً بأن الخيارات المطروحة هي:

المجموعة الأولى بناء جاهز

المجموعة الثانية بناء معدني

المجموعة الثالثة بناء حجر

المجموعة الرابعة بناء طوب

مصفوفة الكفايات المتعلقة بالموقف التعليمي:

العمل الكامل:

الموارد حسب الموقف الصفي	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الوصف	خطوات العمل
وثائق استلام بناء المنزل. مصادر موثقه. وسيلة نقل وجود كتالوجات خبراء الشبكة العنكبوتية.	- العصف الذهني (استمطار الافكار). - البحث العلمي (دراسة الوثائق , ملاحظة , الزيارات) - الحوار ونقاش (مع زبون) - العمل التعاوني (عمل الجماعي).	- اجمع البيانات من زبون عن : - موقع قطعة الأرض المراد البناء عليها. - الهدف من إقامة البيت و مساحة البيت . - اجمع البيانات عن نوعيّة التربة في المنطقة المراد البناء عليها.	اجمع البيانات واحللها
- قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج انواع المباني . - كتب عن العمارة والبناء.	- عمل مجموعات - عصف ذهني(تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار	- تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , أنواع المباني, اشكل المباني). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (برامج تصميم المباني , اشكال المباني مختلفة). - تحديد ادوات القياس المناسب (المتر , جهاز المسح) - تحديد نوع البناء الأنسب .	اخطط وأقرر

<ul style="list-style-type: none"> - ملابس للأمن والسلامة. - وسيلة مواصلات. - كاميرا لالتقاط صور للموقع. - قرطاسية لتدوين البيانات. - ادوات قياس ومسح المساحة. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل ضمن مجموعات. 	<ul style="list-style-type: none"> - ارتداء ملابس العمل للحفاظ على الأمن والسلامة. - الذهاب ومعاينة الموقع والتقاط الصور. - اخذ القياسات الضرورية وتحديد المساحة البناء. - عمل التصميم البناء المناسب. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء. - كتلوجات المباني الحديثة والقديمة. - كتب عن انواع المباني المختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار البناء الأفضل. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - يتم جمع بيانات عن أنواع المباني المختلفة و المواد المصنعة لها. - عمل ملف عن المباني المختلفة. 	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات المباني 	<ul style="list-style-type: none"> - حوار مع زبون. - مجموعات. 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن المباني المختلفة. - مقارنة ما خطط له مع النتيجة النهائية للعمل. - عمل ملف عن انواع المباني. 	<p>أقوم</p>

☆ أسئلة:

- 1- فسّر سبب الزيارة الميدانية لموقع البناء.
- 2- قارن بين البناء في التربة الزراعية والتربة الصخرية.
- 3- كيف أحدد ارتفاع البناء؟

📐 أتعلّم:

أعمال إنشاء الأبنية بالتسلسل السليم واحتياطات الأمن والسلامة.
تسلسل أعمال إنشاء الأبنية:-

- أ- الأعمال التحضيرية.
- ب- الأعمال الهيكلية أو ما يسمّى بالبناء لمرحلة العظم.

لا بد من معرفة تسلسل وتفصيل كل مرحلة من هذه المراحل؛ حتى يكون العمل متقناً ضمن قواعد هندسيّة مدروسة، ومخطّط لها مسبقاً.

أ - الأعمال التحضيرية

◆ تشمل الأعمال التحضيرية ما يأتي:

- 1- تحديد نوع المبنى المراد إنشاؤه.
- 2- زيارة الموقع المراد البناء عليه لإعداد تصاميم تلائم الموقع والبيئة المحيطة به.
- 3- إعداد مخططات مساحة تتضمن أبعاد ومناسيب وحدود قطعة الأرض المراد البناء عليها، ومناسيب الشوارع المجاورة بالإضافة إلى تعيين أماكن أعمدة الكهرباء والهاتف، وخطوط المياه والصرف الصحيّ المجاور للأرض.
- 4- عمل فحوصات لطبيعة التربة والصخور في موقع البناء وإعداد دراسات جيولوجية لتحديد عمق طبقة التأسيس، وقوة تحمل التربة لأخذها بعين الاعتبار في تصميم أساسات المبنى.
- 5- إعداد التصاميم والمخططات اللازمة للمشروع، وتشمل المخططات المعماريّة والإنشائيّة والميكانيكيّة والكهربائيّة وغيرها. يقوم بإعداد هذه التصاميم المهندسون بتخصصاتهم المختلفة، وبالتنسيق مع دوائر الترخيص الرسميّة كالبلديات، ودوائر التنظيم والبناء، ووزارة الحكم المحليّ.

ب - الأعمال الهيكلية

◆ تشمل الأعمال الهيكلية ما يأتي:

- 1 - صبّ خرسانة الأساسات بعد وضع حديد التسليح.
- 2 - بناء الحوائط الحجرية والخرسانية، وصبّ الأعمدة الداخليّة وحوائط بيت الدرج.
- 3 - إعداد حديد العقد، وصب السقف بعد وضع حديد التسليح اللازم حسب المخططات الإنشائيّة.
- 4 - بناء وصب بيت الدرج ومداميك التصويبة فوق سقف الطابق الأخير للمبنى.

ج - أعمال التشطيبات

◆ تبدأ أعمال التشطيبات الداخليّة والخارجية للمبنى بعد فكّ طوبار العقودات، وفق التسلسل الآتي:

- 1 - بناء حوائط الطوب الداخليّة، وتركيب حلوق الأبواب، والبراطيش للشبابيك.
- 2 - تنفيذ التمديدات الكهربائيّة، والميكانيكيّة، والصحيّة، والتدفئة المركزيّة.
- 3 - تنفيذ أعمال القسارة للحوائط الداخليّة والخارجية، إذا لزم الأمر.
- 4 - تنفيذ أعمال الكحلة للحوائط الحجرية.
- 5 - تنفيذ أعمال البلاط.
- 6 - تركيب أبواب الخشبيّة الداخليّة، وشبابيك الألمنيوم، والأباجورات، وخزانات المطبخ.
- 7 - إنهاء الأعمال الكهربائيّة، والميكانيكيّة، وتشمل: تركيب المخارج (الباريز)، والمفاتيح الكهربائيّة، والمغاسل، والمراحيض، وخطوط المجاري، والمناهل الخارجيّة.
- 8 - تنفيذ أعمال الطراشة والدهان.
- 9 - تنفيذ الأعمال الخارجيّة والأسوار، وتسليم المبنى.

احتياطات الأمن والسلامة في أعمال المساحة والبناء



من أهم احتياطات الأمن والسلامة في الأعمال الهندسية:

- 1 - أمن العاملين وسلامتهم (السلامة الشخصية).
 - 2 - أمن الأجهزة والأدوات وسلامتها.
 - 3 - أمن الآخرين وسلامتهم.
 - 4 - حماية الممتلكات والمواد.
- 1 - أمن العاملين وسلامتهم:

تتطلب أعمال المساحة والبناء إجراءات مختلفة للأمن والسلامة حسب طبيعة العمل، وتشارك في بعض الأمور أهمها:

أ - اللباس الواقي:

ارتداء اللباس الواقي للأعمال المختلفة، مثل: وضع خوذة من البلاستيك المقوى على الرأس، وارتداء أحذية خاصة بالأعمال المطلوبة، قد تتطلب بعض الأعمال استعمال نظارات واقية، أو ارتداء ملابس خاصة مصنوعة من القماش أو مواد أخرى.

تحتاج أعمال المساحة إلى ألبسة خاصة ومريحة، لا تعيق الحركة، وحذاء متين، وقبعة واقية من الشمس.

ب - استعمال الحبال:

قد تتطلب بعض الأعمال استعمال حبال خاصة لربط العامل خوفاً من سقوطه أثناء العمل.

ج - الثقافة المهنية:

تقتضي السلامة الشخصية للعمال تثقيفهم عن المخاطر المختلفة، مثل: مخاطر الكهرباء، وكيفية التعامل معها، وكذلك أخطاء الحريق، وغيرها.

2 - أمن الأجهزة والأدوات وسلامتها:

تُعدّ الأجهزة والأدوات المستخدمة في أعمال المساحة والبناء حساسة وقيمة؛ لذا يجب المحافظة عليها، والتعامل معها بطريقة صحيحة حسب تعليمات الشركة المنتجة، والمحافظة على نظافتها، وتخزينها في مواقعها، وعمل الصيانة اللازمة لها بشكل دوري.

◆ بعض الملاحظات الواجب مراعاتها عند استخدام أجهزة المساحة:

أ - عند محاولة فتح صندوق أيّ جهاز يجب معرفة كيفية فتحه وإغلاقه، وعدم الاجتهاد بذلك؛ لأنّ الفتح أو الإغلاق الخاطئ للصندوق الواقي قد يؤدي إلى إحداث تلف أو كسر للجهاز.

ب - عند تركيب أجهزة المساحة على الحامل يجب مسكها بقبضة اليد، وعدم تركها إلا بعد التأكد من تثبيتها فوق الحامل بالبراغي الخاصة لذلك.

- ج - الانتباه إلى عدم سقوط الأجهزة والأدوات على الأرض؛ لأن سقوطها يؤدي إلى تلف الجهاز.
- د - عند تركيب الجهاز فوق الحامل يجب التأكد من ثبات الحامل على الأرض، وعدم وضع الحامل على أرض ملساء قد يؤدي إلى الانزلاق.
- هـ - التعامل مع الأجهزة بلطف، وخصوصاً براغي المعايرة.



3 - أمن الآخرين وسلامتهم:

عند الشروع بأعمال البناء يجب عمل الاحتياطات اللازمة لحماية الأفراد من الإصابات التي قد تنجم عن الأعمال في مواقع العمل، ومن هذه الاحتياطات:

- أ - وضع سياج حول المنطقة المراد العمل بها.
- ب - عدم السماح للزوار بدخول منطقة العمل بدون تنسيق مسبق مع مدير المشروع أو الشخص المسؤول.
- ج - تدعيم جوانب الحفريات خوفاً من انهيارات التربة، والتي قد تشمل بعض المناطق المحيطة بالمشروع.
- د - عمل التمديدات الكهربائية للمشروع في منطقة آمنة وبعيدة عن عبث المارة والأطفال.
- هـ - قد تشمل الإجراءات تحوّل حركة السير، ويتم ترتيبها بين مديري المشاريع والجهات المختصة.

4 - حماية الممتلكات والموادّ

حماية الممتلكات والموادّ من الأمور المهمّة جداً في المشاريع الهندسية، ومن الأمور الواجب مراعاتها في ذلك

أ - تجهيز أبنية مؤقتة لاستخدام طواقم الإشراف الهندسي، والحراس وتخزين الموادّ والمعدّات.



ب - توظيف طواقم حراسة على المشاريع.

ج - يجب أن تكون مخازن المعدّات آمنة ومجهزة لاستيعاب الأجهزة والأدوات بشكل صحيح لحمايتها من العوامل الجويّة المختلفة.

- د - تخزين الموادّ في مخازن خاصّة حسب طبيعة المادّة المستخدمة.
- هـ - يمكن وضع بعض الموادّ المستخدمة في البناء خارج المخازن، بحيث يمكن الوصول إليها بسهولة.

ملاحظة:

تُعَدّ السلامة والأمن في المشاريع الهندسيّة من الأمور المهمّة، ولها أولويات في العطاءات، ولذلك يطلب من المقاول عمل تأمين، يشمل إصابات العمال، والمارة، والموادّ الموجودة بالمشروع.

أسئلة الوحدة الأولى

❖ السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة مما يأتي:

- ١ - أصنّف حفر التربة من:
أ- الأعمال الهيكلية.
ب- الأعمال التحضيرية.
ج- الأبنية السكنية تشمل الوزارات والمدارس.
د- الأبنية السكنية تشمل المخازن والمدارس.
- ٢- اختر المباني الأكثر شيوعاً في فلسطين:
أ- المباني ذات الجدران الحاملة.
ب- المباني المسبقة الصب.
ج- المباني المعدنية.
د- المباني الزراعية.
- ٣- استخدام أدوات السلامة والأمان عند تنفيذ أيّ مشروع:
أ- ضروري.
ب- غير مهم.
ج- مهم جداً.
د- واجب وضروري.
- 4- ما مكان وجود الأهرامات؟
أ- السودان.
ب- فلسطين.
ج- مصر.
د- الأردن.
- 5- ما المادة التي توازي في قوّة تحملها أغصان النخيل؟
أ- الخشب.
ب- الألمنيوم.
ج- الحديد.
د- الغطاء المعدني.

❖ السؤال الثالث:

اشرح باختصار عن تسلسل أعمال إنشاء الأبنية والمراحل التي يمر بها هذا البناء.

❖ السؤال الرابع:

اشرح باختصار عملية التطور المعماري منذ العصر القديم وحتى عصرنا هذا.

❖ السؤال الخامس:

اذكر أهمّ ما تميّز به كلّ عصر من عصور تطوّر العمارة.

❖ السؤال السادس:

اذكر ثلاث من أدوات السلامة العامّة المستخدمة في عمليات البناء.

2

المساحات والقياسات

الوحدة
النمطية



استخدم الإنسان علم المساحة منذ القدم



يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعامل مع القياسات والعمليات الحسابية اللازمة لحساب مساحات قطع الأراضي والبناء وغيره، وذلك من خلال الآتي:

- 1- التعرف إلى علم المساحة وأهدافه.
- 2- التمييز بين أنظمة القياس.
- 3- التعرف إلى طرق حساب مساحة الأشكال المختلفة.
- 4- معرفة مقياس الرسم وأشكاله.

الكفايات المنهجية

- ❖ الاستعداد لمساعدة الآخرين بتلبية احتياجاتهم.
- ❖ عمل ما هو مطلوب بدقة وأمانة على أكمل وجه.
- ❖ التأكد من عمل المطلوب من قبل الطالب بشكل صحيح.
- ❖ تقبل نقد الزملاء والآخرين.
- ❖ احترام رأي الزملاء والآخرين.
- ❖ الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة المهنية

- ❖ ارتداء ملابس السلامة المهنية المناسبة (خوذة، وحماء معزول، وكفوف يدوية)
- ❖ استخدام العدد والتجهيزات المطابقة للسلامة المهنية.
- ❖ التأكد من جاهزية مكان العمل وصلاحيته.
- ❖ التأكد من عمل كل أجهزة القياس والفحص.
- ❖ تنظيف وتركيب مكان العمل بعد الانتهاء من العمل.

الكفايات المهنية

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة:

❖ أولاً- الكفايات الاحترافية:

- ❖ إعداد المخططات والخرائط التي تساعد في تحديد ملكيات الأراضي والعقارات الخاصة والعامّة، وتنفيذ المشاريع الهندسيّة بأنواعها المختلفة.
- ❖ قراءة خرائط المساحة، واستخراج المعلومات التي تساعد في توقيع معالم وتفاصيل المشاريع المختلفة ميدانياً.
- ❖ معرفة أنظمة القياس للأطوال، والمساحات، والحجوم.
- ❖ الإلمام بحساب مساحة الأشكال المنتظمة وغير المنتظمة.
- ❖ معرفة مقياس الرسم، وطرق كتابته، وإيجاده للمخططات غير المعروف مقياس رسمها.
- ❖ ثانياً: الكفايات الاجتماعية والشخصية:
- ❖ العمل ضمن فريق ومساعدة الآخرين.
- ❖ القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
- ❖ المصداقية في التعامل مع الزبون.
- ❖ المحافظة على خصوصية الزبون.
- ❖ القدرة على إقناع الزبون واستيعابه.
- ❖ الالتزام بالمواعيد.
- ❖ الالتزام بأخلاقيات المهنة.

2 - 1 الموقف التعليمي التعلّمي: التعرف على علم المساحة وأهدافه.

وصف الموقف التعليمي: حضر مواطن، وطلب منك رفع قطعة أرض، ورسمها على الورق، بمقياس رسم مناسب، وذلك من أجل تبيان المساحة لكل من الورثة.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفّي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من زبون عن موقع قطعة الأرض. - اجمع البيانات من زبون عن اسم المالك، ورقم القطعة، ورقم الحوض. - اجمع البيانات من زبون عن موقع واسمه من أراضي (اسم القرية أو المدينة)، وتسجيلها في النموذج. - اجمع البيانات من زبون عن وأسماء المجاورين من جميع الجهات لقطعة الأرض. - اجمع البيانات من زبون عن وأسماء الورثة في قطعة الأرض. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام الأرض. - سجل تسجيل الأرض. - صورة جوية للأرض. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل - وجود كتالوجات - خبراء. - الشبكة العنكبوتية..
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (سجل , تصنيف موقع الأرض , اشكل الأرض). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد موعد من صاحب الأرض للزيارة الميدانيّة لقطعة الأرض وإحضار المجاورين لقطعة الأرض من جميع الجهات. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (برامج المساحة). - تحديد ادوات القياس المناسب (المتر , جهاز المسح) - تحديد المعلومات التي تمّ الحصول عليها من صاحب قطعة الأرض. 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات. - عصف ذهني (تأمل). - حوار ونقاش. - لعب أدوار. 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية. - حاسوب. - أنترنت. - كتالوج انواع المباني. - كتب عن المساحة.

<p>- العمل ضمن مجموعات . - ملابس للأمن والسلامة(حذاء واقٍ وقبعة تقي من حر الشمس). - وسيلة مواصلات . - كاميرا لالتقاط صور للموقع . - قرطاسية لتدوين البيانات . - ادوات قياس ومسح المساحة(الكركر والأوتاد لوضع حدود قطعة الأرض أو علب دهان (رش)) - الأدوات اللازمة لرسم المخطط .</p>		<p>- ارتداء ملابس العمل للحفاظ على الأمن والسلامة . - الذهاب ومعاينة الموقع والتقاط الصور ورسم (كروكي) لقطعة الأرض . - اخذ القياسات الضرورية وتحديد المساحة ووضع القياسات على (كروكي) قطعة الأرض، وتسجيل أسماء المجاورين كل من جهته . - رسم قطعة الأرض من القياسات التي قيست ميدانياً، وكتابة أسماء المجاورين عليها، ورقم الحوض، والقطعة، وحساب مساحة القطعة، وتقسيم المساحة حسب عدد حصص الورثة . - إرجاع العدّد والموادّ في مكانها الصحيح .</p>	<p>أنفذ</p>
<p>- أدوات الصحة المهنية . - معايير الجودة في المساحة . - سجلات رسمية</p>	<p>- العمل الجماعي . - حوار ونقاش . - البحث العلمي .</p>	<p>- التأكد من مطابقة الرسم على الورق والواقع . - والتأكد من العمليّات (القياس والرسم) . - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها . - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة .</p>	<p>أتحقق</p>
<p>حاسوب جهاز العرض (LCD) أفلام وثائقية ورقة العمل الخاصة بالتقييم المخطط الذي تمّ إنجازه .</p>	<p>- النقاش الجماعي .</p>	<p>- كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة . - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD) . - تم جمع بيانات عن أنواع المساحة المختلفة . - عمل ملف عن قطعة الارض ومساحتها .</p>	<p>أوثق وأقدم</p>
<p>- ورقة العمل الخاصة - مواصفات مساحة الارض .</p>	<p>- حوار مع زبون - مجموعات</p>	<p>- مقارنة ما خطط له مع النتيجة النهائيّة للعمل . - المقارنة بين الحلول الفتيّة المختلفة التي تمّ اختيارها لطريقة الرسم . - تقرير شامل عن مساحة الارض .</p>	<p>أقوم</p>

☆ أسئلة:

- 1- وضح كيفية تبيان حدود الأراضي.
- 2- وضح أهمية الشريط الكتاني في أعمال المساحة.
- 3- ميز بين الحوض وقطعة الأرض.
- 4- حدّد قطعة من ساحة المدرسة، واعمل على رفعها ورسمها على الورق، وحساب مساحتها.

✏️ أتعلّم:

التعرّف على علم المساحة وأهدافه

👏 نشاط: اذهب إلى مكتب مساح، واطلب منه مخطّطاً لحوض، وبيّن عليه قطع الأراضي وأسماءها، واحسب مساحة واحدة منها.

المساحة: ذلك العلم الذي يختص بقياس المسافات بين النقاط على سطح الأرض، بحيث يظهر مواقعها الأفقيّة والرأسيّة (العمودية) الصحيحة بعد رسمها على الخارطة بمقياس رسم معيّن. إنّ إجراء مسح لجزء من الأرض يشمل تمثيل هذا الجزء في المستويين الأفقيّ والرأسيّ. وإظهار جميع التضاريس الطبيعيّة كالجبال، والسهول، والأودية، وتفاصيل المباني، والطرق، والجسور، وغيرها على المخطّطات؛ مما يساعد على تكوين صورة عن المعالم الموجودة على الأرض.

لتحقيق ذلك يجب القيام بأعمال ميدانيّة تهدف إلى قياس المسافات والزوايا المطلوبة بواسطة أجهزة قياس بصريّة والكرونيّة متعدّدة الدقّة والغرض. بالإضافة إلى الاعتماد على أعمال مكثبيّة لإعداد المخطّطات. تُعدّ المساحة على قدر كبير من الأهميّة، وهي من أقدم العلوم التي اهتم بها الإنسان. فهي تشمل إعداد المخطّطات والخرائط التي نشاهدها في كثير من نواحي الحياة.

ويعدّ قداماء المصريين أوّل من استخدم علم المساحة سنة 140 ق. م. وقد اقتصرت أعمال المساحة في ذلك الوقت على تقسيم الأراضي إلى قطع محدّدة من أجل جمع الضرائب.

وفي أيامنا هذه تستعمل في قطاعات عديدة ومهمّة مثل: إنشاء الطرق، والسكك الحديدية، والمطارات، والأقنية، والسدود، وتنظيم وتخطيط المدن، وإقامة المباني، والتنقيب عن المعادن، وإرشاد السفن والطائرات، وتحديد ملكيّات الأراضي وتثبيتها، وتحديد المجاري، وغيرها من الميادين: كالزراعة، والجيولوجيا، والشؤون العسكرية.

أغراض المساحة

من أهمّ أغراض المساحة:

- 1- إعداد مخطّطات وخرائط تساعد في تحديد ملكيّات الأراضي والعقارات الخاصّة والعامة، وتنفيذ المشاريع الهندسيّة بأنواعها المختلفة.
- 2- قراءة خرائط المساحة، واستخراج المعلومات التي تساعد في توقيع معالم وتفاصيل المشاريع المختلفة ميدانيّاً.

فروع المساحة

1 - المساحة المستوية:



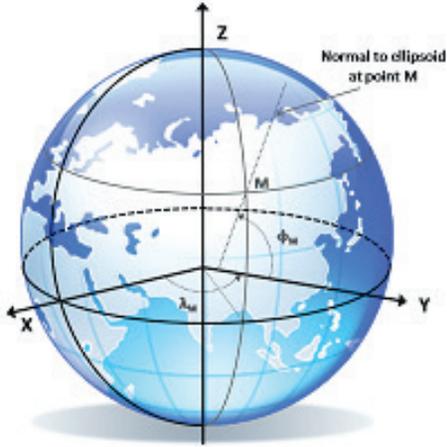
هذا النوع من المساحة يُعدّ الأرض مستوية ولا تؤخذ كروية الأرض بعين الاعتبار، وهذا النوع يصلح للعمل بالأراضي ذات المساحات المحدودة.

2 - المساحة الجيوديسية: هذا النوع يأخذ كروية الأرض بعين الاعتبار.

3 - المساحة الطبوغرافية: يهتم هذا النوع من المساحة بإظهار المعالم الطبيعيّة كالجبال والأودية والأنهار وغيرها.

4 - المساحة الجوية: تعتمد على الصورة التي تمّ التقاطها من الجو وربطها بنقاط أرضية.

5 - المساحة التشريعية: هي التي تعنى بالأرض وما عليها من منشآت، من حيث: التملك، والارتفاعات، أو أية حقوق أخرى تترتب عليها، وتشمل الأنظمة والقوانين المتبعة في تسجيل هذه الحقوق، أو تقسيمها وتوثيقها بالسجلات الرسميّة.



6 - المساحة للأغراض الهندسية:

هي أعمال المساحة التي ترتبط بتصميم المشاريع الهندسيّة وتنفيذها، مثل: الطرق، والإنشاءات، والجسور، والأنفاق، والسكك الحديدية، وغيرها.

هناك أنواع أخرى من فروع المساحة منها: مساحة المناجم، ومساحة المصادر الطبيعيّة، والمساحة الهيدرولوجية، ومساحة أنظمة التوقيع العالميّة (GPS).

2 - 2 الموقف التعليمي التعلّمي: التمييز بين أنظمة القياس.

الوصف: طلب منك مواطن قياس أبعاد بيته، ورسمه، وحساب مساحته بالمتر المربع، وتحويلها إلى القدم المربع.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي.
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من زبون عن موقع البيت وكيفية الوصول إلى الموقع. - اجمع البيانات من زبون عن اسم المالك، ورقم القطعة التي عليها البيت، ورقم الحوض. - اجمع البيانات من زبون عن البيت وإمكانية الوصول إليه لقياس أبعاده من الأسفل وتسجيلها في النموذج. - اجمع البيانات من زبون عن أسماء المجاورين من جميع الجهات للبيت. 	<ul style="list-style-type: none"> العصف الذهني (استمطار الأفكار). البحث العلمي. الحوار ونقاش. العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام طلب قياس ومساحة البيت. - سجل تسجيل الارض والبيت. - صورة جوية للارض والبيت. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (سجل، تصنيف موقع الارض والبيت، أشكال البيت). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد موعد من صاحب البيت للزيارة الميدانية. - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (برامج المساحة). - تحديد أدوات القياس المناسب (المتر، جهاز المسح). - تحديد المعلومات التي تمّ الحصول عليها من صاحب البيت. 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني(تأمل) - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - انترنت - كتب عن المساحة.

<p>- ملابس للأمن والسلامة(حذاء واقٍ وقبعة تقي من حر الشمس). - وسيلة مواصلات - كاميرا لالتقاط صور للموقع. - قرطاسية لتدوين البيانات. - ادوات قياس ومسح المساحة) الكركر والأوتاد لوضع حدود قطعة الأرض والبيت أو علب دهان (رش)) - الأدوات اللازمة لرسم المخطّط.</p>	<p>- العمل ضمن مجموعات.</p>	<p>- ارتداء ملابس العمل للحفاظ على الأمن والسلامة. - الذهاب ومعاينة الموقع والتقاط الصور ورسم (كروكي) لقطعة للبيت. - أخذ القياسات الضرورية وتحديد المساحة ووضع القياسات على (كروكي) قطعة الأرض والبيت، وتسجيل أسماء المجاورين كلّ من جهته. - رسم قطعة الأرض والبيت من القياسات التي قيست ميدانياً، وكتابة أسماء المجاورين عليها، ورقم الحوض، والقطعة، وحساب مساحة البيت. - إرجاع العدّد والموادّ في مكانها الصحيح.</p>	<p>أنفذ</p>
<p>- أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في المساحة. - سجلات رسمية</p>	<p>- العمل الجماعي - حوار ونقاش - البحث العلمي</p>	<p>- التأكد من مطابقة الرسم على الورق والواقع. - والتأكد من العمليّات (القياس والرسم). - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة.</p>	<p>أتحقق</p>
<p>حاسوب جهاز العرض (LCD) أفلام وثائقية ورقة العمل الخاصة بالتقييم المخطّط الذي تمّ إنجازه.</p>	<p>- الحوار والمناقشة. - العمل التعاوني.</p>	<p>- كتابة ما تمّ تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المساحة المختلفة للبيت. عمل ملف عن قطعة الارض والبيت ومساحتها.</p>	<p>أوثق وأقدم</p>

- ورقة العمل الخاصة - مواصفات مساحة البيت.	- الحوار والمناقشة - مجموعات	- مقارنة ما خطط له مع النتيجة النهائية للعمل. - المقارنة بين الحلول الفنيّة المختلفة التي تمّ اختيارها لطريقة الرسم. - تقرير شامل عن مساحة البيت و الارض.	أقوم
--	---------------------------------	--	------

أسئلة:

- 1- قارن بين وحدات الطول في النظام المتريّ والنظام الإنجليزيّ.
- 2- قارن بين وحدات المساحة في النظام المتريّ والنظام الإنجليزيّ.
- 3- قارن بين وحدات الحجم في النظام المتريّ والنظام الإنجليزيّ.

أتعلّم:

التمييز بين أنظمة القياس

نشاط: طلب منك مواطن حساب مساحة قطعة أرض بالهكتارات علماً بأنّ الأبعاد معطاة بالأمتار.
الهدف: المقدرة على إجراء الحسابات وتحويلها من نظام إلى آخر.

1-2 النظام المتريّ:

1- وحدات قياس الأطوال.

نظراً لأهميّة النظام المتريّ فمن الجدير بنا أن نتعرّف على تاريخ استعمال المتر، لا سيما أن النظام المتريّ أصبح سائداً على نطاق عالميّ في العصر الحديث. وذلك لسهولة وملاءمته. حتى أن معظم دول العالم التي تستخدم النظام الإنجليزيّ أخذت تتحوّل تدريجياً لاستخدام النظام المتريّ.

يذكر أن سيمون ستيفن أول من اقترح استخدام نظام عشريّ للقياسات في عام 1585 ميلادية. ثمّ بعد ذلك أخذت الاكاديمية الفرنسيّة بتطوير نظام جديد للقياسات، وقامت بصنع قضيب معدنيّ من البلاتينيوم والأرديوم، وثبتت عليه علامتان اعتبرت المسافة بينهما متراً واحداً.

لقد تمّ عمل عدّة نسخ من هذا القضيب ووزعت على عدّة منظمات دوليّة ذات العلاقة. أمّا القضيب الأصليّ فلا يزال في فرنسا.

وحدات قياس الأطوال الشائعة الاستعمال في النظام المتريّ هي: الملمتر، السنتيمتر، الديسمتر، والكيلومتر، وجزاؤها ومضاعفاتها.

2- وحدات قياس المساحات.

يُعدّ الدونم المتريّ من أكثر وحدات قياس المساحة استعمالاً، حيث إن 1 دونم = 1000 متر مربع، وهناك الهكتار = 10000 متر مربع = 10 دونم. (Hectar Ha)، وهناك وحدات قياس أخرى نذكر منها

$$\text{الآر} = 100 \text{ م}^2$$

$$\text{كم} = 2 = 1000000 \text{ م}^2 = 1000 \text{ دونم} = 100 \text{ هكتار.}$$

مثال: سألك مواطن كم تبلغ مساحة أرضه بالدونمات إذا كانت أبعادها (35 × 40) متراً.

$$= 1400 \text{ متر مربع} = 35 \times 40 \text{ مساحة القطعة} =$$

$$\text{المساحة بالدونمات} = \frac{1400}{1000} = 1.4 \text{ دونم.}$$

3- وحدات قياس الحجم:

وحدات قياس الحجم في النظام المتري هي ما يأتي:

الستيمتر المكعب، المتر المكعب (كوب)، اللتر.

$$1000 \text{ لتر} = 1 \text{ م}^3$$

$$1000 \text{ سم}^3 = 1000 \text{ مليلتر.}$$

2- النظام الإنجليزي:

أ- وحدات قياس الأطوال: تستعمل كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وبريطانيا البوصة، القدم، اليارد، والميل كوحدات قياس الأطوال، حيث إن:

$$1 \text{ قدم} = 12 \text{ بوصة.}$$

$$1 \text{ يارد} = 3 \text{ أقدام.}$$

$$1 \text{ ميل} = 5280 \text{ قدم.}$$

ب- وحدات قياس المساحات: وحدة المساحة الشائعة في هذا النظام هي الأيكر (Acre)، والقدم المربع، حيث إن: 1 أيكر = 43560 قدم².

ج- وحدات قياس الحجم: وحدات قياس الحجم الشائعة في هذا النظام هي البوصة المكعبة، والقدم المكعب، واليارد المكعب.

الجدول الآتي يبين العلاقة بين وحدات القياس المختلفة في النظامين المتري والإنجليزي:

وحدات الأطوال	وحدات المساحة	وحدات الحجم
اسم = 0.3937 بوصة	1 سم ² = 0.155 بوصة ²	1 سم ³ = 0.06102 بوصة ³
1 م = 39.37 بوصة	1 م ² = 10.76 قدم ²	1 م ³ = 35.31 قدم ³
1 كم = 0.6215 ميل	1 م ² = 1.196 يارد ²	1 م ³ = 1.308 ياردة ³
1 بوصة = 2.54 سم	1 كم ² = 0.3863 ميل ²	1 لتر = 61.02 بوصة ³
1 يارد = 91.44 سم	1 كم ² = 247.1 اكر	1 قدم ³ = 0.02832 م ³
1 ميل = 1609 متر		1 بوصة ³ = 0.01639 لتر

2 - 3 الموقف التعليميّ التعلّميّ: حساب مساحات الأشكال المختلفة.

الوصف: طلب منك قياس أبعاد جزء من ساحة مدرسة وحساب مساحاته.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من زبون عن موقع البيت وكيفية الوصول إلى الموقع. - اجمع البيانات من زبون عن اسم المالك، ورقم القطعة التي عليها البيت، ورقم الحوض. - اجمع البيانات من زبون عن البيت وإمكانية الوصول إليه لقياس أبعاده من الأسفل وتسجيلها في النموذج. - اجمع البيانات من زبون عن أسماء المجاورين من جميع الجهات للبيت. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الفكار). - البحث العلمي (دراسة الوثائق، ملاحظة، الزيارات) - الحوار ونقاش (مع زبون) - العمل التعاوني (عمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام طلب قياس ومساحة البيت. - سجل تسجيل الأرض والبيت. - صورة جوية للأرض والبيت. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (سجل، تصنيف موقع الأرض والبيت، أشكال البيت). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد موعد من صاحب البيت للزيارة الميدانية. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (برامج المساحة). - تحديد أدوات القياس المناسب (المتر، جهاز المسح) - تحديد المعلومات التي تمّ الحصول عليها من صاحب البيت. 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - انترنت - كتب عن المساحة.

<ul style="list-style-type: none"> - ملابس للأمن والسلامة(حذاء واقٍ وقبعة تقي من حر الشمس). - وسيلة مواصلات - كاميرا لالتقاط صور للموقع. - قرطاسية لتدوين البيانات. - ادوات قياس ومسح المساحة(الكركر والأوتاد لوضع حدود قطعة الأرض والبيت أو علب دهان (رش)) - الأدوات اللازمة لرسم المخطط. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل ضمن مجموعات. 	<ul style="list-style-type: none"> - ارتداء ملابس العمل للحفاظ على الأمن والسلامة. - الذهاب ومعاينة الموقع والتقاط الصور ورسم (كروكي) لقطعة للبيت. - أخذ القياسات الضرورية وتحديد المساحة ووضع القياسات على (كروكي) قطعة الأرض والبيت، وتسجيل أسماء المجاورين كل من جهته. - رسم قطعة الأرض والبيت من القياسات التي قيست ميدانياً، وكتابة أسماء المجاورين عليها، ورقم الحوض، والقطعة، وحساب مساحة البيت. - إرجاع العدّد والموادّ في مكانها الصحيح. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في المساحة. - سجلات رسمية 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش - البحث العلمي 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من مطابقة الرسم على الورق والواقع. - والتأكد من العمليّات (القياس والرسم). - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة. 	<p>أتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم - المخطط الذي تمّ إنجازه. 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المساحة المختلفة للبيت. - عمل ملف عن قطعة الارض والبيت ومساحتها. 	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات مساحة البيت. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة - العمل التعاوني 	<ul style="list-style-type: none"> - مقارنة ما خطط له مع النتيجة النهائيّة للعمل. - المقارنة بين الحلول الفنيّة المختلفة التي تمّ اختيارها لطريقة الرسم. - تقرير شامل عن مساحة البيت و الارض. 	<p>أقوم</p>

☆ أسئلة:

- 1- قارن بين مساحة شبه منحرف معلوم أطوال الأضلاع والأقطار بدلالة القطر الأول، ثم بدلالة القطر الثاني.
- 2- فكّر في حساب مساحة قطعة أرض سباعيّة الشكل.

✏️ أتعلّم:

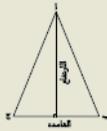
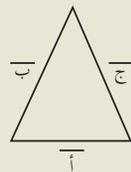
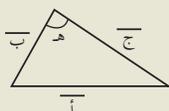
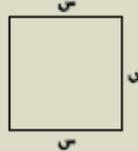
حساب مساحات الأشكال المختلفة

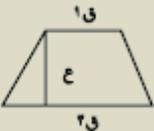
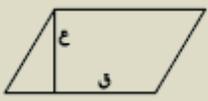
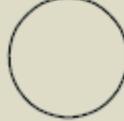
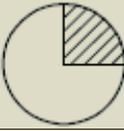
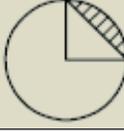
✋ نشاط: أحضر لك صديق مخططاً لقطعة أرض مجمع من أشكال هندسيّة، والمطلوب حساب مساحة قطعة الأرض.

نستعرض في هذا الدرس مجموعة من المعادلات الرياضيّة، وطرق حسابيّة وميكانيكيّة يمكن تطبيقها في حساب مساحات الأشكال المختلفة.

1-3 حساب مساحة الأشكال المنتظمة

يتمّ حساب مساحة الأشكال الهندسيّة المنتظمة بقوانين خاصّة من خلال معرفة بعض عناصرها، فمثلاً يمكن حساب مساحة قطعة أرض مستطيلة الشكل إذا علم طولها وعرضها
الجدول الآتي يبيّن القوانين المتعلقة بحساب مساحة بعض الأشكال الهندسيّة المنتظمة.

الرقم	اسم الشكل الهندسي	الشكل	قوانين المساحة
1	المثلث Triangle		المساحة = $\frac{1}{2} \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع}$
			مساحة المثلث = $\sqrt{c(c-a)(c-b)}$ $c = \frac{a+b+c}{2}$
			المساحة = $\frac{1}{2} ab \sin C$
2	المربّع Square		المساحة = $s \times s = \text{مربّع طول الضلع}$
3	Rectangle المستطيل		المساحة = $s \times v = (\text{الطول} \times \text{العرض})$

المساحة = $\frac{1}{2} \times (ق_1 + ق_2) \times ع$ = $\frac{1}{2}$ (مجموع القاعدتين \times البعد بينهما)		شبه المنحرف Trapezoid	4
المساحة = $\frac{1}{2}$ حاصل ضرب قطريه المتعامدين		المعيّن Rombus	5
المساحة = $\frac{1}{4} ن ل^2$ ظنا $(\frac{180}{ن})$ ن = عدد الأضلاع، ل = طول الضلع		المضلع المنتظم Regular Polygon	6
المساحة = ع \times م = القاعدة \times الارتفاع		متوازي الأضلاع Paralle logram	7
المساحة = نق ² ط		الدائرة Circle	8
المساحة = نق ² $(\frac{هـ}{360})$ هـ: الزاوية المركزيّة بالدرجات.		القطاع الدائريّ Sector Circular	9
المساحة = نق ² $(\frac{هـ}{360}) - \frac{1}{2}$ نق ² حا هـ هـ: الزاوية المركزيّة بالدرجات.		القطعة الدائريّة Segment Circular	10

أمثلة محلولة:

طلب منك أحد الطلبة من صفوف أخرى إيجاد مساحة الأشكال في التمارين الآتية:

1- مساحة المثلث القائم الزاوية إذا علمت أنّ طول قاعدته = 10 م، وارتفاعه 6 متر.

$$\text{مساحة المثلث} = \frac{1}{2} \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع}$$

$$30 \text{ م}^2 = 6 \times 10 \times \frac{1}{2} =$$

2- مساحة المثلث المعلوم أطوال أضلاعه أ ب = 10 م، ب ج = 9 م، ج أ = 7 م.

$$\text{الحل: مساحة المثلث} = \sqrt{ح(أ-ح)(ب-ح)(ج-ح)}$$

$$13 = \frac{10 + 9 + 7}{2} = \frac{أ + ب + ج}{2} = ح$$

$$\text{مساحة المثلث} = \sqrt{13(10-13)(9-13)(7-13)}$$

$$= \sqrt{6 \times 4 \times 3 \times 13} = 30.59 \text{ م}^2$$

3- طول ضلع مربع مساحته = 625 م²

الحل: مساحة المربع = (الضلع)²

$$\text{طول ضلع المربع} = \sqrt{625} = 25 \text{ م}^2$$

4- مستطيل طوله 3 أضعاف عرضه ومساحته = 75 م² احسب طوله وعرضه ومحيطه.

الحل: نفرض أن عرض المستطيل = س ، طوله = 3 س

$$\text{مساحته} = 3 \text{ س} \times \text{س} = 3 \text{ س}^2$$

$$75 = 3 \text{ س}^2 \text{ ، ومنها س} = 5 \text{ ، ومنها س} = 5 \text{ م}$$

5- مساحة معين أطوال أقطاره = 25 م ، 20 م.

الحل: مساحة المعين = $\frac{\text{حاصل ضرب قطريه}}{2} = \frac{25 \times 20}{2} = 250 \text{ م}^2$.

6- مساحة الشكل الخماسي طول ضلعه 10 م.

الحل: مساحة الشكل الخماسي = $\frac{1}{4} \text{ ن ل}^2 \text{ ظنا } \left(\frac{180}{\text{ن}}\right)$

$$\text{المساحة} = \frac{5 \times 10^2 \times \text{ظنا } \left(\frac{180}{\text{ن}}\right)}{4} = \frac{5 \times 10^2 \times 36 \text{ ظنا}}{4} = 172.04 \text{ م}^2$$

7- مساحة متوازي أضلاع ارتفاعه 8 م وطول قاعدته 12 م.

الحل: مساحة متوازي الأضلاع = الارتفاع \times طول القاعدة.

$$= 8 \times 12 = 96 \text{ م}^2$$

8- مساحة دائرة نصف قطرها 7 م.

الحل: مساحة الدائرة = $\text{نق}^2 \times 3.14 = 3.14 \times 7 \times 7 = 153.86 \text{ م}^2$

9- مساحة القطاع الدائري إذا كانت زاويته المركزية = 36° ونصف قطر دائرته = 14 م.

الحل: مساحة القطاع الدائري = $\text{نق}^2 \times \left(\frac{\text{ه}^\circ}{360}\right)$

$$= 3.14 \times \frac{36 \times 14^2}{360} = 61.52 \text{ م}^2$$

10- مساحة قطعة دائرية زاويتها المركزية = 45° ونصف قطر دائرتها = 10 م.

الحل: مساحة القطعة الدائرية = $\frac{\text{نق}^2 \text{ ط ه}^\circ}{360} - \frac{\text{نق}^2 \text{ حا ه}^\circ}{2}$

$$= 3.14 \times 10^2 \times \frac{45}{360} - \frac{1}{2} \times 10^2 \times 45 = 35.5 - 39.25 = 3.75 \text{ م}^2$$

2-3 حساب مساحة الأشكال غير المنتظمة

هناك عدة طرق لحساب مساحة الأشكال غير المنتظمة، منها:

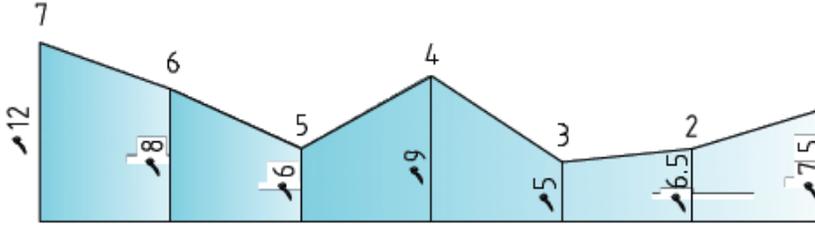
1- طريقة متوسط الارتفاعات.

تستخدم هذه الطريقة في حساب تقريبي لمساحة الأشكال غير المنتظمة، عن طريق تحويل الشكل المعطى بالأعمدة إلى مستطيل، طوله يساوي طول القطعة الكلي، وعرضه متوسط طول الأعمدة.
المساحة = طول القطعة X متوسط الارتفاعات.

مثال: طلب منك حساب مساحة القطعة الميَّنة بالجدول الآتي بطريقة متوسط الارتفاع:

رقم العمود	1	2	3	4	5	6	7
طول العمود	7.5	6.5	5	9	6	8	12

الحل:



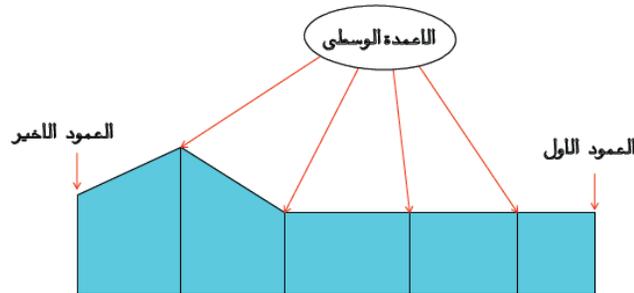
$$\text{متوسط الارتفاعات} = \frac{(12+8+6+9+5+6.5+7.5)}{7} = 7.71 \text{ م}$$

$$\text{المساحة} = 7.71 \times 30 \times 6 = 1387.8 \text{ م}^2$$

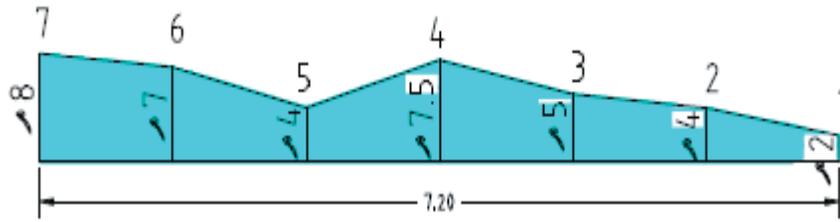
2- طريقة أشباه المنحرفات.

حسب هذه الطريقة تقسم القاعدة إلى أجزاء متساوية، ثم نقيم من هذه النقطة أعمدة تشكل فيما بينها أشباه منحرفات يتم حساب كل شبه منحرف على حده. ثم نجمع المساحات الناتجة.

$$\text{المساحة} = \frac{(\text{العمود الأول} + \text{العمود الأخير} + \text{ضعف الأعمدة المتبقية})}{2} \times \text{طول القسم}$$



طلب منك أحد زملائك حساب مساحة قطعة الأرض المبيّنة بالشكل بطريقة أشباه المنحرفات:



$$\text{مساحة قطعة الأرض} = \text{طول القسم} \times \frac{(\text{العمود الأول} + \text{العمود الأخير} + \text{ضعف الأعمدة المتبقية})}{2}$$

$$390 \text{ م}^2 = (55 + 10) 6 = (7 + 4 + 7.5 + 5 + 4) 2 + 8 + 2) 12 =$$

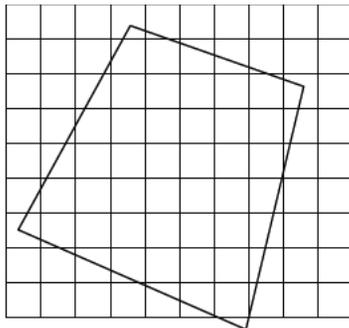
3- طريقة الحذف والإضافة.

في هذه الطريقة يتم تحويل الخطّ المتعرج إلى خطّ مستقيم، بحيث تكون الأجزاء الخارجيّة عن الخطّ المستقيم (المحذوفة) مكافئة تقريباً للمساحة الداخليّة للخطّ المستقيم (المضافة) كما في الشكل المقابل. في الشكل المجاور تمّ تحويل الخطّ المتعرج إلى خطّ مستقيم، حيث أصبحت حدود القطعة خطوطاً مستقيمة.

ملاحظة:

- أ- لا يُفضّل استعمال هذه الطريقة عندما يكون الشكل كبيراً، حيث تنخفض الدقّة، ويزداد الوقت اللازم للحساب.
- ب- تعتمد دقّة هذه الطريقة إلى حدّ كبير على صحّة التقدير، أيّ تساوي الأجزاء المحذوفة والأجزاء المضافة.

4- إيجاد المساحات بطريقة تقسيم الشكل إلى مربّعات



في هذه الطريقة يجري تغطية الشكل بورق شفاف مقسم إلى مربّعات صغيرة كما في الشكل الآتي، ثمّ تعدّ المربّعات الكاملة المحصورة ضمن الشكل، أمّا المربّعات الداخلة جزئياً ضمن الشكل، فيجري تقديرها وإضافتها إلى المربّعات الكاملة. يضرب العدد الإجمالي للمربّعات بالمساحة المكافئة لكل مربّع.

$$\text{المساحة} = \text{عدد المربّعات} \times \text{مساحة المربع} \times \frac{1}{2} \text{ (مقياس الرسم)}$$

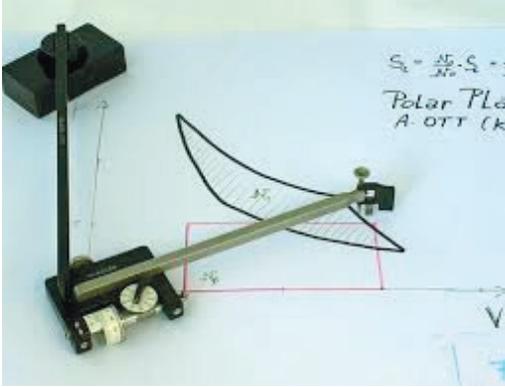
فكّر في المسألة، وحلّها: 

إذا كان عدد المربّعات التي تغطي قطعة أرض مرسومة بمقياس رسم $\frac{1}{500}$ يساوي 150 مربّعات، وكان طول ضلع كلّ مربع = 0.5 سم، أوجد مساحة القطعة.

$$\text{المساحة} = \frac{1}{500} \times 0.5 \times 0.5 \times 150 = \frac{1}{2500} \times 0.5 \times 0.5 \times 150 = \frac{9375000}{10000} = 937.5 \text{ م}^2$$

5- طريقة البلانميتر في قياس المساحات.

يستخدم جهاز البلانميتر في قياس مساحات الأشكال المغلقة والمرسومة بمقياس رسم معيّن. تُعدّ هذه الطريقة من إحدى طرق قياس المساحات للأشكال المحدّدة بخطوط غير مستقيمة، يتكوّن البلانميتر (القطبي) مما يأتي:



أ- ذراع تثبيت ومركز تثبيت: يدور الذراع حول مركز التثبيت الذي هو عبارة عن رأس إبرة متمرّكة في وسط ثقل عن أحد طرفي الذراع نفسه. أمّا الطرف الآخر من ذراع التثبيت فهو عبارة عن كرة صغيرة تدخل في تجويف ضمن وحدة القياس التابعة للجهاز.

ب- ذراع الرسم أو التخطيط: وهو الذي يتّصل من أحد طرفيه بوحدة القياس للجهاز، وينتهي عند طرفه الآخر بإبرة الرسم أو التخطيط.

ج- وحدة قياس مكوّنة في الغالب من قرص، وعجلة قياس أسطوانية متصلة بعدد دورات، بالإضافة إلى ورنية لتقدير القراءة على عجلة القياس الأسطوانية.

☀ أسئلة الموقف التعليمي.

1- ميّز بين الطرق المستخدمة في حساب مساحات الأشكال.

2- طلب منك حساب مساحات الأشكال في التمارين الآتية:

أ - قطعة مثلثة الشكل أبعاد أضلاعها كالتالي:

أ ب = 16 م، ب ج = 15 م، أ ج = 18 م. أجد الارتفاع بين النقطة أ والضلع ب ج.

ب- قطعة أرض سباعية الشكل طول ضلعها = 5 م

ج- قطعة أرض على شكل معين طول كلّ من قطريه 10 م، 12 م

د- قطعة أرض مستطيلة الشكل طولها خمسة أضعاف عرضها، ومساحتها = نصف دونم.

جد طولها، وعرضها، ومحيطها.

2 - 4 الموقف التعليمي التعلّمي: معرفة مقياس الرسم وأشكاله.

الوصف: أعطاك مواطن خريطة بدون مقياس رسم وطلب منك حساب مقياس الرسم المرسومة به.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - اجمع البيانات من زبون عن موقع الارض وكيفية الوصول إلى الموقع. - اجمع البيانات من زبون عن الشارع المعلوم في خريطة ، ورقم القطعة ، ورقم الحوض. - اجمع البيانات من زبون عن الارض وإمكانية الوصول إليها لقياس أبعاده من الأسفل وتسجيلها في النموذج. - اجمع البيانات من زبون عن وأسماء المجاورين من جميع الجهات الارض. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام طلب قياس ومساحة الارض بالتفصيل. - سجل تسجيل الارض. - صورة جوية للارض. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل. - حاسوب وبرامج حساب المساحة. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (سجل ، تصنيف موقع الارض ، اشكل المراد مساحتها). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد الابعاد من الخريطة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (برامج المساحة). - تحديد ادوات القياس المناسب (المتر ، جهاز المسح) 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتب عن المساحة.

<ul style="list-style-type: none"> - ملابس للأمن والسلامة(حذاء واقٍ وقبعة تقي من حر الشمس). - وسيلة مواصلات - كاميرا لالتقاط صور للموقع. - قرطاسية لتدوين البيانات. - ادوات قياس ومسح المساحة(الكركر والأوتاد لوضع حدود قطعة الأرض أو علب دهان (رش)) - الأدوات اللازمة لرسم المخطّط. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل ضمن مجموعات. - بشكل فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - ارتداء ملابس العمل للحفاظ على الأمن والسلامة. - الذهاب ومعاينة الموقع والتقاط الصور ورسم. - اخذ القياسات الضرورية وتحديد المساحة ووضع القياسات على (كروكي) قطعة الأرض. - إرجاع العدّد والموادّ في مكانها الصحيح. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في المساحة. - سجلات رسمية 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش - قوائم الرصد (البحث) 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من مطابقة الرسم على الورق والواقع. - والتأكد من العمليّات (القياس والرسم). - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة. 	<p>أنتحقق</p>
<ul style="list-style-type: none"> حاسوب جهاز العرض (LCD) أفلام وثائقية ورقة العمل الخاصة بالتقييم المخطّط الذي تمّ إنجازه. 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المساحة المختلفة. عمل ملف عن قطعة الارض ومساحتها ومقياس الرسم للخريطة. 	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات مساحة اجزاء المدرسة. 	<ul style="list-style-type: none"> حوار مع زبون. مجموعات. 	<ul style="list-style-type: none"> - مقارنة ما خطط له مع النتيجة النهائيّة للعمل. - المقارنة بين الحلول الفئتيّة المختلفة التي تمّ اختيارها لطريقة الرسم. - تقرير شامل عن مساحة الارض وحساب مقياس الرسم. 	<p>أقوم</p>



معرفة مقياس الرسم وأشكاله

نشاط: أحضر لك مواطن مخطّطاً لقطعة أرضه، وليس لها مقياس رسم، وطلب منك تحديد مقياس رسم المخطّط.

لا نستطيع رسم أيّ قطعة أرض على الورق بنفس أبعادها الحقيقية. لذلك لا بد من تصغير هذه الأطوال بنسبة معيّنة؛ حتى نستطيع رسم هذه القطعة على الورق باستخدام نفس النسب. وتعرف هذه النسبة بمقياس الرسم، أيّ أن مقياس الرسم: هو النسبة بين المسافة على الخريطة إلى المسافة على الطبيعة مثل 1: 500. وهذا يعني أن وحدة واحدة على الرسم تساوي 500 وحدة على الطبيعة، يختلف مقياس الرسم حسب الغرض الذي رُسمت من أجله الخريطة. ولكن يجب أن يبقى هذا المقياس ثابتاً على كامل الخريطة الواحدة أو المخطّط الواحد. هناك أنواع لمقياس الرسم تختلف في صورتها، ولكنها تتفق جميعاً في هدف واحد.

أهم أشكال مقياس الرسم:

❖ أولاً- مقياس الرسم الكتابيّة

أ - مقياس الرسم المباشر:

يعد هذا النوع من أبسط الأنواع، حيث إنه تُذكر فيه وحدة القياس على الخريطة، وما يقابل هذه الوحدة على الطبيعة كتابة.

ب - مقياس الرسم الكسري:

هذا النوع يكون على شكل كسر عادي بسطه واحد صحيح، ومقامه عدد المرات التي تقابل هذا الواحد الصحيح،
مثل $\frac{1}{50}$ ، $\frac{1}{100}$.

مثلاً إذا كان لدينا خريطة بمقياس $\frac{1}{1000}$ يعني كلّ وحدة واحدة على الخريطة تقابل 1000 وحدة على الطبيعة.

مثال: إذا قيست مسافة على خريطة مقياس رسمها $\frac{1}{1000}$ وكانت = 5 سم. فما طولها الحقيقي على الطبيعة؟

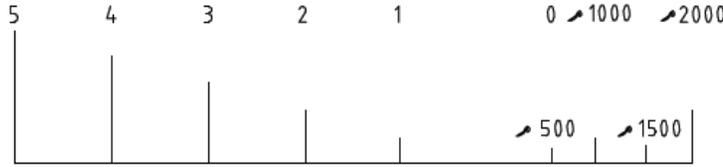
الحل: طولها على الطبيعة = 5 سم × 1000 = 5000 سم = 50 م.

ج - مقياس الرسم النسبي:

هو نفس مقياس الرسم الكسري، ولكن في صورة نسبة. وذلك بأن يوضع البسط وقدره واحد صحيح في طرف، والمقام في طرف آخر، مثل 1: 500 أيّ أن كلّ وحدة واحدة على الخارطة يقابلها 500 وحدة من نفس النوع على الطبيعة.

❖ ثانياً: مقياس الرسم الخطّي (Line - Scale).

وهو عبارة عن خطّ مستقيم يتمّ رسمه على الخريطة بطول مناسب، ويتمّ تقسيمه إلى عدد من الأجزاء المتساوية، يمثّل كلّ جزء منها مسافة محدّدة على الطبيعة. ويكون طول كلّ جزء مرسوم على الخريطة معادلاً لوحدة القياس المستخدمة كالسنتمتر أو البوصة، ويكتب بجوار كلّ قسم منها المسافة الحقيقيّة على سطح الأرض. وينقسم المقياس الخطّي إلى قسمين رئيسيين: الأيسر ويمثّل وحدات القياس الكبرى سواء بالكيلومتر أو الميل، والأيمن ويشير إلى أجزاء تلك الوحدات الكبرى كالمتراً أو القدم، كما في الشكل الآتي:



اختيار مقياس رسم مناسب للخريطة:

يمكن تحديد مقياس الرسم وفقاً لأبعاد ورق الرسم المستعمل، وأبعاد المنطقة أو قطعة الأرض، المطلوب رسم خريطة لها، ويتمّ تحديد مقياس الرسم المطلوب كما يأتي:

- 1- ترك مسافة مناسبة على كلّ جانب من جوانب ورقة الرسم تقدر بحوالي 2 سم أو 5 سم وفقاً لاتساع الورقة.
- 2- نحسب مقياس رسم للطول وآخر للعرض، ويؤخذ أصغرهما بعد تقريبه إلى مقياس الرسم الشائعة.

مثال: لديك قطعة من الورق أبعادها 60×50 سم يراد رسم خارطة عليها أبعادها 12.5 كم × 9.5 كم. المطلوب إيجاد مقياس رسم مناسب لرسم هذه المنطقة.

الحل:

أ- يترك 2 سم للهامش من كلّ جهة، فيصبح صافي اللوحة 56×46 سم.

$$\text{ب- مقياس الرسم الطولي للخارطة} = \frac{56}{21.5} = 100000 \times \frac{1}{100000} = 1 \text{ كم} = 100000 \text{ م}$$

يقسم البسط والمقام على 56 ينتج أن: مقياس الرسم = $\frac{1}{2231.4}$ نلاحظ أن هذا المقياس غير شائع الاستعمال

$$\text{فنستعمل مقياس رسم} \frac{1}{2500} \text{ فيكون طول الخريطة} = 2500 \times \left(\frac{12.5}{100000} \right) = 250 \text{ سم.}$$

$$\text{عرض اللوحة} = 2500 \times \left(\frac{9.5}{100000} \right) = 38 \text{ سم.}$$

إذن هذه اللوحة تكفي لرسم هذه المنطقة بمقياس رسم $\frac{1}{2500}$.

👉 **نشاط:** منطقة أبعادها 7.5×15.5 كم يراد رسمها بمقياس رسم $\frac{1}{500000}$ ، المطلوب إيجاد الأبعاد المناسبة للوحة اللازمة لرسم هذه القطعة.

إيجاد مقياس رسم خريطة مجهولة المقياس

يصادف في بعض الأحيان وجود خريطة مجهولة مقياس الرسم، أو غير موضَّح عليها أي نوع من أنواع مقياس الرسم. ولتحديد مقياس الرسم لمثل هذه الخريطة فإننا نبحث عن أي جزء من الخريطة (عرض شارع، أو طول مبنى)، ثم نقيس هذا الطول على الخريطة، ونقارنه بنفس المسافة الحقيقية.

مثال: قيس خطَّ على الخريطة، وكان طوله 3 سم، وعلى الطبيعة 45 متراً. أوجد مقياس الرسم.

$$\text{مقياس الرسم} = \frac{\text{البعد على الخريطة}}{\text{البعد على الطبيعة}} = \frac{3}{100 \times 45} = \frac{1}{1500}$$

نشاط: 

- 1- خطَّ طوله 50.6 م. المطلوب رسم هذا الخط بمقياس رسم $\frac{1}{1500}$
- 2- أكمل الجدول الآتي:

الرقم	مقياس الرسم	المسافة على الخريطة	المسافة على الطبيعة
1	$\frac{1}{500}$	----- بوصة	200 قدم
2	$\frac{1}{1000}$	10 ملم	----- متر
3	-----	50 بوصة	500 متر
4	-----	3 بوصة	36 متر
5	$\frac{1}{750}$	----- متر	0.4 كم
6	$\frac{1}{2500}$	3 سم	----- كم
7	-----	قدم	100 قدم

أسئلة الدرس:

- 1- وضح مفهوم مقياس الرسم.
- 2- فسّر طرق تمثيل مقياس الرسم.
- 3- بمقياس رسم مناسب ارسم قطعة الارض رباعية الشكل، حيث أبعادها كالاتي:
(أ ب) = 18م، (ب ج) = 25م، (ج د) = 19م، (د أ) = 12م، والفطر (أ ج) = 28 م .
- 4- وضح كيفية إيجاد مقياس رسم لخارطة مجهولة مقياس الرسم.

أسئلة الوحدة الثانية

❖ السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

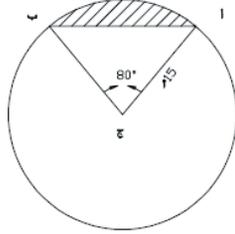
- 1- تظهر مواقع النقاط على سطح الأرض بالإحداثيات:
 - أ. الأفقيّة.
 - ب. الرأسيّة.
 - ج. الأفقيّة والرأسيّة.
 - د. السينيّة.
- 2- أوّل من استخدم علم المساحة:
 - أ. الأشوريون.
 - ب. الفينيقيون.
 - ج. الفراعنة.
 - د. الرومان.
- 3- الوحدة الأساسيّة الموجودة للنظام المترّي هي:
 - أ. السنتمتر.
 - ب. الكيلومتر.
 - ج. المليمتر.
 - د. المتر.
- 4- الوحدات الآتية ليست وحدة حجم:
 - أ. اللتر.
 - ب. المتر المكعب.
 - ج. الإيكر.
 - د. المللتر.
- 5- مساحة دائرة نصف قطرها 1 م تساوي:
 - أ. 3,14 م
 - ب. 6,28 م²
 - ج. 6,28 م
 - د. 3,14 م²
- 6- مقياس الرسم عبارة عن:
 - أ. النسبة بين مربّع البعد على الورق، ومربّع البعد على الطبيعة.
 - ب. النسبة بين البعد على الطبيعة، والبعد على الورق.
 - ج. النسبة بين البعد على الورق، والبعد على الطبيعة.
 - د. النسبة بين مربّع البعد على الطبيعة، ومربّع البعد على الورق.

❖ السؤال الثاني: املأ الفراغ فيما يأتي:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| أ- 20 قدم = | بوصة. |
| ت- الميل = | يارد. |
| ج- 120 دسم = | متر. |
| خ- هكتار = | أيكر. |
| ذ- 5 م ³ = | لتر. |
| ز- 5 لتر = | مللتر. |
| ش- 5 سم ³ = | بوصة ³ . |
| ض- 50 سم = | ملم. |
| ب- 15 يارد = | قدم. |
| ث- أيكر = | يارد ² . |
| ح- 20 دسم = | سم. |
| د- 850 م ² = | دونم. |
| ر- 3 لتر = | سم ³ . |
| س- 250 سم ³ = | لتر. |
| ص- 560 سم ³ = | ملم. |
| ط- 5 م = | ملم. |

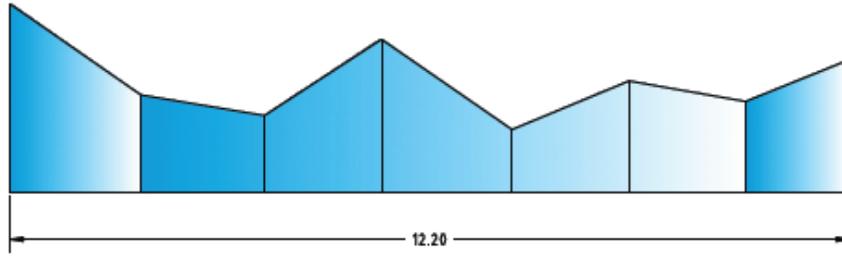
☆ السؤال الثالث: قطعة أرض على شكل شبه منحرف طول قاعدتيه 30 م، 20 م والمسافة العمودية بينهما 15 م أوجد مساحة هذه القطعة.

إذا علمت أن نصف قطر الدائرة التي مركزها ج 15 م (كما في الشكل المجاور) جد:
أ - مساحة الدائرة.



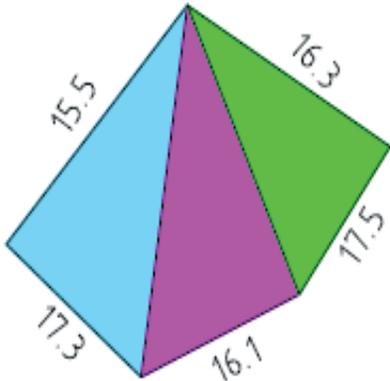
ب - مساحة القطاع الدائري أ ب ج.
ج - مساحة القطعة الدائرية المظللة.

☆ السؤال الرابع: الشكل الأتي يمثل قطعة أرض طولها 180 م ومجموع أطوال الأعمدة المقامة يساوي 75 م أوجد مساحة هذه القطعة.



☆ السؤال الخامس: الشكل المجاور يمثل قطعة أرض قسمت إلى أربعة أجزاء متساوية، طول كل قسم منها يساوي 20 م، وارتفاعات الأعمدة كما في الشكل. قارن بين مساحة قطعة الأرض بواسطة:

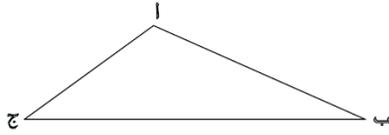
أ - أشباه المنحرفات.
ب - متوسط الارتفاعات.



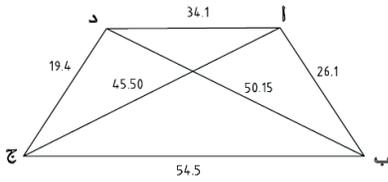
☆ السؤال السادس: قطعة أرض مقسمة إلى ثلاثة مثلثات، كما في الشكل المجاور. أوجد مساحتها بالدونم المتري.

❖ السؤال السابع: أكمل الجدول الآتي:

الرقم	طول الخط على الطبيعة	طول الخط على الخريطة	مقياس الرسم
1	27 م	3 سم	.....
2	50 م	.....	$\frac{1}{1500}$
3	1500 بوصة	5 سم	.....
4	.....	3 بوصة	$\frac{1}{2500}$
5	50 يارد	.....	$\frac{1}{250}$
6	0.4 كم	40 سم	.....



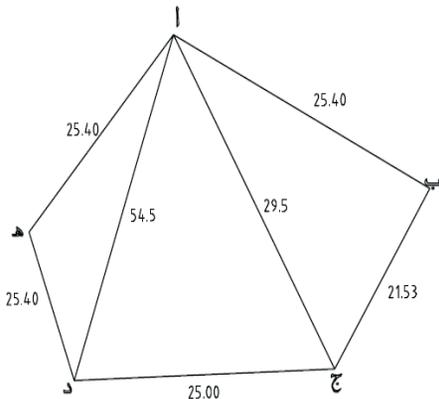
❖ السؤال الثامن: أوجد مساحة قطعة أرض مُثلَّثة الشكل عن طريق قياس أطوال أضلاعه، علماً بأن مقياس الرسم $\frac{1}{100}$.



❖ السؤال التاسع: ارسم قطعة الأرض المبيّنة بالشكل المجاور.

☀ أسئلة:

- 1- أوجد طول المسافة ب د بمقياس الرسم، وقارنها بالمقياس المكتوب.
- 2- أوجد مساحة الشكل أ ب ج د عن طريق إيجاد مجموع مساحة المُثلَّث أ ب د والمُثلَّث ب د ج.
- 3- أوجد مساحة الشكل عن طريق المُثلَّثات أ ج ب، أ ج د وقارن بين النتائج.



❖ السؤال التاسع: أوجد مساحة قطعة الأرض الخماسية المبيّنة بالشكل المجاور.

3

مساحة الجنزير

الوحدة
النمطية



ما مدى دقة المساحة بالجنزير؟



يبتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تنفيذ الأعمال التطبيقية في الهندسة المدنية ذات العلاقة بأعمال المساحة من خلال الآتي:

- 1- تطبيق القياسات الخطية للمسافات، ومعرفة الأدوات المستخدمة في المساحة.
- 2- التعرف على طرق إسقاط وإقامة الأعمدة وطرق الرفع المساحي.
- 3- التعرف على الرموز المستخدمة في علم المساحة، وكيفية التعامل مع مساحة العوائق.
- 4- تطبيقات على التوقيع المساحي بواسطة الشريط.

الكفايات المهنية

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة:

❖ أولاً: الكفايات الاحترافية/ الفنيّة:

- ❖ التعرف على القياسات في المساحة وقواعدها، ومعرفة الرفع، والتوقيع المساحي.
- ❖ التعرف على الأدوات المستخدمة في أعمال ووظيفة كل منها، وطريقة التعامل معها.
- ❖ معرفة طرق القياسات الخطيّة وإسقاط ورفع الأعمدة على خطوط مستقيمة في الميدان وعمل تطبيقات عليها.
- ❖ معرفة طريقة الرفع والتوقيع المساحي، وعمل تطبيقات ميدانيّة عليها.
- ❖ معرفة طرق التعامل مع مساحة الأماكن التي تمنع عوائق من الوصول إليها (مساحة العوائق).

❖ ثانياً: الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- ❖ العمل ضمن فريق ومساعدة الآخرين.
- ❖ القدرة على التفكير التحليلي واختيار الحلول الأنسب
- ❖ المصدقية بالتعامل مع الزبون.
- ❖ المحافظة على خصوصية الزبون.
- ❖ القدرة على إقناع الزبون واستيعابه.
- ❖ الالتزام بالمواعيد.
- ❖ الالتزام بأخلاقيات المهنة.

❖ الكفايات المنهجية:

- ❖ الاستعداد لمساعدة الآخرين بتلبية احتياجاتهم.
- ❖ عمل ما هو مطلوب بدقة وأمانة على أكمل وجه.

- ❖ التأكد من عمل المطلوب من قبل الطالب بشكل صحيح.
- ❖ تقبل نقد زملاء الآخرين.
- ❖ احترام رأي الزملاء والآخرين
- ❖ الحوار والمناقشة.

قواعد الأمن والسلامة المهنية

- 1- ارتداء ملابس السلامة المهنية المناسبة (خوذة، وحذاء معزول، وكفوف يدوية)
- 2- استخدام العدّد والتجهيزات المطابقة للسلامة المهنية.
- 3- التأكد من جاهزية مكان العمل وصلاحيته.
- 4- التأكد من عمل كلّ أجهزة القياس والفحص.
- 5- تنظيف وترتيب مكان العمل بعد الانتهاء من العمل.

3 - 1 الموقف التعليميّ التعلّميّ: تطبيق القياسات الخطيّة للمسافات، ومعرفة الأدوات المستخدمة في المساحة.

وصف الموقف التعليميّ: حضر مواطن، وطلب منك إظهار نقاط حدود أرضه.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات حول الارض من زبون. - اجمع البيانات عن عن قطعة الأرض مثل: اسم المالك، ورقم القطعة، ورقم الحوض، واسمه من أراضي (اسم القرية أو المدينة) وعدد النقاط غير الموجودة. - اجمع البيانات وأخذ نسخة عن مخطّط قطعة الأرض. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> وثائق استلام الارض. مصادر موثقه. وسيلة نقل وجود مخططات خبراء الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , أنواع الارض , سجلات). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (ادوات البحث). 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني(تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج المباني. - مخططات الارضي.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - زيارات إلى موقع قطعة الأرض، وتبيان نقاط الحدود ضمن المخطّط المستخرج من مكتب المساحة. - تبيان موقع النقاط باستخدام طريقة رسم المثلث معلوم الأضلاع 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعيّ. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل (أحذية واقية وقبّعة لتقي حر الشمس). - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسيّة. - الأدوات اللازمة لقياس الأبعاد (الكركر). - الكاميرات والحواسيب.
أنتحقق	<ul style="list-style-type: none"> - التأكّد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكّد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لمعرفة حدود الارض. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في المساحة.

<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن مساحة الارض وحدودها. - عمل ملف عن عن الارض وتاريخها. 	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات المباني 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن مساحة وحدود الارض المختلفة. - عمل ملف عن طرق تحديد حدود الارض. 	<p>أقوم</p>

☀ أسئلة:

- 1- قارن بين الأدوات المستخدمة في تحديد النقاط والمنحطّات.
- 2- وضّح كيفيّة رسم مثلث معلوم الأضلاع.
- 3- وضّح كيفيّة رسم قطعة أرض دائريّة الشكل.

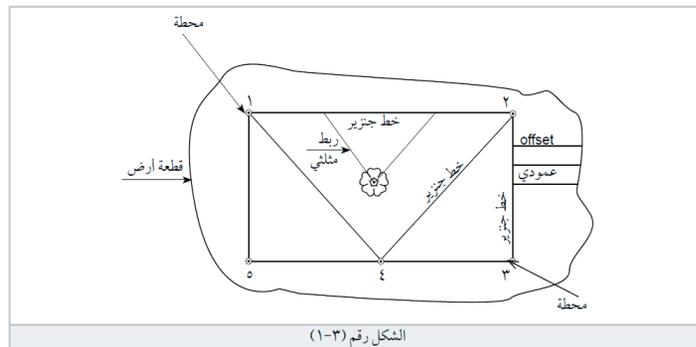
✍ أتعلّم:



نشاط: طلب منك مساح مساعدته برفع قطعة أرض، وعليها بناء دور أرضي قائم.

ترتبط مساحة الجنزير بقياس الأطوال بالجنزير، أو السلاسل المعدنيّة سابقاً وبالأشرطة المترية حالياً. وهي عبارة عن عمليّة المسح، وتشمل معالم وتفصيل لرسمها على الخرائط بمقياس رسم معيّن، أو توقيع نقاط ومعالم معيّن من الخرائط إلى الواقع بواسطة القياس الطولي فقط.

ويتلخّص عمل مساحة الجنزير بتثبيت نقاط رئيسيّة، فالطبيعة تسمى محطات (Stations)، وهي عبارة عن مجموعة من النقاط تحاط تقريباً بالمنطقة المراد رفعها، وبقياس المسافات المختلفة بين هذه النقاط ورسمها بمقياس رسم معيّن لنحصل على إطار خطّي، يحتوي على عدّة خطوط تسمى خطوط الجنزير (Chain Lines)، كما هو مبين في الشكل رقم (3-1).



الشكل رقم (3-1)

تستعمل خطوط الجزير ليس فقط لرسم الإطار الخطّي، بل لتكملة رفع التفاصيل الأخرى للمنطقة بالاعتماد على قياسات خطيّة، مثل القياسات العموديّة (Offsets)، والربط المُثلثي (Ties) كما سيتم شرحها في الدروس اللاحقة.

◆ القياس الخطّي بالجزير:

القياس الخطّي هو مصطلح يعبر عن قياس الأطوال أو المسافات التي كانت تقاس في السابق عن طريق سلاسل معدنيّة ذات أطوال وقياسات معيّنة (الجزير)، وتقاس حالياً بواسطة أشرطة القياس المترية.

تعتمد مساحة الجزير على القياس الخطّي لعمليات الرفع، والتوقيع المساحي للتفاصيل، بالإضافة إلى قياسات أخرى، مثل: الانحراف عن خطّ الشمال، والموقع من المدينة أو القرية، كما سيتم شرحه في الدروس اللاحقة.

◆ ما هو الرفع والتوقيع المساحي؟

علم المساحة: هو علم إجراء القياسات للمواقع النسبيّة للنقاط على سطح الأرض، ورسمها على الخرائط بمقياس رسم معيّن وإظهار المعالم الطبيعيّة والصناعيّة للمنطقة من بنايات وشوارع ومناطق مرتفعة ومنخفضة وغيرها في مواقعها الأفقيّة والعموديّة الصحيحة.

عند الرفع المساحي نقوم بإجراء قياسات معيّنة لمعالم وتفاصيل على الأرض، ونقوم برسمها في خرائط بمقياس رسم معيّن، ونسمي هذه الخرائط مساحية (مخطّطات).

أما التوقيع فنقوم بأخذ قياسات ومواقع معالم وتفاصيل معيّنة من الخرائط، وتوقيعها على الأرض عن طريق إجراء قياسات خطيّة معيّنة.

◆ أمثلة على الرفع والتوقيع المساحي:

1- طلب صاحب قطعة أرض من مساح إعداد مخطّط مساحة لقطعة أرض رقم (252) حوض رقم (9) من أراضي مدينة البيرة على سبيل المثال، فإننا نطلق على العمليّات التي يقوم بها المساح في هذه الحالة بالرفع المساحي.

2- جاء رجل إلى مساح طالباً منه تحديد حدود أرضه، ووضع زوايا معدنيّة عند نقاط الحدود. يسمى عمل المساح في هذه الحالة بالتوقيع المساحي.

👉 نشاط: أراد مستثمر بناء عمارة سكنية على القطعة رقم 357 من حوض رقم 7 من أراضي رام الله.

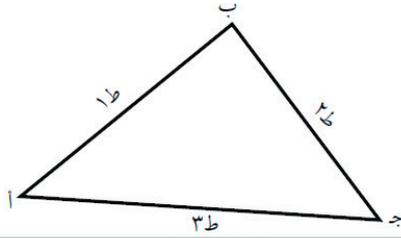
وضح عمليات الرفع والتوقيع المساحي التي يحتاجها للبدء بعمليات الشروع بالبناء.

القواعد الهندسيّة المستخدمة في مساحة الجزير:

تعتمد مساحة الجزير على إجراء القياسات وإيجاد المساحات ورفع التفاصيل على قواعد هندسيّة مشتقة من حساب المُثلثات.

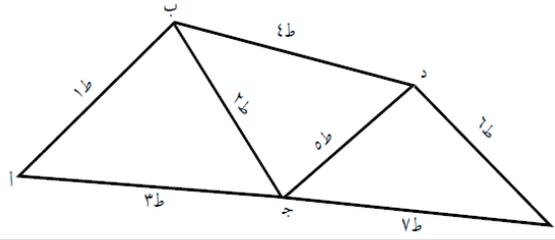
◆ القاعدة الأولى (المُثلث معلوم الأطوال)

نستطيع حساب مساحة أيّ مُثلث ورسمه وإيجاد زواياه إذا عُلمت أطوال جميع أضلاعه ط1، ط2، ط3 كما في الشكل الآتي:



الشكل رقم (٣-٤)

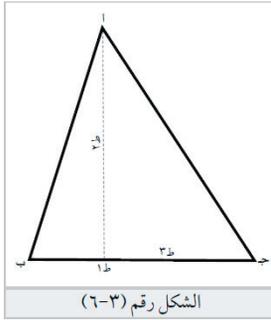
كما وتستطيع تقسيم معظم الأشكال الهندسيّة إلى مُثلثات تقاس أضلاعها بالشريط المترى، فبتقسيم الشكل أ ب ج د هـ إلى مُثلثات، وقياس طول جميع الأضلاع نستطيع رسمه، وإيجاد زواياه، ومساحته.



الشكل رقم (٣-٥)

❖ القاعدة الثّانية (العموديّة على الخط)

يمكن الاستغناء عن قياس أيّ ضلعين من أضلاع المُثلث عن طريق أخذ قياس عمودي على الضلع المتبقي يصل إلى رأس المُثلث، ويسمى هنا القياس بالربط العمودي (Offset). نلاحظ أننا نستطيع رسم وإيجاد مساحة المُثلث بأخذ قياس أحد الأضلاع وقياس عمودي عليه من نقطة معيّنة.



الشكل رقم (٣-٦)

خلاصة

تساعدنا القياسات الخطيّة بالجنزير على رسم الأضلاع الخارجيّة، وكذلك التفاصيل بقطعة أرض معيّنة، ولكننا نحتاج بالإضافة إلى ذلك، معرفة موقع قطعة الأرض بالنسبة للمدينة أو القرية أو الدولة بشكل عام، وكذلك انحراف أيّ خطّ من خطوطها عن اتّجاه الشمال الجغرافي، وهذا ما سيتم شرحه في دروس لاحقة الأدوات المستخدمة في مساحة الجنزير

هنالك الكثير من الأدوات التي تستخدم في مساحة الجنزير، بعضها يستخدم لإجراء القياسات الخطيّة، وأخرى لإقامة الأعمدة، وغير ذلك من الأدوات التي تساعدنا على القيام بإجراء القياسات والرفع والتوقيع بصورة دقيقة.

◆ ونستطيع تقسيم الأدوات إلى ما يأتي:

- 1- الأدوات المستخدمة في إجراء القياسات الخطية.
- 2- الأجهزة المستخدمة في إقامة الأعمدة وإسقاطها.
- 3- أدوات تحديد النقاط والمحطات.

الأدوات المستخدمة في عمليات القياس:

بعض الأدوات المستخدمة في عمليات القياس الخطية هي الأشرطة المترية، والشواخص، والبلابل، وسيتم توضيح كل أداة مترية على حدة.

1- الشريط المترى (Tape):

وهو الأداة الرئيسية في عملية القياس الخطي، حيث يتم قياس المسافات الطولية بأخذ القراءة مباشرة منه.

ويمكن تقسيم أنواع الأشرطة حسب المادة المصنوعة منها إلى ما يأتي:

أ- الأشرطة الكتانية (Fiber): وتمتاز بالمرونة، وعدم القابلية للكسر، وبخفة وزنها. ومن مساوئها ازدياد طولها نتيجة للشد، وسهولة انقطاعها، وتأثرها بالحرارة والهواء وغيرها من العوامل الجوية. عادة تتوفر بأطوال مختلفة 20م، 25م، 30م، 50م.

ب- الأشرطة المعدنية (Steel Tapes): وهي أشرطة مصنوعة من الفولاذ، وتأثرها بالعوامل الجوية أقل من أشرطة الكتان، وبالتالي هي أدق في عملية القياس، ولكنها قابلة للكسر عند سوء الاستخدام. يمكن الحصول على الأشرطة المعدنية بأطوال 3م، 4م، 5م، 6م، 7م، 10م، 20م، 50م.

ج- الأشرطة ثابتة الأطوال (Invar): وهي مصنوعة من الحديد والنيكل، ومعامل تمددها وانكماشها نتيجة للحرارة قليل جدا، وهي أشرطة نادرة الوجود وغالية الثمن.



الجنزير

شريط معدنية

شريط كتان

2- الشاقول أو البلابل (Plump Bob):

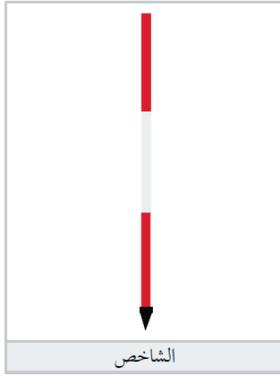
مخروط معدني ثقيل نسبيا، وعند تعليقه بشكل حر عن طريق خيط كتاني من قاعدته يتجه رأس المخروط للأسفل بفعل الجاذبية، وباتجاه عمودي على المستوى الأفقي، يستعمل لمركزة أجهزة المساحة فوق نقطة على الأرض، ولرفع وإسقاط نقاط عن الأرض عند القياس بالشريط، كما سيتم شرحه لاحقا.



الشاقول

3- الشاخص (Ranging Rod):

وهو عبارة عن عمود رفيع من المعدن أو الخشب بقطر 2.5 سم عادة، وطول ما بين 2م-3م وهي مدهونة باللون الأحمر والأبيض بأطوال 0.5م لكل لون يكون في أسفل الشواخص كعب معدني مخروطي لغرسه في الأرض. يستعمل الشاخص لتحديد خطوط مستقيمة، أو لقياس المسافات الطوليّة في عمليّة تسمى عمليّة التوجيه أو التثليث (Ranging)، كما سيتم شرحها في الدروس اللاحقة.



الشاخص

4- ميزان الشاخص:

وهو عبارة عن ميزان مائي دائريّ مثبت على زاوية معدنيّة، يستعمل للتأكد من وضع الشاخص في شكل رأسي فوق النقاط، وهناك أنواع منه تكون مثبتة تماماً على الشواخص.



ميزان الشاخص

الأدوات المستخدمة في إقامة الأعمدة:

أ- جهاز المرآة للتربيع البصريّ (Mirror Optical Square)

ب- جهاز المنشور للتربيع البصريّ (Prismatic Optical Square)

وهي عبارة عن أجهزة لإقامة الأعمدة وإسقاطها، ويتشابه الجهازان من حيث مبدأ العمل، بانعكاس الأشعة على زاوية 90 إمّا عن طريق منشور زجاجي أو مرآة. حيث يستطيع الناظر رؤية شاخص أمامه من خلال فتحة في الجهاز، ويستطيع رؤية شواخص عن يمينه ويساره عن طريق انعكاس الأشعة في المرآة أو المنشور، كما سيتم شرحه بالتفصيل في الدروس اللاحقة.



جهاز المنشور للتربيع البصري

أدوات تحديد النقاط والمحطات:

هنالك العديد من الأدوات التي تستعمل لتحديد المحطات في مساحة الجزير وغيرها من طرق المساحة ومنها:

1- الزوايا المعدنيّة: وهي عبارة عن زوايا من الفولاذ مقطوع 5سم×5سم وبطول حوالي 30سم مع شطف الطرف السفلي من الزاوية للغرس في الأرض، وتستعمل هذه الزوايا عادة لتحديد نقاط مساحة ثابتة على الأرض، مثل نقاط الحدود لقطعة أرض.

2- الأوتاد الخشبية: وهي عبارة عن قطع خشبيّة مقطوع 3سم×3سم، وطولها تقريباً 30سم، وهي مدبّبة الرأس لتسهيل غرسها في الأرض. تستعمل الأوتاد لوضع علامات مساحة على الأرض، مثل: نقاط المنحنيات، والمحطات وغيرها.

- 3- شوكة القياس: وهي عبارة عن قضبان فولاذية بسماكة تتراوح ما بين (4-6ملم) مع حلقة، ومدببة الرأس، وتستخدم لتحديد نقاط مؤقتة لمسافات جزئية في عمليات القياس.
- 4- أدوات أخرى: يتم استعمال المطارق الفولاذية لغرس الأوتاد والزوايا، وعلب دهان الرش لوضع علامات لنقاط المساحة على الأرض.



قياس المسافات الخطية

القياسات الخطية هي قياس المسافات الأفقية بين نقاط معينة باستعمال أسطرة القياس وهناك طريقتان لإجراء القياسات الخطية، وهي:

- 1- التثليث، أو التوجيه الأمامي.
- 2- التثليث، أو التوجيه الخلفي.

قياس المسافات الخطية

عند قياس المسافة بين نقطتين أ، ب نقوم بشد الشريط بين النقطتين، وأخذ القراءة على الشريط إذا كانت المسافة بين النقطتين أقل من طول الشريط. أما إذا كانت المسافة بين النقطتين أطول من طول الشريط فإننا بحاجة إلى تعيين نقاط إضافية لتجزئة المسافة بين أ، وب إلى مسافات أقصر نستطيع قياسها بالشريط.

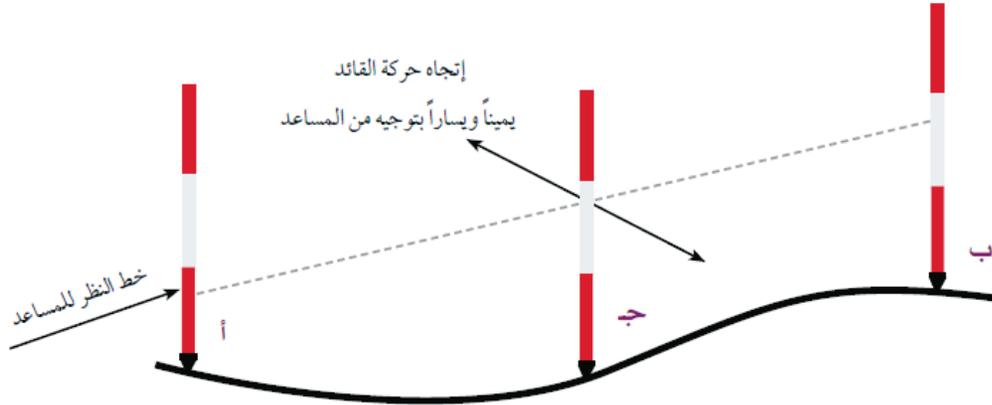
تقسيم المسافات الطويلة إلى مسافات أقصر عن طريق تعيين نقاط مؤقتة تقع على نفس الخط يتم عن طريق عملية توجيه بالنظر تسمى عملية التثليث، أو عملية التوجيه (Ranging).

ففي عملية التثليث الأمامي يتكوّن العمل لإجراء قياسات من قائد ومساعد.

◆ كيفية قياس المسافة بين نقطتين أ، ب عن طريق التثليث الأمامي:

يستخدم الفريق في هذه الطريقة ثلاث شواخص، وشريط متري، والعديد من شوك القياس، حيث يقوم المساعد بتثبيت شاخص على النقطة (ب) عن طريق غرسه بالأرض. ويتأكد من شاقوليته عن طريق ميزان الشاخص، كما تم توضيحه في الدرس السابق.

يقوم المساعد بوضع شاخص فوق النقطة (أ) مع إمساك طرف الشريط المتريّ عند النقطة. يقوم القائد بوضع شاخص فوق النقطة (ج) تقع ما بين النقطتين (أ، ب) بتوجيه من المساعد. يقوم المساعد بتوجيه القائد يميناً ويساراً، حتى يرى المساعد الثلاثة شواخص على نفس الاستقامة.



عندما يتأكد المساعد أن الشواخص على نفس الاستقامة يقوم بالإمساك بالشريط ويعطي إشارة للقائد لإجراء عمليّة القياس، فيقوم القائد بشد الشريط بشكل أفقي تماماً، وأخذ القراءة، وتحديد النقطة (ج) عن طريق غرس شوكة من شوكة القياس ينتقل المساعد إلى النقطة (ج)، ويقوم بنزع شوكة القياس من الأرض ووضع الشاخص بدلا منها. يقوم القائد بالانتقال إلى نقطة أخرى تقع ما بين ب، ج. يقوم المساعد مرة أخرى بتوجيه القائد، وعندما تكون الثلاثة شواخص على نفس الاستقامة، يقوم القائد بغرس شوكة القياس وقراءة الشريط، وتكرر العمليّة حتى الانتهاء من قياس الخط.

ملاحظة

يقوم القائد بغرس عدد معين من شوكة القياس، عدد هذه الشوك تعبر عن عدد المسافات الجزئية، وعندما يقوم المساعد بنزع الشوك من الأرض، حيث يجب أن تتطابق الأعداد المغروسة مع الأعداد المنزوعة.

ملاحظة

تؤثر الرياح على شريط القياس عند إجراء قياس المسافات الطويلة؛ ولذلك نحتاج إلى تقسيم المسافات الطويلة إلى مسافات أقصر للتقليل من تأثير الرياح.

مثال

يراد قياس مسافة طولها تقريباً 50م عن طريق تقسيمها إلى مسافات بأطوال تقريبيّة 10م وضح كيف تتم عمليّة التثليث الأمامي لقياس هذه المسافات.

الجواب:

1- تقسم المسافة إلى مسافات جزئية تقريباً 10م.



- 2- يقوم المساعد بتثبيت شاخص عمودياً عند النقطة (ب) مع غرسه بالأرض.
- 3- يقوم المساعد بوضع شاخص عند النقطة (1أ)، ويقوم القائد بوضع شاخص عند النقطة (أ) تقريباً، بحيث يكون المساعد ممسكاً بالشريط عند الصفر، بينما يكون القائد ممسكاً بالشريط لأخذ القراءة.
- 4- يقوم المساعد بتوجيه القائد يميناً ويساراً حتى يستطيع رؤية الثلاثة شواخص على نفس خطّ النظر.
- 5- يقوم القائد بتحديد النقطة (1أ) عن طريق غرس شوكة قياس، ويأخذ قراءة الشريط ويدونها.
- 6- ينتقل المساعد فوق النقطة (1أ) ويقوم بنزع الشوكة ووضع الشاخص، بينما يقوم القائد بالانتقال إلى نقطة أخرى (2أ تقريباً).
- 7- يقوم المساعد بتوجيه القائد يميناً ويساراً؛ حتى تكون الثلاثة شواخص على نفس خطّ النظر.
- 8- يقوم القائد بتحديد النقطة (2أ)، وغرس شوكة القياس، وأخذ قراءة الشريط وتدونها.
- 9- يتم تكرار العمليّة؛ حتى يتم الوصول إلى النقطة (ب).
- 10- تدون القراءات.

طريقة عمل جدول كالاتي:

المسافة الجزئية	أ - 1	أ - 2	أ - 3	أ - 4	أ - ب
القياس	10، 10	9 ، 40	10 ، 30	10 ، 02	9 ، 88 ، 49 ، 70

ملاحظة

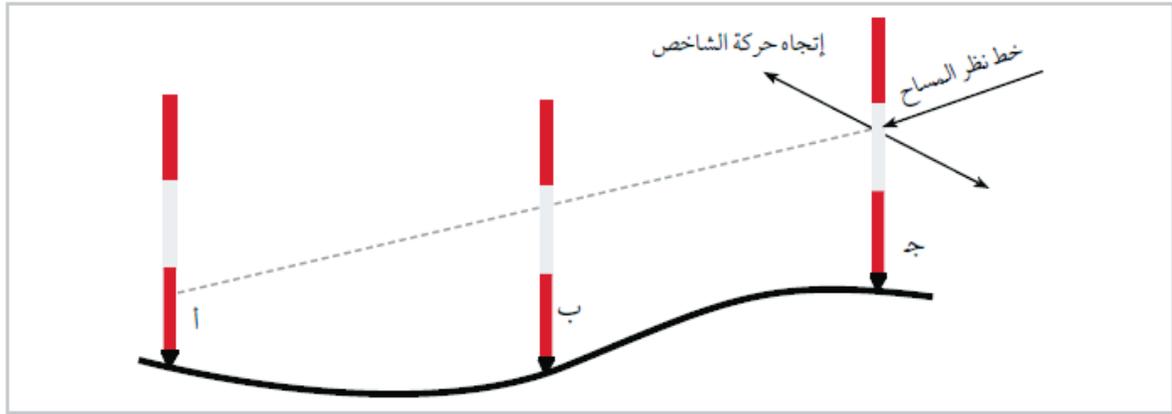
عند أخذ القراءة عن الشريط يجب الانتباه أن يكون الشريط أفقياً تماماً ومشدوداً بين النقطتين المراد قياس المسافة بينهما.

التثليث الخلفي (Backward Ranging)

تستعمل هذه الطريقة لإضافة نقاط قياس على امتداد خطّ معين (أ ب)، حيث يقوم المساح بغرس شاخص بشكل عمودي على النقطة (أ) وآخر على النقطة (ب)، ويحمل شاخصاً، ويقوم بوضعه عند النقطة (ج) على امتداد (أ ب).



ويقوم المساح بتوجيه نفسه عند النقطة (ج) عن طريق حركته يميناً ويساراً؛ حتى يرى الشواخص الثلاثة على نفس خط النظر، وعندها يقوم بغرس شوكة القياس، والانتقال إلى نقاط أخرى تقع على نفس الامتداد.

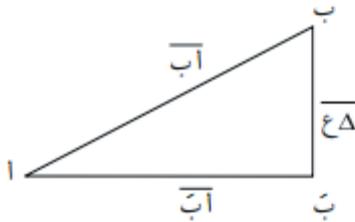


قياس المسافات في الأراضي المائلة

- يمكن تقسيم المسافات في الأراضي المائلة إلى قسمين رئيسيين:
- 1- القياس بالأراضي المائلة ميلاناً منتظماً.
 - 2- القياس بالأراضي المائلة ميلاناً غير منتظم.

القياس بالأراضي المائلة ميلاناً منتظماً

يمكن قياس المسافات الأفقية في الأراضي المائلة ميلاناً منتظماً عن طريق قياس المسافة المائلة بالثلاثية الأمامية، كما ورد سابقاً، بالإضافة إلى قياس زاوية الميلان عن طريق جهاز بسيط، يسمى جهاز تسوية أفني (Abney Level)،



وهو عبارة عن موجة ونقلة وتلسكوب كما هو موضَّح بالصورة الآتية:
حيث يتم حساب المسافة الأفقيّة من النسب المثلثيّة

$$\overline{أب} = \overline{أب} \text{ جتا } \angle أ$$

حيث إن:

$\overline{أب}$ هي المسافة الأفقيّة بين أ، ب

$\overline{أب}$ هي المسافة المائلة بين أ، ب

$\angle أ$ هي زاوية الميلان

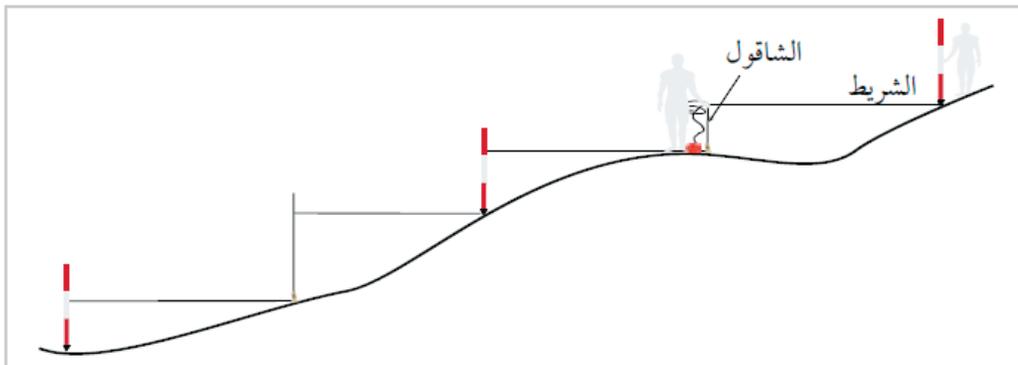
كما يمكن معرفة المسافة الأفقيّة إذا علمنا فرق الارتفاع

(عΔ) بين النقطتين أ، ب أنظر الشكل حيث أن:

$$(\overline{أب})^2 = (\overline{أب})^2 - (\text{ع}\Delta)^2$$

القياس بالأراضي المائلة ميلاناً غير منتظم

تتم عمليّة القياس للمسافات الأفقيّة في الأراضي المائلة ميلاناً غير منتظم عن طريق التثليث الأماميّ كما ورد سابقاً، ولكن بتقسيم المسافات إلى مسافات أصغر، واستعمال البلبل أو الشاقول لإجراء عمليّة القياس.



نلاحظ من الشكل (أ) أنّ الشريط يكون أفقيّاً تماماً، ويكون توجيه الشريط فوق نقطة القياس عن طريق البلبل والشاقول.

ملاحظة

للتقليل من الأخطاء في عمليّة القياس يجب العمل على إجراء القياسات بشكل عكسي، وأخذ المعدّل إذا كان الفارق صغيراً، وإعادة القياس إذا كان الفارق كبيراً.

3 - 2 الموقف التعليمي التعلّمي: طرق إسقاط الأعمدة وإقامتها، وطرق الرفع المساحي.

وصف الموقف التعليمي: حضر مقاول بناء، وطلب منك تحديد موقع جدار عمودي على بناء قيد الإنشاء.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات حول المباني القديمة (هل يتحمل البناء). - اجمع البيانات عن مكان العمل وكيفية الوصول إليه. - اجمع البيانات عن مخطّط البناء. - اجمع البيانات عن النقطة المراد بناء الجدار منها (كحد له) وموقعها بالنسبة للجدار القائم. 	<ul style="list-style-type: none"> العصف الذهني (استمطار الأفكار). البحث العلمي. (الحوار ونقاش). - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام المباني. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل. - وجود مخطط البناء. - خبراء. - الشبكة العنكبوتية.
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , أنواع البناء ,و مخطط). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل . - تحديد انواع المباني . 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج المباني . - كتب عن العمارة والبناء.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - زيارات المباني. - فحص المبني القديم. - فحص الأعمدة ومدى التحمل. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسية. - كتلوجات المباني. - كتب من العصر القديم عن المباني. - نتائج الفحص. - الكاميرات والحواسيب.

<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء. - كتلوجات المباني الحديثة والقديمة. - كتب من العصر القديم عن المباني. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل. 	أتحقّق
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المباني المختلفة و المواد المصنعة لها. - عمل ملف عن المباني وعصورها . 	أوثق وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات المباني 	<ul style="list-style-type: none"> - حوار مع زبون - مجموعات 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن المباني المختلفة. - عمل ملف عن انواع المباني وعصورها. 	أقوم

☀ أسئلة:

- 1- فسّر معنى كلّ من رفع الأعمدة وإقامتها.
- 2- فكّر في طريقة إقامة جدار يعمل مع آخر زاوية مقدارها 120 درجة.

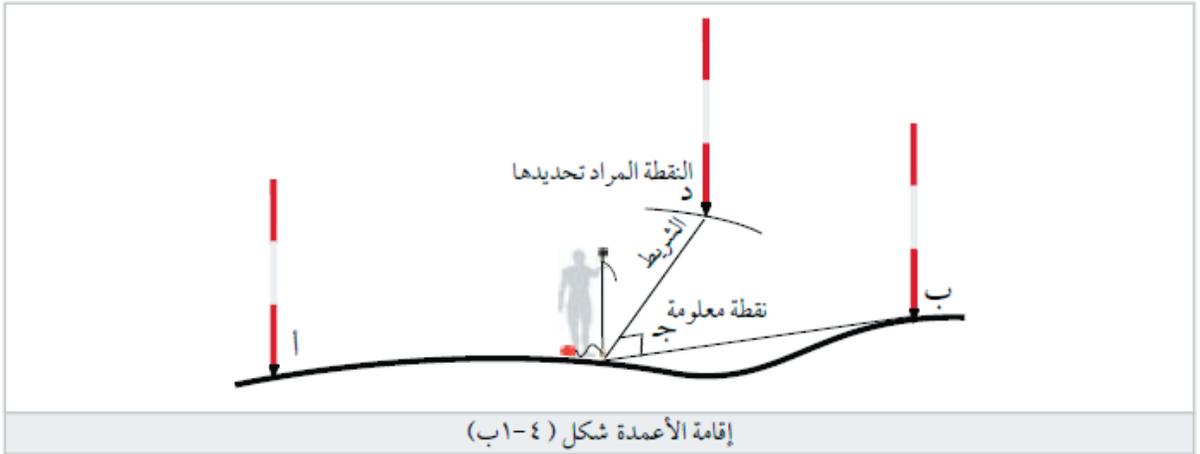
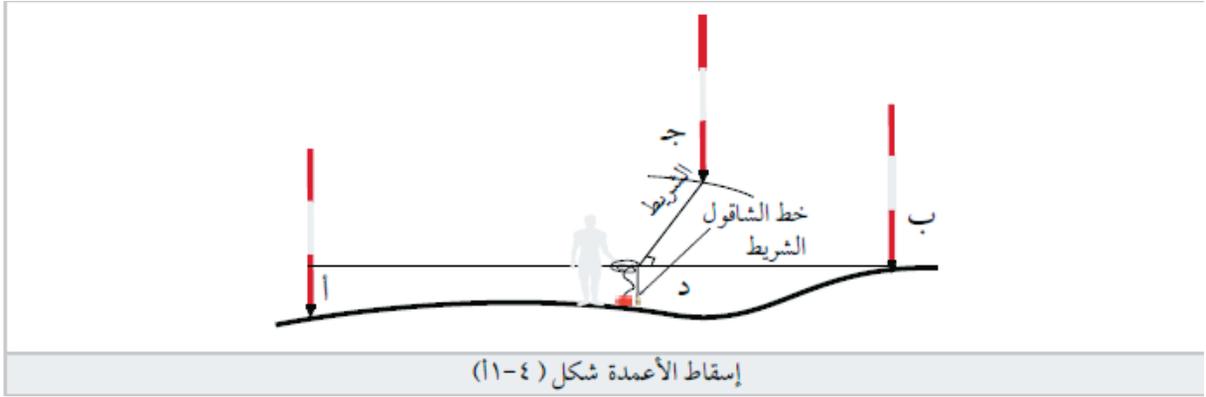
✍ أتعلّم:

✋ **نشاط:** طلب منك مقاول بناء تحديد موقع جدار عمودي على بناء قائم.

تُعَدّ إقامة الأعمدة من عمليّات التوقيع المساحيّ بالميدان، ولكنها تستعمل أيضا في عمليّات الرفع المساحيّ باستخدام القواعد الهندسيّة لمساحة الجنزير، والتي سبق ذكرها في دروس سابقة، ونخص بالذكر القاعدة الثّانية، وهي قاعدة العمودي على الخط.

◊ يمكن تقسيم إقامة الأعمدة إلى نوعين:

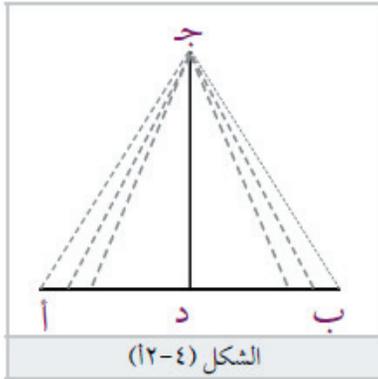
- 1- إسقاط عمود من نقطة معلومة مثل (ج) على خطّ جنزير (أ ب) لتحديد النقطة (د) على (أ ب) كما هو موضّح في الشكل (1-4).
- 2- إقامة عمود من نقطة معلومة (ج) على خطّ جنزير (أ ب) مثلا، وقياس مسافة معيّنة على العمود لتحديد النقطة (د) بحيث تكون (د ج) عمودي على (أ ب) كما هو موضّح في الشكل (1-4).



طرق إسقاط الأعمدة

هنالك عدّة طرق لإسقاط الأعمدة من نقطة معلومة على خطّ جنزير، وتستعمل معظم هذه الطرق نظريات وقوانين المثلّثات.

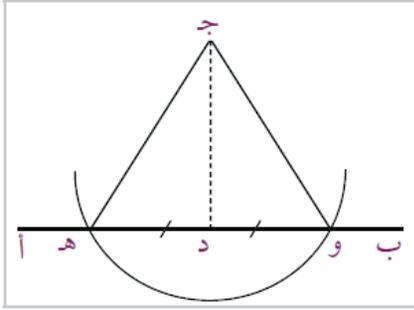
الطريقة الأولى: طريقة أقصر مسافة (Shortest Distance)



وتتلخص هذه الطريقة بإمساك طرف الشريط عند النقطة ج باتجاه يتقاطع مع الخط أ، ب وتحريك الشريط يميناً ويساراً بشكل متقاطع مع الخط (أ ب) للوصول لأقل قراءة على الشريط وعند الحصول عليها يستطيع تحديد النقطة (د)، وهي نقطة تقاطع الشريط عند أقصر نقطة قياس مع خطّ الجنزير (أ ب).

نلاحظ الشكل (2-14) أن العمودي هي أقصر مسافة تصل بين النقطة (ج) والخط (أ ب).

◆ الطريقة الثانية: المُثلث متساوي الساقين

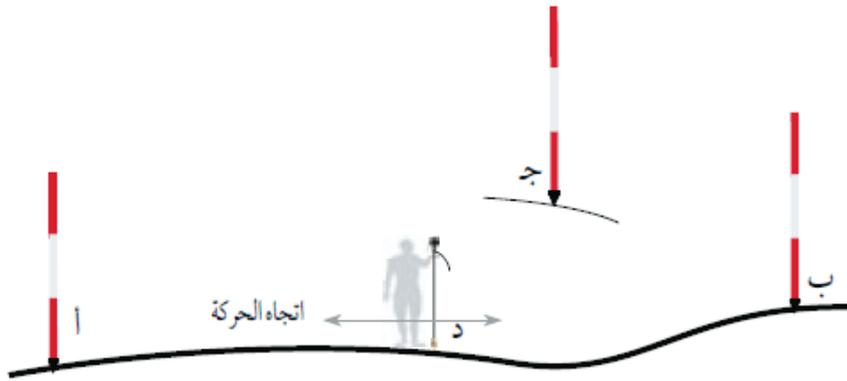


وتتلخص هذه الطريقة بإجراء القياس (ج و)، وتحديد النقطة (و)، وقراءة الشريط ونقل نفس القراءة لتحديد النقطة (هـ) عن طريق قياس (ج هـ و)، وهو نفس طول (ج و)، في المُثلث متساوي الساقين. بعد تحديد النقطة (و) والنقطة (هـ) يتمّ قياس المسافة بينهما وتصنيفها لتحديد نقطة التعامد (د)، التي تمثّل منتصف القطعة المستقيمة (وه).

◆ الطريقة الثالثة: عن طريق جهاز المنشور للتربيع البصري

يمكن استخدام جهاز المنشور في إسقاط عمود من نقطة معلومة (ج)، على خطّ جنزير (أ ب)، كما يأتي:

- 1- نقوم بغرس شواخص عند النقاط (أ، ب، ج).
- 2- نقوم بتركيب جهاز المنشور على حامل خاصّ به، وهو يشبه الشاخص تقريباً، ويمكن استبدال الحامل بتعليق بلبل أو شاقول بالطرف السفلي لجهاز المنشور.
- 3- نقف على نقطة تقابل النقطة (ج) تقريباً وتكون على الخط (أ ب).
- 4- لضمان أن النقطة المفترضة تقع على الخط يجب رؤية صورة الشواخص الموجودة على (أ) و (ب) على نفس الخط بواسطة المنشورين الزجاجيين داخل الجهاز.
- 5- نقوم بالتحرك بجهاز المنشور يميناً ويساراً حتى نستطيع رؤية الشاخص الموجود



القائد يحمل جهاز منشور



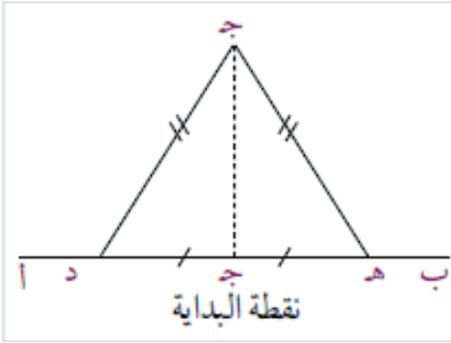
عند النقطة (ج) من خلال فتحة الجهاز ومنطبقاً على الشواخص الموجودة على (أ) و(ب) والتي يتم رؤيتها من خلال المنشورين الزجاجيين، كما هو موضح في الشكل الآتي.

عند رؤية الشواخص الثلاث على نفس الخط نقوم بتحديد النقطة (د)، عن طريق غرس الحامل لجهاز المنشور أو عن طريق البلبل إذا لم يكن هناك حامل.

طرق رفع الأعمدة

هنالك عدّة طرق لرفع الأعمدة من نقطة محدّدة تقع على خطّ الجنزير إلى نقطة أخرى بشكل عمودي.

الطريقة الأولى: مثلث متساوي الساقين



تتلخص هذه الطريقة بتحديد النقطة (ج) على الخط (أ ب) وأخذ مسافتين متساويتين يميناً ويساراً على الخط (أ ب) وتحديد نقاط جديدة (د هـ) بعد تحديد النقطتين (د، هـ) يقوم شخصان بإمساك طرفي شريطين عند النقطة (د)، وعند النقطة (هـ). وبعدها يقوم المسّاح بالتوجه بالأشرطة إلى النقطة المراد تحديدها، وعند تطابق قراءة الشريطين معا يقوم بتحديد (و) كما هو موضح بالشكل. وبعد تحديد النقطة (و) يقوم المسّاح بمد الشريط من (ج) إلى النقطة (ز) بالبعد المناسب عن الخط (أ ب).

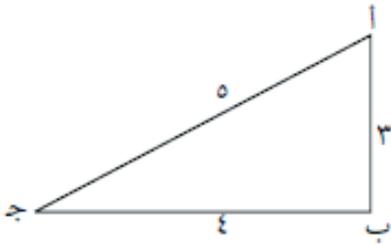
ملاحظة

يمكن أن تكون المسافة (ج ز) أطول من المسافة (ج و)، وفي هذه الحالة يقوم المسّاح بعمل توجيه أو تثليث عكسي لتحديد النقطة (ز) على المسافة المطلوبة.

الطريقة الثانية: طريقة نظرية فيثاغورس

وهي الطريقة المعروفة بطريقة 3،4،5 وهي مشتقة من أطوال أضلاع المثلث قائم الزاوية حسب نظرية فيثاغورس.

بالرجوع إلى نظرية فيثاغورس فإنّ مربع طول الوتر (أ ب) يساوي مربع طول الضلع (أ ب) مضافاً إليه مربع طول الضلع (ب ج).



فإذا افترضنا

$$أ ج^2 = أب^2 + ب ج^2$$

$$أب = 3، ب ج = 4$$

$$أ ج^2 = 2 4 + 2 3 = 25$$

$$أ ب = 5$$

كما ويمكن استخدام نسب أخرى من مضاعفات الأرقام في هذه الطريقة مثل 6،8،10 أو 9،12،15 وما إلى ذلك.

كيف يتم رفع عمود بهذه الطريقة؟

- 1- نقوم بتحديد النقطة (ج) على خطّ الجنزير (أ ب).
- 2- نقوم بتحديد الأطوال المناسبة لأضلاع المثلث، ولتكن على سبيل المثال 6،8،10.
- 3- نقوم بتحديد النقطة المراد رفع العمود منها (ج).
- 4- نقوم بقياس مسافة أحد أضلاع المثلث ولنقل 8 م على الخط (أ ب) ابتداء من (ج) ونقوم بتحديد النقطة (د)، على بعد 8 م من (ج)، وذلك باستخدام شوكة القياس.
- 5- نقوم بتجهيز قراءة على الشريط تساوي مجموع أطوال الأضلاع، وفي هذه الحالة $24 = 6+8+10$ م، ونعيد الشريط عند النقطة ج.

- 6- نقوم بشد المتر عند القراءة 18 من الشريط لتكوين مثلث، وعندما يكون الشريط مشدوداً تماماً نقوم بغرس شوكة عند النقطة الناتجة (هـ) وهي النقطة المطلوبة.

ملاحظة

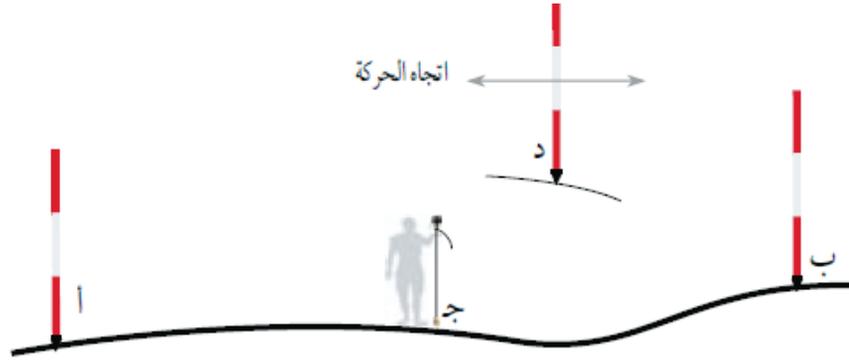
انظر الشكل لتوضيح مراحل العملية

الطريقة الثالثة: إقامة عمود عن طريق منشور الترييب البصري

وهي طريقة مشابهة لإسقاط الأعمدة عن طريق منشور الترييب البصري كما ورد سابقاً، ولذلك سنتطرق إلى الخطوات باختصار:

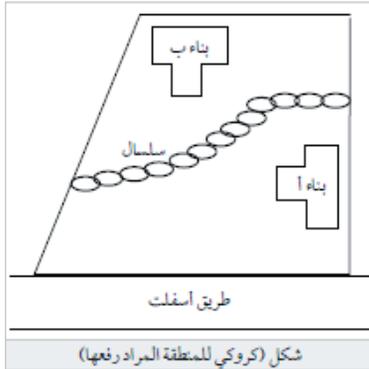
- 1- نقوم بغرس شواخص على النقاط أ و ب كما هو موضح في الشكل.
- 2- نقوم بوضع جهاز المنشور على الحامل الخاص على النقطة (ج) على الخط (أ ب)، ونقوم بالدوران حتى ينطبق الشاخص الأيمن مع الشاخص الأيسر عن طريق المنشورين.
- 3- نقوم بتوجيه مساعد يحمل شاخصاً باتجاه النقطة المطلوبة يميناً ويساراً حتى ينطبق الشاخص الذي نراه من خلال الفتحة مع الشواخص المرئية بالمنشور.

4- عندما تنطبق الشواخص على جهاز المنشور نعطي تعليمات للمساعد لغرسه شوكة لتحديد النقطة (د).



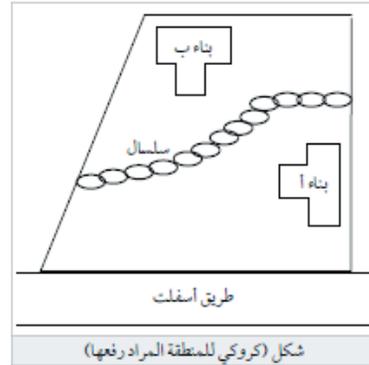
الرفع المساحي بواسطة الشريط (Mapping Details)

قبل الشروع في إجراء القياسات لأعمال المساحة ورفع المعالم والتفاصيل يقوم المساح بزيارة القطعة المراد رفعها، ويقوم بدراستها مع رسم (كروكي) للمنطقة بهدف تحديد النقاط الرئيسيّة أو المحطات (stations)، ومواقع خطوط الجنزير الأساسيّة؛ بهدف تغطية المنطقة المراد رفعها، وسهولة رفع التفاصيل.



عند تحديد المحطات يجب أخذ الأمور الآتية بعين الاعتبار:

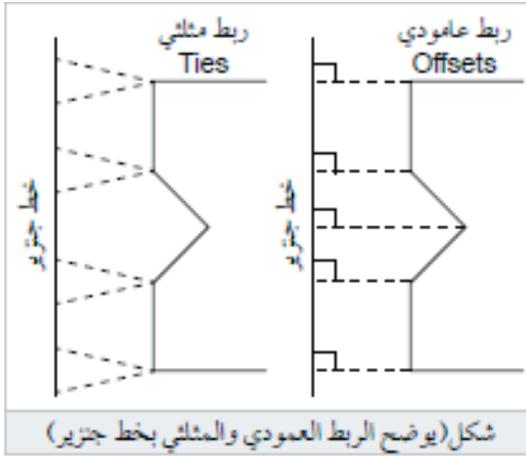
- 1- تشكيل مُثلثات بين النقاط بحيث تكون جميع زوايا المُثلثات ما بين 30-120، ويفضل أن تكون بين 60-90.
- 2- رؤية محطتين في كلّ محطة.
- 3- أن تكون المحطة على أرض ثابتة، ويسهل الوصول إليها.
- 4- أن تكون خطوط الجنزير المراد وضعها أقرب ما يمكن من الحدود والتفاصيل؛ وذلك لجعل مسافات الربط المُثلثي والعمودي أقرب ما يمكن.



بعد أخذ الأمور السابقة بعين الاعتبار نستطيع تحديد المحطات على الأرض عن طريق دقّ أوتاد خشبيّة أو قضبان معدنيّة بالأرض، ونقوم بتعيين هذه المحطات على الكروكي.

- ❖ نلاحظ أننا نستطيع استعمال بعض خطوط الحدود وهي خطوط مستقيمة كخطوط جنزير، وأنا قمنا بتكوين مثلثين رئيسيين.
- ❖ يقوم المساحون عادة بقياس طول أ ج دون أخذ أية تفاصيل عليه؛ وذلك فقط للتأكد من صحة القياسات في الأضلاع الأخرى.

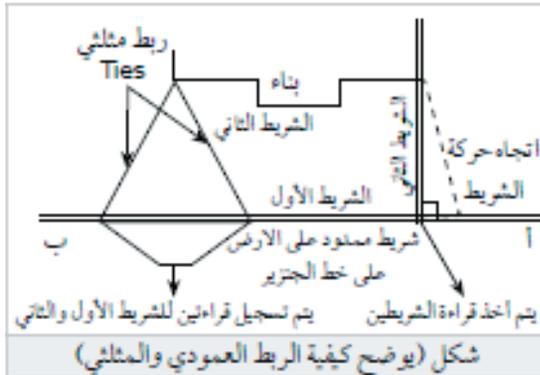
طرق الرفع المساحي في مساحة الجزير:



في مساحة الجزير نقوم باستعمال خطوط الجزير كأساس لرفع المعالم والتفاصيل بالنسبة لتلك الخطوط عن الربط العمودي (Offset) والربط المثلثي (Ties). في الربط العمودي يتم استعمال شريطين متعامدين: الشريط الأول يلقى على الأرض، ويثبت من الأطراف على امتداد خط الجزير، وشريط آخر متعامد على الشريط الأول كما مر سابقاً.

ويتم تحريك الشريط العمودي يمينا ويساراً للحصول على أقصر مسافة، وهو طول العمود، ويتم تسجيل طوله بالإضافة إلى قراءة الشريط الممتد على خط الجزير. هناك قيمة من الخطأ تحصل نتيجة إلقاء الشريط فوق خط الجزير نتيجة لميلان الأرض في بعض الأحيان وارتخاء الشريط أيضا، هذه الأخطاء يتم تعديلها

من حساب طول خط الجزير من الشريط في الوضع الأفقي تماماً مقسوماً على طول خط الجزير، وهو ملقى على الأرض. أما في الربط المثلثي فيتم أيضا استخدام شريط ممدود على الأرض على طول خط الجزير، ويتم قياس ضلعي مثلث للنقطة المراد رفعها.

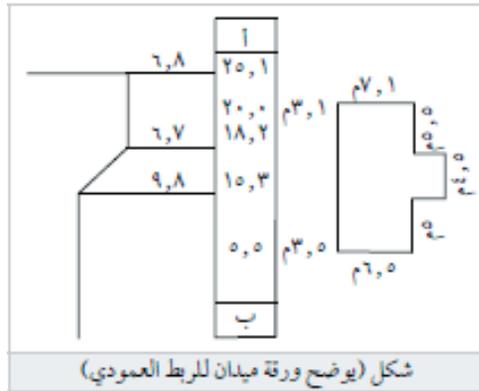


يتم تسجيل القراءات في الربط العمودي والمثلي عن طريق أوراق خاصة تحوي (كروكي) للمعالم، المراد رفعها، بالإضافة إلى خطين في وسط الصفحة يدلان على خط الجزير، بحيث

يتم التسجيل من الأسفل إلى الأعلى، مع الأخذ بعين الاعتبار ما يأتي:

- 1- يتم التسجيل للقياسات على خط الجزير بين الخطين في وسط الصفحة من الأسفل إلى الأعلى، كما هو موضح بالشكل...
- 2- يتم رسم المعالم والتفاصيل المراد رفعها على الجزئين الأيمن والأيسر، حسب موقعها من خط الجزير.
- 3- يمكن استعمال أكثر من صفحة، على أن يظهر على الصفحة رقمها، وخط يوضح كيفية الربط بين خطوط الجزير المجاورة.
- 4- خطوط الربط العمودي لا تظهر على الورقة، وتستبدل بوضع القياس فقط، بينما تظهر خطوط الربط المثلثي بخطوط متقطعة يكتب عليها القياس.

بعد أخذ جميع القراءات من الميدان يتمّ تحديد مقياس رسم مناسب للقطعة حسب مساحة القطعة والغاية من الخريطة، ويتم رسم الإطار الخطّي لخطوط الجنزير، ومن ثمّ استخراج أبعاد التفاصيل وبعدها عن خطّ الجنزير من أوراق الميدان السابقة، ورسمها بمقياس رسم مناسب.



من الأفضل أن نقوم بإيجاد انحراف خطّ معيّن عن أطراف الشمال باستخدام البوصلة، وهي جهاز صغير يحدد الانحراف لخطّ معيّن عن الشمال المغناطيسي، وسيتم التطرق لها في التمارين العملية. الشكل الـ (كروكي) يوضّح خريطة مساحة مستخرجة من خطوط الجنزير، نلاحظ من الخريطة أن خطوط الجنزير والإطار الخطّي المستعمل في رفع التفاصيل، ورسم الخريطة لا يظهر في خريطة المساحة، إلا إذا كان ذلك الخط ضرورياً جداً؛ لإبراز أبعاد معيّنة لا يمكن كتابتها بعدم وجود الخط.

3 - 3 الموقف التعليمي التعلّمي: الرموز المستخدمة في علم المساحة وكيفية التعامل مع مساحة العوائق.

وصف الموقف التعليمي: حضر إليك مواطن يريد قياس مسافة يمكن الوصول إلى أحد طرفيها، ولا يمكن الوصول للطرف الآخر.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	- جمع البيانات حول مكان العمل وكيفية الوصول اليه. - اجمع البيانات حول العائق على القياس وموقعه.	- العصف الذهني (استمطار الفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني.	- وثائق استلام طلب زبون. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل - وجود مخططات. - خبراء - الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	- تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , نوع القياس). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل .	- عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار	- قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج المباني. - كتب عن مساحة.
أنفذ	- استخدام ملابس العمل. - زيارات المناطق المراد قياسها. - معاينة الموقع وقياس الأبعاد حسب المخطّط المرسوم. - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل للقياس.	- العمل الجماعي.	- ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسية. - ادوات القياس (كركر متر) - الكاميرات والحواسيب.
أنحقق	- التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل.	- العمل الجماعي - حوار ونقاش	- أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في القياسات.

- حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم	- النقاش الجماعي	- كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تم الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع القياسات المختلفة وطرق اخذها. - عمل ملف عن القياسات .	أوثق وأقدم
- ورقة العمل الخاصة - مواصفات الموقع - القياس	- حوار مع زبون - مجموعات - العمل التعاوني	- تقرير شامل عن القياسات المختلفة. - عمل ملف عن انواع القياسات.	أقوم

أسئلة:

- 1- بين الرموز المستخدمة في خرائط المساحة.
- 2- وضح كيفية قياس طول بركة ماء كبيرة.

أتعلم:



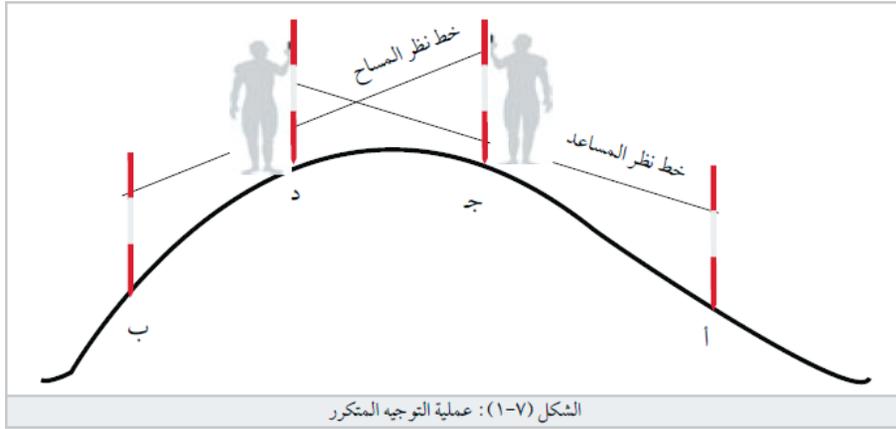
نشاط: أحضر لك صديق مخطّطاً لقطعة أرضه، وطلب منك توضيح الرموز الموجودة عليه.

ترسم خرائط المساحة بعد تحديد مقياس الرسم المناسب على ورق شفاف باستخدام الحبر الأسود، ويتم إظهار المعالم والتفاصيل وقياسها على الخريطة.
 تتم عملية الرسم برسم الإطار الخطّي بأفلام الرصاص على لوحات من الكرتون الأبيض، وبعدها تتم إضافة التفاصيل بمواقعها المستخرجة من عمليّات الربط العمودي المُثبّتي.
 بعد ذلك يتمّ تحبير المعالم والتفاصيل الرئيسيّة دون تحبير الإطار الخطّي في العادة، إلا إذا كانت خطوط الإطار الخطّي هي نفسها من خطوط الحدود، أو تستعمل لإضافة قياسات معيّنة لتوضيح الخريطة للمستخدم.
 هنالك كثير من المعالم في الخرائط التي يتمّ التعبير عنها عن طريق رموز معيّنة لتسهيل عملية قراءة الخريطة بدلاً من استخدام الكلمات.
 الجداول الآتية توضح بعض هذه الرموز التي توضع في خرائط المساحة، مع العلم أن بعض هذه الرموز قد يتغيّر فيه مقياس الرسم للوحة المراد إنتاجها.



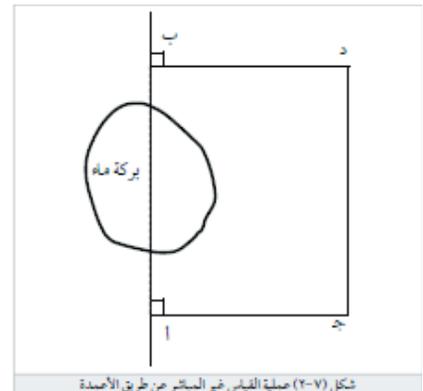
مقدّمة عن مساحة العوائق

أثناء اختيار المحطات وخطوط الجنزير، لا بد من مراعاة عدم وجود عوائق بينها، وأحياناً يكون من الصعب تحقيق ذلك وخصوصاً عند العمل في منطقة مليئة بالعوائق التي تعيق الرؤية من نقطة إلى أخرى، أو تعيق عمليّة القياس بالشريط. سنتعرض في 1٥ إلى بعض العوائق التي تواجهنا في الميدان وكيفية التعامل معها. في المناطق الجبلية عندما يكون هنالك ارتفاع يجعل نهاية خطّ الجنزير غير مرئي، فمن المفضّل تحديد نقاط ما بين (أ ب) (انظر إلى الشكل 1-7) بحيث يمكن رؤية بداية ونهاية الخط منها، وبالتالي يمكن الوصول إلى خطّ مستقيم إذا وقف مساح ومساعدته على نقطتين مثل (ج)، (د) تقعان بين النقطتين (أ ب) وتوجيه بعضهم يميناً ويساراً حتى يرى كلّ منهم ثلاثة شواخص على خطّ مستقيم واحد.



فالعملية هنا بحاجة إلى تكرار التوجيه بين المساح والمساعد، حيث يقوم المساح بتوجيه المساعد يميناً ويساراً حتى يرى الشواخص عند (د، ج، أ) على نفس الخط. وتكرار العملية عدّة مرات يمكن الحصول على الشواخص الأربعة على نفس الخط، بحيث يتمّ بعدها قياس المسافات بالشريط. أما في المناطق التي تحتوي على عوائق مثل مستنقع، أو بركة ماء كبيرة نسبياً، حيث يكون هناك رؤية بين النقطتين (أ، ب) ولكننا لا نستطيع أخذ القراءة بالشريط (انظر الشكل 2-7).

عند رفع أعمدة على الخط أ، ب يجب أن تكون النقاط ج، د مرئية من أ والنقاط ب، ج مرئية من النقطة ب لنستطيع استعمال منشور التربيع البصري.



3 - 4 الموقف التعليمي التعلّمي: تطبيقات على التوقيع المساحي.

وصف الموقف التعليمي: طلب منك مواطن رسم خطّ منحني (ربع دائرة) نصف قطرها 7 أمتار.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات عن قطعة الأرض المراد العمل عليها مثل اسم المالك، ورقم القطعة، ورقم الحوض، واسمه من أراضي (اسم القرية أو المدينة). - اجمع البيانات عن مخطّط قطعة الأرض. - اجمع البيانات عن الأرض المراد العمل عليها على المخطّط. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - البحث العلمي (دراسة الوثائق , ملاحظة , الزيارات) - الحوار ونقاش (مع زبون) - العمل التعاوني (عمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام طلب الزبون . - مصادر موثقه . - وسيلة نقل - وجود مخطط الارض - خبراء - الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , أنواع مخطط , تصميم). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (عمل المخطط) 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج تصميم. - كتب عن المساحة.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - الذهاب إلى موقع العمل. - توقيع المنحنى بالطريقة الصحيحة - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي. - فردي. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسية. - كتب عن المساحة الدائرة. - الكاميرات والحواسيب.
أتحقق	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش - قوائم الرصد (البحث) 	<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء. - كتالوجات المباني الحديثة والقديمة. - كتب من العصر القديم عن المباني

<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي - عروض تقديمه 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المنحنيات المختلفة. - عمل ملف عن الارض ومساحتها وشكلها. 	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات المنحنيات 	<ul style="list-style-type: none"> - حوار مع زبون - مجموعات - عرض جداول وأنواع المنحنيات وحسابات مساحتها. 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن الارض المختلفة. - عمل ملف عن انواع المنحنيات وطرق حساب مساحتها. 	<p>أقوم</p>

☀ أسئلة:

- 1- وضّح كَيْفِيَّةَ تَوْقِيعِ مَنْحْنِي بَيْنَ خَطَّيْنِ بَيْنَهُمَا زَاوِيَةٌ مَقْدَارُهَا 60 درجة ونصف قطره 8 أمتار.
- 2- بيّن كَيْفِيَّةَ تَوْقِيعِ خَطَّيْنِ مَتَعَامِدَيْنِ.

✏ أتعلّم:

نشاط: طلب منك بِنَاءَ تَحْدِيداً لِلأَرْضِ وَعَمَلِ إِسْوَارَةٍ لِبِنَاءِ يَرِيدِ إِنْشَاءِهِ.

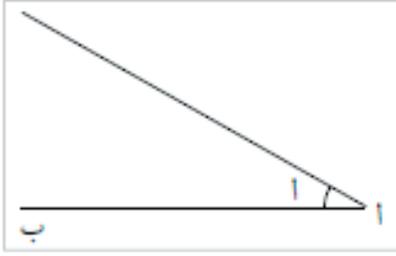
نستعمل في كثير من الأحيان أجهزة المساحة المتطورة في عمليّات التوقيع المساحي، ولكننا في بعض الأحيان قد نستعمل بعض المهارات من مساحة الجنزير في عمليّات التوقيع البسيطة، وخصوصاً في عمليّة توقيع النقاط محدودة الأبنية، وغيرها من النقاط التي تستطيع توقيعها باستعمال الأشرطة.

سندرس في هذا الدرس

- 1- توقيع زاوية معيّنة.
- 2- توقيع منحني بسيط يصل بين خطين متقاطعين بشكل عمودي.
- 3- توقيع زوايا مبني على الأرض.

توقيع زاوية

نستطيع توقيع زاوية معيّنة من خلال تكوين مُثَلَّث وحساب أطوال أضلاعه من النسب المُثَلَّثِيَّة، ولنفترض هنا أنّنا نريد توقيع الزاوية (أ) في الميدان من خطأ الجنزير (ب) نستطيع ذلك من خلال تكوين مُثَلَّث أ، ب، ج قائم الزاوية في النقطة (ب) وتكون أطوال أضلاعه كما يأتي:



$$\frac{\overleftrightarrow{ب}}{\overleftrightarrow{ج}} = \overleftrightarrow{أ} \quad \text{جا} \quad \text{③}$$

$$\frac{\overleftrightarrow{أ}}{\overleftrightarrow{ج}} = \overleftrightarrow{ب} \quad \text{جتا} \quad \text{①}$$

$$\overleftrightarrow{ب} = \overleftrightarrow{أ} \times \overleftrightarrow{ج} \quad \text{جا} \quad \text{④}$$

$$\overleftrightarrow{أ} = \overleftrightarrow{ب} \times \overleftrightarrow{ج} \quad \text{جتا} \quad \text{②}$$



تثبت بداية الشريط عند النقطة (أ) ونهايته عند النقطة (ب) بطول يساوي مجموع (أ ج) + (ب ج)، وعند قراءة شريط بطول (أ ج) نشد الشريط باتجاه الزاوية، ونزرع شوكة، وتكون هذه النقطة هي النقطة (ج).

مثال

إذا كان طول الخط $أ ب = 10$ م ونريد تحديد زاوية مقدارها 60 درجة مع اتجاه عقارب الساعة من النقطة أ.

الجواب:

$$\overleftrightarrow{أ ب} = \overleftrightarrow{أ ج} \times \overleftrightarrow{ج ت} \quad 60$$

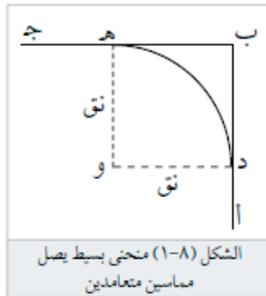
$$10 = \overleftrightarrow{أ ج} \times 0.5$$

$$\overleftrightarrow{أ ج} = 20$$

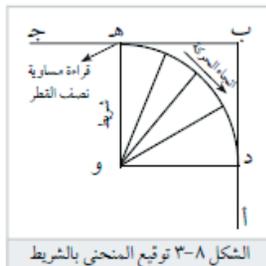
$$\overleftrightarrow{ب ج} = \overleftrightarrow{أ ج} \times 60$$

$$\overleftrightarrow{ب ج} = 0.866 \times 20 = 17.32$$

نمسك صفر الشريط عند النقطة أ ونمسط الشريط عند القراءة 20م عند النقطة ج لتحديد القراءة 37.32م عند النقطة ب ونشد الشريط عند النقطة ج ونزرع شوكة لتحديد الزاوية أ.



الشكل (٨-١) منحنى بسيط يصل مماسين متعامدين



الشكل ٨-٣ توقيع المنحنى بالشريط

توقيع منحنى بسيط يصل بين خطين متقاطعين متعامدين

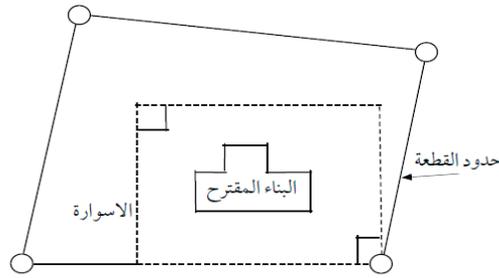
لتوقيع منحنى بين مماسين متعامدين باستخدام الأشرطة وأدوات رفع الأعمدة نتبع الخطوات الآتية:

- 1- باستخدام التثليث بين النقطتين (ب ج) نستطيع تحديد النقطة (هـ) حيث إن طول المماس (ب هـ) يساوي نصف القطر، ونزرع شوكة لتحديد القراءة.

- 2- باستخدام نفس الطريقة بين (أ، د) نزرع شوكة لتحديد النقطة (د).
- 3- تعيين نقطة المركز وعن طريق إقامة عامود من النقطة (د) باستخدام جهاز المنشور للتربيع البصري وقياس مسافة بطول نصف القطر وتحديد النقطة (و) بزرع شوكة.
- 4- نستطيع تعيين المركز باستعمال شريطين من النقطة (د، هـ) باتجاه المركز، بدل استخدام جهاز المنشور للتربيع.
- 5- نمسك طرف الشريط عند النقطة (و)، ونشد الشريط باتجاه النقطة (هـ)، وبتول يساوي نصف القطر.
- 6- نحرك الشريط بشكل دائري باستخدام عقارب الساعة، ونقوم خلال ذلك بزرع عدّة شوكة لتوقيع المنحني (انظر الشكل 8-2)

توقيع زوايا مبنى على الأرض

نحتاج أحيانا توقيع نقاط زوايا الأبنية باستخدام الأشربة والشواويل والبلابل فقط من خلال مهارات مساحة الجزير. لتوضيح ذلك نأخذ مثالا بسيطا لقطعة أرض مع مبنى حسب الشكل 4-8، ويراد توقيع ذلك المبنى من نقاط الحدود التي تظهر كزوايا معدنية في الموقع. نحتاج أحيانا إعداد طوبار خشبي يسمى بالأسورة (الخنزيرة)، حيث يتم إقامة أعمدة عن طريق نظرية فيثاغورس.



الشكل (8-4)

يقوم المهندسون بالتأكد من أن جميع زوايا الأسورة هي زوايا قائمة غالباً، وذلك بعمل قياسات المثلث القائم حسب نظرية فيثاغورس، وباستخدام النسب 5، 3، 4 أو 6، 8، 10 حسب الحاجة يقوم الفنيون بعد ذلك باستخدام الأسورة لتوقيع المبنى، وتستعمل بالعادة المسامير لتحديد المسافات المختلفة على الأسورة، وتستعمل خيوط الكتان والبلابل لتوقيع الخيوط المطلوبة كما في الشكل الآتي:



النقاط أ، ب، ج، د عن طريق استعمال البلابل من نقاط تقاطع خطوط الكتان إلى الأرض.

أسئلة الوحدة الثالثة

❖ السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

- 1- في القياس الخطي تقاس المسافات والأبعاد:
أ- بالشريط المعدني ب- بالشريط الكتاني ج- بالجنزير د- بالخيط.
- 2- يستخدم ميزان الشاخص:
أ- لضبط أفقية الشاخص ب- لضبط استقامة الشاخص ج- لضبط شاقولية الشاخص د- لمركزه الشاخص.
- 3- يستخدم جهاز أفني لقياس المسافات بالأراضي:
أ- المنبسط ب- المائلة ج- المائلة ميلاناً منتظماً د- الوعرة.
- 4- في التمثيل الأمامي والخلفي تكون الشواخص:
أ- على استقامة واحدة ب- مائلة بزواوية ٦٠ درجة ج- مائلة إلى اليسار د- مائلة إلى اليمين.
- 5- مساحة العوائق تستخدم في قياس:
أ- الأطوال التي يصعب الوصول إليها ب- الأماكن السهلة الوصول إليها وقياسها ج- في الأبعاد الكبيرة د- في الأبعاد الصغيرة.

❖ السؤال الثاني: اكتب وظيفة كل من الأدوات الآتية:

أ- الأوتاد.

ب- جهاز المنشور للتربيع البصري.

❖ السؤال الثالث: وضح الفرق بين التمثيل الأمامي والخلفي.

❖ السؤال الرابع: ما المقصود بالرفع المساحي: أعط مثالا على ذلك.

❖ السؤال الخامس: ما الفرق بين إقامة العمود وإسقاطه.

❖ السؤال السادس: بين طريقتين لإقامة العمود.

❖ السؤال السابع: ما البلب (الشاقول)؟ ولماذا يستخدم في مساحة الجنزير؟

❖ السؤال الثامن: ما الهدف من تقسيم المسافة الطويلة إلى مسافات جزئية في الأراضي غير المنتظمة؟

❖ السؤال التاسع: لماذا تستخدم الرموز بالخرائط؟ هل الرموز ثابتة عند اختلاف مقياس الرسم؟

❖ السؤال العاشر: جد المسافة الأفقية بين النقطتين (أ، ب) إذا كانت المسافة المائلة بينهما 60م وكان

الفرق في الارتفاع بين النقطتين هو 1.2م.

❖ السؤال الحادي عشر: ما الفرق بين التوقيع والرفع المساحي، أعط مثالا على عملية توقيع

4

الميزانيّة العادية

الوحدة
النمطيّة



الميزانية العادية



الميزانيّة العادية تُعدّ من التطبيقات العلميّة المهمّة للمساحة في فلسطين



يتوقع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع انشطتها ان يكونوا قادرين على حساب الميزانية العادية، وإيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن (معدّل منسوب سطح البحر). وذلك من خلال الآتي:

- 1- التعرف إلى طريقة إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن والأدوات المستخدمة وإعداد الجهاز للاستعمال.
- 2- التعرف إلى الرفع المساحي للارتفاعات، وطرق حساب الارتفاعات.
- 3- التعرف إلى رسم المقاطع الطولية والعرضية.
- 4- التعرف إلى التوقيع المساحي للارتفاعات.

الكفايات المنهجية

- ◆ التعلّم التعاوني.
- ◆ الحوار.
- ◆ المناقشة.
- ◆ لعب الأدوار.
- ◆ القدرة على البحث.
- ◆ القدرة على استخدام مهارات العرض والتقديم.
- ◆ القدرة على التخطيط وتنفيذ التمرين حسب الزمن المقرر.
- ◆ التوثيق للمعلومات الخاصة بكل طريقة.

قواعد الأمن والسلامة

- 1- ارتداء ملابس السلامة المهنية المناسبة (خوذة، وحذاء معزول، وقميص، ونظارات واقية، وكفوف يدوية)
- 2- التأكد من جاهزية الأجهزة للعمل.
- 3- استخدام الأجهزة المطابقة لقواعد الأمن والسلامة.

الكفايات المهنية

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة هي:

الكفايات الاحترافية

- ◆ القدرة على تمييز الفرق بين طرق إيجاد الارتفاعات النسبية.
- ◆ القدرة على استخدام الأجهزة اللازمة في كل طريقة.
- ◆ رسم مخطط توضيحي للعمل المراد تنفيذه.
- ◆ اختيار المكان الأفضل للبدء بأخذ القراءات.
- ◆ توثيق المعلومات خلال اختيار العمل بالطريقة المناسبة.

الكفايات الاجتماعية والشخصية

- ◆ يحافظ على خصوصية الزبون وأسراره.
- ◆ القدرة على الإقناع.
- ◆ الالتزام بأخلاقيات المهنة.
- ◆ الالتزام بالمواعيد.
- ◆ التعامل بمصداقية.
- ◆ القدرة على تقديم الدعم والمساعدة.
- ◆ القدرة على التواصل الفعال.
- ◆ القدرة على الاستماع لرأي الزبون.
- ◆ قدرة الحصول على المعلومة من الزبون.
- ◆ توفير أجواء مناسبة للنقض.
- ◆ القدرة على التأمل الذاتي.

4 - 1 الموقف التعليميّ التعلّميّ: التعرفُ إلى طريقة إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن والأدوات المستخدمة وإعداد الجهاز للاستعمال.

وصف الموقف التعليميّ: يريد أحد الزملاء صبّ مدّة أرضيّة، وطلب التدقيق على فروق الارتفاعات للمدة الأرضيّة بالنسبة لمرجع معيّن، واختيار الطريقة المناسبة لتنفيذ ذلك العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات حول عن قطعة الأرض المراد العمل عليها مدة الأرضية. - اجمع البيانات عن طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن، ومتى يتمّ استخدام الطريقة المناسبة. - اجمع البيانات عن المرجع الذي سيتمّ إيجاد الارتفاعات بالنسبة له. - اجمع المعلومات عن الأجهزة والأدوات المستخدمة في طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام طلب الزبون. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل - وجود مخطط الأرض - خبراء - الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفه، المخطط، التصميم، الميلان). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد الأدوات اللازمة للعمل (عمل الميلان) 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج تصميم. - كتب عن المساحة.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - الذهاب إلى موقع العمل. - توقيع عمل الميلان بشكل والطريقة الصحيحة - اتباع المخططات أو النقاط المطلوب قياس ارتفاعها. - تثبيت الأجهزة والأدوات بالاماكن المناسبة بوجود مساعد. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعيّ. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسية. - كتب عن المساحة والميلان. - الكاميرات والحواسيب.

		- قياس فروق الارتفاعات. - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل	
- أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء.	العمل الجماعي حوار ونقاش	- التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل.	أتحقق
- حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم	- النقاش الجماعي	- كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع الميلاات المختلفة. - عمل ملف عن الارض ومساحتها وشكلها.	أوثق وأقدم
- ورقة العمل الخاصة - مواصفات الميلاان	- الحوار والمناقشة - العمل التعاوني	- تقرير شامل عن الارض المختلفة. - عمل ملف عن انواع الميلاان وطرق حسابها و مساحتها.	أقوم

الأسئلة:

- 1- فسّر لماذا يجب خلوّ أنبوب الشقّلة من فقاعات الهواء؟ وكيف يتمّ التخلص من هذه الفقاعات؟
- 2- أعط مثلاً على قياس فرق ارتفاع بين نقطتين.
- 3- علام يعتمد نظام التوقيع العالميّ (GPS)؟
- 4- كيف تتأكد من خلوّ الأنبوب من الفقاعات؟
- 5- عندما تكون المسافة بين أ وب أكبر من طول الخرطوم ماذا تقترح؟
- 6- اذكر الطرق المستخدمة لإيجاد الارتفاعات النسبيّة في أعمال المساحة والبناء. وشرح طريقة أنبوب الشقّلة.
- 7- أوجد الفرق في الارتفاع بين طرفي الملعب.
- 8- هل يلزم رؤية النقطة ب من أ؟
- 9- إذا كانت القراءة عند أ: 1.62م والقراءة عند ب: 1.17م أيهما أعلى؟ وما الفرق في المنسوب بينهما؟
- 10- اكتب تقريراً عن نظام التوقيع العالميّ (GPS).

أتعلم: طريقة إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن.

نشاط:

- 1- نقل منسوب أكثر من نقطة باستخدام أنبوب الشقّلة وجهاز الميزانيّة.
- 2- تأكد من منسوب البلاط لعدّة غرف في المدرسة.
- 3- قارن بين الفرق في الارتفاع لنقاط في ساحة المدرسة باستخدام طريقتين: جهاز التسوية، وأنبوب الشقّلة.



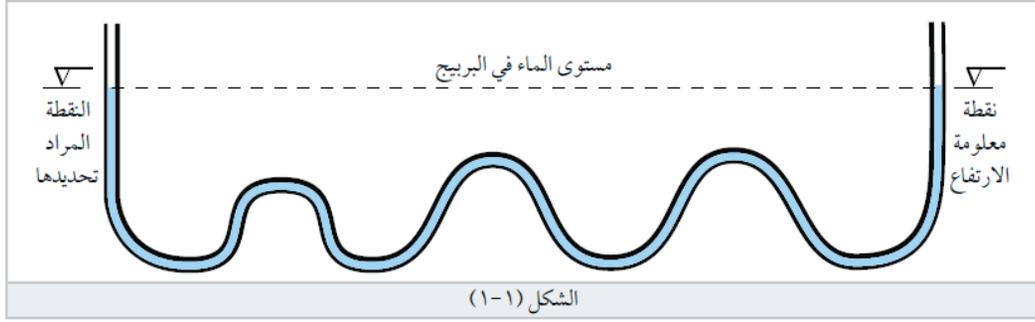
علم المساحة كما ذكرنا سابقاً هو علم إجراء القياسات للمواقع النسبية للنقاط على سطح الأرض، وتحديد موقع أي نقطة على سطح الأرض لا بد من تحديد الإحداثيات الأفقية والرأسيّة لهذا الموقع. وفي هذه الوحدة سوف يتمّ التعرف على كيفية إيجاد الإحداثيات الرأسيّة لمواقع النقاط على سطح الأرض، وهذه الإحداثيات هي ما يطلق عليها ارتفاع النقطة أو منسوب النقطة.

ارتفاع نقطة معينة يعني المسافة الرأسيّة بين هذه النقطة ومرجع معين متفق عليه، وهذا المرجع بالنسبة لأعمال المساحة المستوية هو معدّل مستوى سطح البحر (Mean Sea Level MSL)، وقد يكون المرجع مختلفاً عن مستوى سطح البحر في أعمال المساحة الأخرى مثل المساحة الجيوديسية وغيرها، ولكن المرجع سيكون معدّل مستوى البحر في جميع أعمال المساحة المذكورة في هذا الكتاب.

أما الميزانية فهي طريقة إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معين (معدّل مستوى سطح البحر)، وبما أن الرجوع لمعدّل مستوى سطح البحر صعب جداً في المناطق البعيدة عن سطح البحر، وأيضاً يصعب تحديد المستوى الهادئ لسطح البحر، فقد تمّ تحديد نقطة، هي عبارة عن معدّل ارتفاعات وتعدّد المرجع في الارتفاعات، وقد تمّ حساب الارتفاع للعديد من النقاط الثابتة بالنسبة لسطح البحر، وهي موزعة على مناطق مختلفة من الوطن، وسجّل على كلّ نقطة ارتفاعها لتسهيل عملية الرجوع إليها في أعمال المساحة، وقد سميت هذه النقاط بنقاط المنسوب المرجعية (Bench Marks)، ويرمز لها بالرموز (B.M).

هنالك كثير من الطرق لإيجاد الارتفاعات النسبية في أعمال المساحة والبناء، نذكر منها ما يأتي:

1- طريقة أنبوب الشقيلة: عن طريق أنبوب (خرطوم من البلاستيك الشفاف الذي يمكن رؤية الماء بداخله) وهي طريقة تستعمل في أعمال البناء وتعتمد على أن مستوى الماء في أطراف الأنبوب عند رفع أطرافه يكون على نفس المستوى وبالتالي نستطيع نقل ارتفاع أي نقطة محدّدة الارتفاع إلى مكان آخر. أنظر الشكل (1-1).



يجب الملاحظة والاهتمام من خلو أنبوب الشقيلة من فقاعات الهواء. ويتم التخلص من الفقاعات عن طريق ترك الماء يجري في الأنبوب للتخلص من الفقاعات.

2- عن طريق أجهزة المساحة مثل جهاز الميزانية (level) وجهاز قياس الزوايا (THEODOLITE) وهذا ما سنتناوله في هذه الوحدة، وفي وحدات أخرى لاحقاً.

3- عن طريق نظام التوقيع العالمي (GPS)، وهو نظام توقيع يعتمد على الأقمار الإصطناعية، وهي نظام حديث يستعمل لتحديد الإحداثيات الأفقية والرأسية للنقاط.

◆ نظام التوقيع العالمي:

هو نظام يعتمد على مستقبل للأقمار الصناعية، ويعتمد على استقبال إرسال أربعة أقمار صناعية لتحديد موقع المستقبل على سطح الكرة الأرضية، وبالتالي تحديد موقع النقطة الموجود عليها المستقبل.

الأدوات المستخدمة في الميزانية العادية

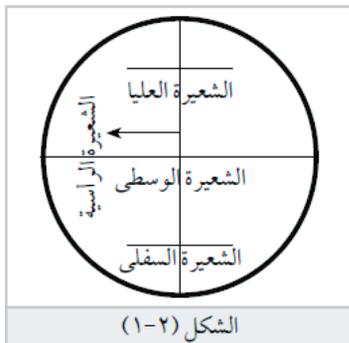
تستخدم أجهزة كثيرة في أعمال الميزانية، ومنها الأجهزة المتطورة جداً والمحوسبة. في هذا الدرس سوف يتم التعرف على الأدوات المستخدمة في الميزانية العادية، وأهمها جهاز الميزانية (Level) بالإضافة إلى بعض الأدوات المساعدة للجهاز، والأدوات المستخدمة في الميزانية العادية ملخصة بما يأتي:

- 1- جهاز الميزانية (Level).
- 2- الحامل ثلاثي الأرجل (Tripod)
- 3- مسطرة الميزانية (Staff)
- 4- ميزان المسطرة (Rod level)

◆ جهاز الميزانية

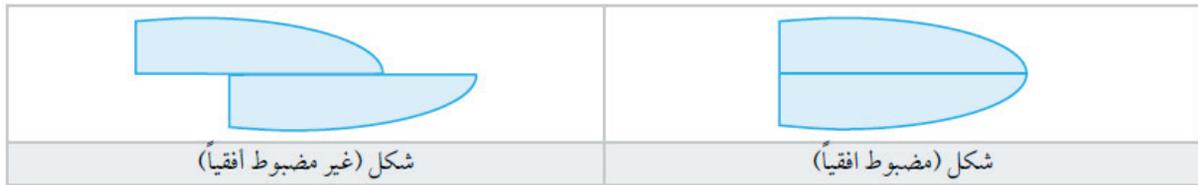
وهو عبارة عن تلسكوب مثبت على قاعدة عن طريق ضوابط لضبط أفقية الجهاز، ويثبت على حامل ثلاثي الأرجل بشكل أفقي، يتم ضبطه عن طريق ميزان خاص.

يتحرك الجهاز حركة دائرية أفقية حول محور عمودي لتحديد خط الرؤية، ويظهر داخل التلسكوب شعيرات متقاطعة على شكل صليب، بالإضافة إلى شعيرتين



صغيرتين للأعلى والأسفل .

يمكن تثبيت الجهاز ومنعه من الحركة الدائرية الأفقية عن طريق برغي إعاقه دوران الجهاز؛ وذلك لتثبيته على هدف معين، وعند استعمال برغي إعاقه دوران الجهاز، ومنع الحركة الدائرية الأفقية يمكن استعمال برغي آخر يسمى برغي الحركة الأفقية البسيطة لتدويره بشكل بسيط لضبط التوجيه على الهدف. يوجد على الجهاز برغي آخر، يسمى برغي الحركة الرئيسية البسيطة، وهو يعمل على تحريك الجهاز قليلاً بشكل عمودي؛ لضبط أفقية التلسكوب بشكل أفقي، وحركة هذا البرغي مرتبطة بميزان داخلي، يظهر في أسفل التلسكوب من الداخل، يسمى الميزان الإهليلجي، وهو عبارة عن فقاعتين بشكل طولي لضبط أفقية التلسكوب.



وتتم عملية الضبط الأفقي للتلسكوب عن طريق برغي الحركة الرئيسية البسيطة، أما من حيث الرؤية داخل التلسكوب، فهناك حلقات على طرف التلسكوب. إحداها تسمى حلقة العدسة العينية، وتتحرك بشكل دائري لإظهار الشعيرات بشكل واضح، والأخرى حلقة التركيز التي توضح الصورة المرئية من خلال التلسكوب. يكون تركيب جهاز الميزانية على الحامل عن طريق قاعدة نصف كروية، وميزان دائري لضبط الأفقية في بعض الأجهزة، أو عن طريق قاعدة مستوية مع قاعدة مثلثة، مع براغي لضبط الأفقية، وميزان في أجهزة أخرى.



صورة جهاز التسوية

◆ الحامل الثلاثي

وهو عبارة عن حامل لجهاز الميزانية مصنوع من الخشب أو الألمنيوم، ويتكوّن من رأس وثلاثة أرجل تلسكوبية متداخلة مع براغ للتطويل أو التقصير، ويكون في أسفل كلّ من الأرجل الثلاثة كعب معدني يغرس في الأرض. أما الرأس فهو يستعمل كقاعدة لتثبيت الجهاز، وهو يحتوي على برغي كبير لتثبيت جهاز الميزانية. وهذا الرأس يكون إما نصف كروي في بعض أجهزة المساحة، بحيث يتم ضبط أفقية الجهاز عن طريق الحركة على نصف الكرة مع مراقبة الميزان الأفقي وتثبيت الجهاز عند مركز الفقاعة في الميزان كما سيتم توضيحه لاحقاً، أو رأساً مستويّاً للأجهزة المزوّدة بقاعدة ثلاثية مع براغ لضبط الميزان الأفقي.



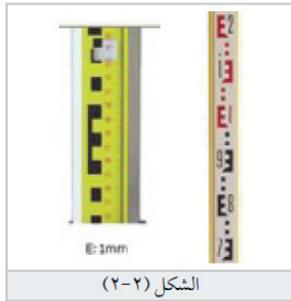
صورة الحامل ثلاثي الأرجل

◆ مسطرة الميزانية

وهي عبارة عن مساطر مدرجة بالسنتيمترات والترقيم بالديسمترات عادة. مصنوعة من الخشب بطول 5-3م. لها مفاصل لطولها عند الانتهاء من الاستعمال أو الألمنيوم، بحيث يتم إطالتها وتقصيرها بشكل تلسكوبي (تداخلي).



مسطرة لتلسكوب من الألمنيوم



الشكل (٢-٢)

يتم وضع المسطرة بعد إطالتها وتثبيتها فوق النقطة المراد قياس ارتفاعها بشكل عمودي، ويتم توجيه جهاز تلسكوب الميزانية على المسطرة، بحيث يتم قياس خط الارتفاع الأفقي، عن طريق أخذ قراءة من المسطرة، كما سيتم شرحه في الدروس اللاحقة.

تكون المساطر مدرجة بطرق مختلفة، والشكل (2-2) يوضح عدة طرق للتدرج.

◆ ميزان المسطرة

وهو عبارة عن ميزان مائي دائري مع فقاعة يشبه ميزان الشاخص الذي تم توضيحه في الوحدة السابقة، ويستخدم لوضع المسطرة بشكل رأسي تماماً فوق النقطة المراد قياس ارتفاعها. وهناك كثير من مساطر الميزان التي تحتوي على ميزان مثبت على المسطرة نفسها.



ميزان المسطرة

قياس الارتفاعات بواسطة جهاز الميزانية

سنتعرف في هذا الدرس على كيفية إعداد جهاز الميزانية (level) في الميدان لقياس فرق الارتفاع بين نقطتين وحساب ارتفاع (منسوب) نقطة إذا علمنا ارتفاع (منسوب) النقطة الأخرى.

كما ذكرنا في الدرس السابق فإنَّ أجهزة الميزانية نوعان. النوع الأوَّل قاعدة يتم تركيبها على حامل له رأس نصف كروي، والنوع الثاني يكون له قاعدة مستوية مع براغ لضبط الأفقية يثبت على رأس حامل مستوي، وهذان النوعان يختلفان في الإعداد فقط في طريقة ضبط الأفقية للجهاز.

ويمكن تلخيص إعداد الجهاز بالخطوات الآتية:

- أ- تثبيت الحامل ثلاثي الأرجل على الأرض.
- ب- تثبيت وضبط أفقية جهاز التسوية فوق الحامل.
- ج- ضبط أفقية خط النظر بالتلسكوب عن طريق برغي الحركة الرأسية البسيطة للتلسكوب والفقاعات الداخلية.
- د- التوجه نحو الهدف والقراءة.

فيما يأتي تفصيل أو شرح لهذه الخطوات.

◆ تثبيت الحامل ثلاثي الأرجل على الأرض:

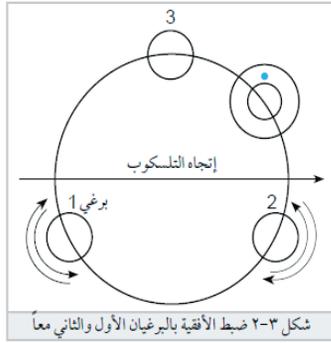
يتم فرد الأرجل وتركيب الحامل؛ ليكون على ارتفاع مناسب لطول المستخدم، ويتم الضغط على كلِّ كعب معدني لغرسها بالأرض، والتأكد من أن جميع براغي الإطالة والتقصير مشدودة تماماً، بعد ذلك يجب على المستخدم التأكد من أفقية رأس الحامل بالنظر، وإذا لاحظ ميلاناً في رأس الحامل يقوم بتعديله بتطويل أو تقصير الرجل المناسبة من الأرجل الثلاثة للحامل، ويقوم بعد ذلك بالتأكد من أفقية الرأس مرة أخرى، وتعديل الميلان إن وجد عن طريق رجل أخرى من أرجل الحامل.



◆ تثبيت وضبط أفقية جهاز الميزانية

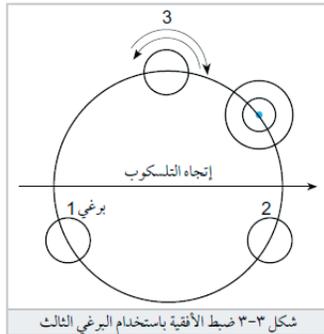
يتم تركيب جهاز الميزانية فوق الحامل، وشد برغي القاعدة على الجهاز ولكن بفارق:

- 1- إذا كان جهاز التسوية من النوع الذي يثبت على رأس الحامل نصف الكروي يتم إرخاء برغي التثبيت قليلاً، وتحريك جهاز التسوية بحركة نصف كروية في جميع الاتجاهات، مع النظر إلى الميزان الدائري لمركز الفقاعة، ويتم تخفيف الحركة تدريجياً كلما اقتربت الفقاعة من المركز. وعندما تكون الفقاعة في المركز تماماً كما في الشكل (3 - 1 ب)، وعندها يثبت الجهاز.



- 2- لجهاز التسوية فوق رأس الحامل المستوي يتم تعديل وضبط الأفقية عن طريق قاعدة بثلاثة براغ (Tribrach) كما يأتي:

أ- تحرير برغي إعاقه الحركة الأفقية، وتدوير الميزان حتى يصبح التلسكوب موازياً لبرغيين من البراغي الثلاث للقاعدة، ثم نلف البرغيان معاً إلى الداخل أو الخارج؛ حتى تصبح الفقاعة في موقع متوسط بين البرغيين حسب الشكل 3-2.



ب- لف البرغي الثالث بمفرده حتى تدخل الفقاعة إلى الدائرة الداخلية حسب الشكل 3-3.

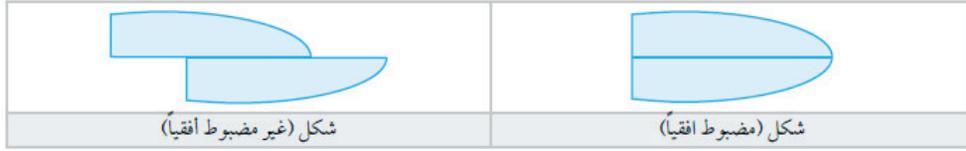
ج- إذا احتاجت الفقاعة بعد التعديل لتكون في الوسط نلف البرغي المقابل للفقاعة بالحركة المطلوبة.

د- للتأكد من أفقية الجهاز يتم تدويره مع مراقبة الفقاعة في المركز، وذلك في جميع الاتجاهات.

◆ ضبط أفقية خطّ النظر بالتلسكوب:

بعض أجهزة الميزانية تقوم بضبط أفقية خطّ النظر أوتوماتيكياً، وتسمى الأجهزة الأتوماتيكية، بينما تحتاج معظم أجهزة الميزانية إلى ضبط أفقية خطّ النظر عن طريق رؤية الفقاعتين الداخليتين والتي تكون على شكل إهليلجي. فإذا كان خطّ النظر غير أفقي تكون الفقاعتان غير منطبقتين، كما في الشكل (3-4 أ)، وفي هذه الحالة نقوم بتعديل

الأفقية عن طريق برغي الحركة الرأسية البسيطة في جهاز الميزانية؛ حتى تنطبق الفقاعتان كما في الشكل (3-3) (ب)، ومن الجدير بالذكر أنه يجب علينا التأكد من أفقية خط النظر قبل كل قراءة من القراءات على جهاز الميزانية (التسوية).



(4-3 ب) (أ- 4-3)

1- التوجيه نحو الهدف والقراءة

للتوجيه والقراءة نتبع الخطوات الآتية:

- أ- تحرير برغي إعاقه الحركة الأفقية، وتدوير الجهاز حتى رؤية المسطرة بمساعدة مثلث فوق التلسكوب يسمى الموجّه (collimator)، وباستمرار التدوير حتى ينطبق رأس المثلث مع خط المنتصف للمسطرة، وتثبيت برغي إعاقه الحركة الأفقية.
- ب- النظر من خلال العدسة العينية للتلسكوب، وتدوير حلقة التركيز لإيضاح صورة المسطرة داخل التلسكوب.
- ج- إيضاح الشعيرات عن طريق تدوير حلقة العدسة العينية، والتأكد من أفقية خط النظر كما مر سابقاً، وتعديله إن لزم.
- د- تسجيل قراءة الشعيرة الوسطى الأفقية على المسطرة في دفتر الميدان، وهي عبارة عن ارتفاع خط النظر فوق النقطة الموضوع عليها المسطرة (المرصودة). فالقراءة حسب الشكل 3-5 هي 160 سم أي أن ارتفاع خط النظر للتلسكوب عن النقطة المرصودة هو 160 سم.

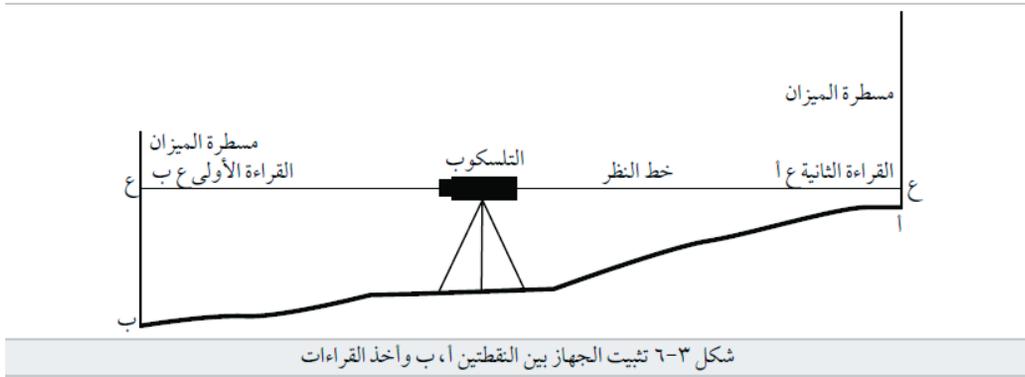


2- قياس فرق ارتفاع بين نقطتين.

لقياس فرق الارتفاع بين نقطتين أ، ب المحددتين مسبقاً باستخدام جهاز الميزانية نتبع الخطوات الآتية:

1. تثبيت الجهاز وضبطه في النقطتين بين أ، ب والتأكد من أفقية الجهاز كما تم سابقاً، انظر الشكل (3-6).
2. وضع المسطرة بشكل رأسي على النقطة أ، وتوجيه التلسكوب على المسطرة، والقيام بالمعايرة الأفقية؛ حتى تنطبق الشعيرة العمودية للتلسكوب مع الخط الأوسط الرأسى لمسطرة الميزانية.
3. ضبط أفقية التلسكوب عن طريق البرغي المخصص لذلك، مع الانتباه إلى الفقاعات التي يتم رؤيتها من خلال التلسكوب حتى تنطبق الفقاعتان.

٤. أخذ القراءة الموجودة على المسطرة، والانتباه أن القراءة تم أخذها من الشعيرة الأفقية الوسطى.
٥. نقل المسطرة من أ ووضعها على النقطة ب بشكل رأسي.
٦. إعادة الخطوات ٢ ، ٣ ، ٤ وتسجيل القراءة المأخوذة من المسطرة فوق النقطة ب.
٧. على فرض أن القراءة الأولى = ع_١ والثانية = ع_٢ يكون فرق الارتفاع بين النقطتين أ، ب هو $\Delta ع = ع_٢ - ع_١$.



3- حساب ارتفاع (منسوب) النقطة ب

نستطيع حساب ارتفاع النقطة ب، إذا علمنا منسوب النقطة أ بالطريقة الآتية:

- أ- لنفترض أن منسوب النقطة أ = م.
- ب- يكون منسوب خط النظر مساوياً لمنسوب النقطة أ مضافاً إليه قراءة المسطرة عند النقطة أ ع_١.
- منسوب خط النظر = م + ع_١.
- ج- بعد توجيه الجهاز إلى النقطة ب نلاحظ أن منسوب خط النظر لم يتغير وبالتالي.
- منسوب خط النظر = م + ع_٢
- منسوب النقطة ب (م_ب) = منسوب خط النظر - ع_٢

يمكن تطبيق الطريقة السابقة لأي عدد من النقاط يتم رصدها من وضعية الجهاز سابقاً، وفي حالة تحريك الجهاز أو تغيير ارتفاعه يتطلب ذلك حساب ارتفاع خط نظر جديد.

تمرين (1): نقل المناسيب بواسطة ميزان الخرطوم (أنبوب الشقلة).



الهدف:



استخدام أنبوب الشقلة في نقل المناسيب.

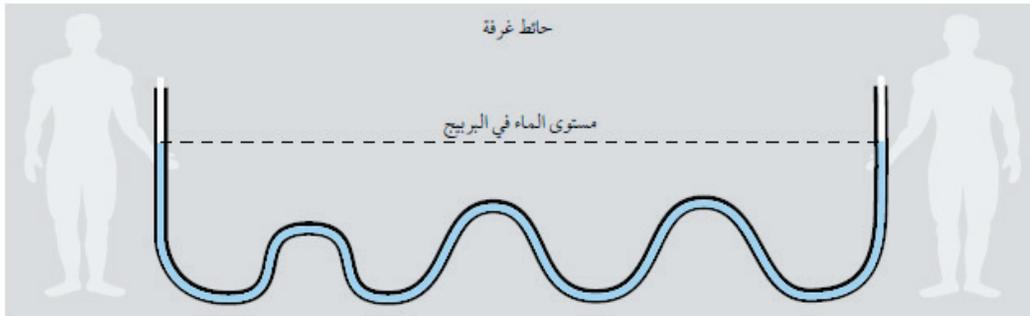
الأجهزة والأدوات:



الأجهزة والأدوات: ميزان، خرطوم، شريط.

طريقة العمل:

- 1- يحدد المدرّب النقطة أ على الحائط التي يراد نقل منسوبها إلى حائط آخر.
- 2- تحديد النقطة أ ولتكن على ارتفاع معيّن وليكن 1م مثلاً.
- 3- يمسك المتدرّب الأوّل طرف الخرطوم عند النقطة أ
- 4- يمسك المتدرّب الثاني الطرف الآخر للخرطوم ويتجه للحائط الآخر.
- 5- يقوم المتدرّب الأوّل برفع أو خفض الخرطوم حتى يضبط منسوب الماء عند النقطة أ وبعدها يطلب من المتدرّب الثاني تحديد منسوب النقطة ب مع منسوب الماء بالطرف الآخر من الخرطوم.



إرشادات:

- 1- تحقّق دائماً من خلو الخرطوم من الفقاعات بعد ملئه بالماء.
- 2- تجنّب وجود ثنيات حادة بالخرطوم.
- 3- تأكّد من شفافيّة الأنبوب.

تمرين (2): إيجاد الفرق في الارتفاع بين نقطتين باستخدام ميزان الخرطوم (أنبوب الشقلة)



الهدف:



إيجاد الفرق في الارتفاع بين نقطتين على سطح الأرض باستخدام ميزان الخرطوم.

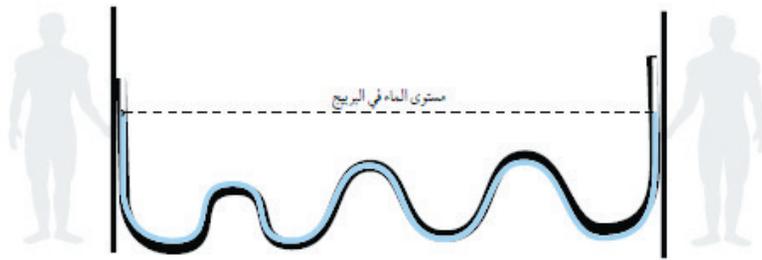
الأجهزة والأدوات:



ميزان الخرطوم، وشواخص، وميزان شاخص، وقلم ألوان.

خطوات العمل:

- 1- يحدد المدرّب النقطتين أ، ب في الميدان، ويتم غرز شاخص بشكل رأسي بواسطة ميزان الشاخص في كلّ منها.
- 2- يقف المدرّب الأوّل عند النقطة أ ممسكا بطرف الخرطوم ويضعه على الشاخص.
- 3- يقف المدرّب الثاني عند النقطة ب ممسكا بالطرف الآخر للخرطوم ويضعه على الشاخص الثاني.
- 4- بعد أن يستقر سطح الماء في طرفي الخرطوم يثبت كلّ من المدرّب الأوّل والثاني منسوب سطح الماء على الشاخص.
- 5- يقوم كلّ من المدرّب الأوّل والثاني بقياس المسافة بين الأرض والعلامة التي على الشاخص، فيكون الفرق في الارتفاع هو الفرق بين القراءتين.



إرشادات:

- 1- تحقّق دائما من خلو الخرطوم من الفقاعات الهوائية بعد ملئه بالماء
- 2- تجنّب وجود ثنيات حادة في أجزاء الخرطوم

تمرين (3): قياس الفرق في المنسوب بين نقطتين على الأرض بواسطة ميزان التسوية. (Level)



الهدف:



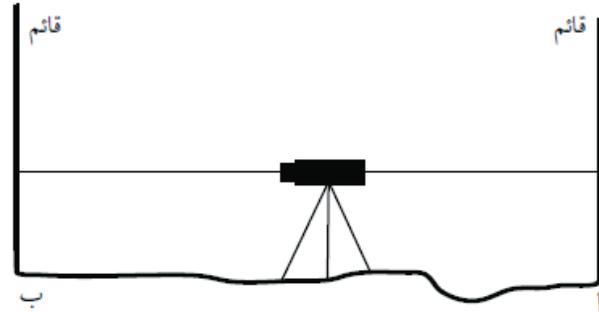
أن يقيس الفرق في الارتفاع بين نقطتين في الميدان.

الأجهزة والأدوات:



جهاز تسوية، ومسطرة ميزانية، وأرجل

خطوات العمل:



- 1- يقوم المدرّب بتعيين النقطتين أ، ب في الميدان.
- 2- يقوم المتدرّب الأوّل بنصب الجهاز في منتصف المسافة بين النقطتين أ، ب تقريباً.
- 3- يقوم المتدرّب الثاني بوضع القامة على النقطة أ بشكل رأسي، ويقوم المتدرّب الأوّل بأخذ القراءة وتدوينها.
- 4- يقوم المتدرّب الثاني بوضع القامة على النقطة ب بشكل رأسي، ويقوم المتدرّب الأوّل بأخذ القراءة وتدوينها من نفس وضعيّة الميزان الأولى.
- 5- الفرق بين القراءتين يكون هو الفرق في الارتفاع بينهما.

إرشادات:

- 1- تركيب الحامل ليكون على ارتفاع مناسب لطول المستخدم.
- 2- الضغط على كُـلِّ كعب معدني لغرسها بالأرض.
- 3- التأكد من أن جميع براغي الإطالة والتقصير مشدودة تماماً.
- 4- التأكد من أفقيّة خط النظر قبل كُـلِّ قراءة من القراءات على جهاز الميزانيّة (التسوية).

4 - 2 الموقف التعليميّ التعلّميّ: التعرّف إلى الرفع المساحيّ للارتفاعات وطرق حساب الارتفاعات.

وصف الموقف التعليميّ: طلب أحد الزملاء قياس مناسب قطعة أرض له بطريقة الميزانيّة الشبكيّة باستخدام جهاز التسوية.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات حول قطعة الأرض المراد العمل عليها مدة الارضية. - اجمع البيانات عن طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن، ومتى يتمّ استخدام الطريقة المناسبة. - اجمع البيانات عن المرجع الذي سيتم إيجاد الارتفاعات بالنسبه له. - اجمع المعلومات عن الأجهزة والأدوات المستخدمة في طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش العمل. - التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> - وثائق استلام طلب الزبون. - مصادر موثقه. - وسيلة نقل - وجود مخطط الارض - خبراء - الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفة، المخطط، التصميم، التسوية). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (عمل تسوية الأرض) 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج تصميم. - كتب عن المساحة.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - الذهاب إلى موقع العمل. - توقيع عمل تسوية بشكل والطريقة الصحيحة - اتباع المخططات أو النقاط المطلوب قياس ارتفاعها. - تثبيت الأجهزة والأدوات بالاماكن المناسبة بوجود مساعد. - قياس فروق الارتفاعات. - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعيّ. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسيّة. - كتب عن المساحة والميلان. - الكاميرات والحواسيب.

<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل. 	أتحقق
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - النقاش الجماعي 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تمّ تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع تسوية المختلفة. - عمل ملف عن الارض ومساحتها وشكلها. 	أوثق وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات تسوية - الاراضي. 	<ul style="list-style-type: none"> - حوار مع زبون - مجموعات 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن الارض المختلفة. - عمل ملف عن انواع تسوية وطرق حسابها ومساحتها. 	أقوم

الأسئلة:

- 1- فسّر لماذا تختلف القراءات على المسطرة أو القامة عندما لا يكون ميزان المسطرة مضبوطاً بشكل صحيح
- 2- فسّر لماذا يجب ضبط أفقيّة جهاز التسوية (level).
- 3- أعط مثلاً يبيّن الفرق بين استخدام جهاز الميزانيّة (جهاز التسوية) وأنبوب الشقيلة وخاصّة عند رصد مجموعة من النقاط، ويفصل بينها مسافة طويلة.
- 4- أعط مثلاً على استخدام جهاز التسوية (level) في المشاريع.
- 5- لماذا يتمّ اختيار نقطة التحوّل على منطقة صلبة ومدببة.
- 6- احسب ارتفاع النقطة ب المبيّنة في الجدول الآتي:

الرقم	قراءة المؤخرة	قراءة المقدمة	ارتفاع سطح الميزان	ارتفاع النقطة	ملاحظات
نقطة مرجعية	١,٥			١٠٠,٠٠	
نقطة دوران ١	٢,١	١,٨			
نقطة دوران ٢	١,٦٥	١,١٠			
النقطة ب		٢,٣٥			

- 7- أحضر عينات وهي عبارة عن مخطّط لقطعة أرض عليه مناسيب قطعة الأرض أو مخطّط لمقطع طولي أو عرضي لطريق عليه مناسيب الطريق، أو مخطّط خطّ تصريف مياه، أو المجاري وعليها مناسيب هذا الخط.

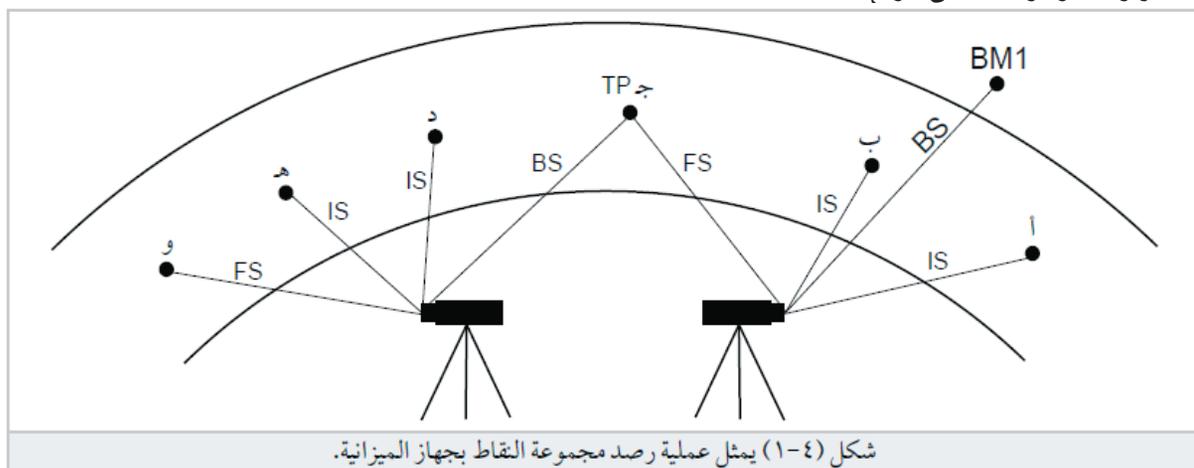


نشاط 1: أوجد الفرق في الارتفاع بين نقطتين عند بوابة المدرسة ونقطة أخرى.



في هذا الدرس سوف نتعرف على طريقة إيجاد ارتفاع مجموعة من النقاط عن طريق رصدها بجهاز الميزانية، ورصد نقطة أخرى معلومة الارتفاع، مثل نقاط الارتفاع المرجعية (Bench Marks). لفهم طريقة رفع الارتفاعات للنقاط (أ) إلى (و) كما هو واضح بالشكل (٤ - ١) لا بد من توضيح بعض المصطلحات الأساسية المستخدمة في الميزانية:

- 1- القراءة المؤخرة BS: وهي أول قراءة تؤخذ في كل موقع لجهاز التسوية، وتستعمل هذه القراءة عادة في حساب مستوى خط النظر.
- 2- القراءة المقدمة FS: وهي آخر قراءة تؤخذ في كل موقع لجهاز التسوية أو الميزانية.
- 3- القراءة المتوسطة IS: وهي كل القراءات المأخوذة بين القراءة المؤخرة والقراءة المقدمة.
- 4- نقطة الدوران TP: وهي النقطة التي ترصد مرتين، بحيث تقرأ أولاً بقراءة مقدمة قبل نقل الجهاز من مكانه، وقراءة مؤخرة ثانياً من موقع الجهاز الجديد.



خطوات عملية للرصد والقراءات

- 1- نضع الجهاز في موقع نستطيع رؤية أكبر عدد من النقاط.
- 2- تكون أول قراءة من الموقع الأول هي قراءة مؤخّرة على نقطة الارتفاع المرجعية (BM1) انظر الشكل (٤ - ١).
- 3- نأخذ قراءات متوسطة للنقطتين أ، ب حسب الشكل السابق.
- 4- نأخذ قراءة مقدّمة للنقطة ج، وهي آخر نقطة يتمّ رصدها من موقع الجهاز الأول. تُعدّ النقطة ج أيضاً نقطة دوران، حيث إنه سيتم نقل الجهاز من مكانه إلى مكان آخر، ورصدها مرة أخرى في الموقع الثاني بقراءة مؤخّرة.
- 5- يتم أخذ قراءات متوسطة على النقاط د، هـ وقراءة مقدّمة عند النقطة و وهي آخر قراءة.
- 6- يتم تدوين القراءات في جداول خاصّة بأعمال الارتفاعات كما يأتي:

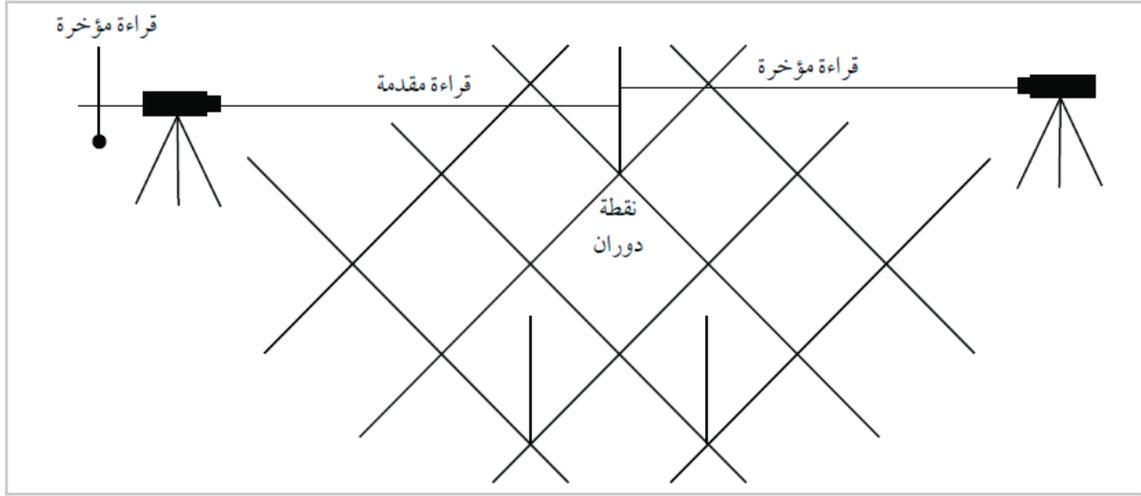
القراءة المقدمّة FS	القراءة المتوسطة IS	القراءة المؤخّرة BS	النقطة المرصودة
		قراءة المسطرة فوق BM1	BM1
	قراءة المسطرة فوق أ		أ
	قراءة المسطرة فوق ب		ب
قراءة المسطرة فوق ج		قراءة المسطرة فوق ج	ج
	قراءة المسطرة فوق د		د
	قراءة المسطرة فوق هـ		هـ
قراءة المسطرة فوق و			و

نلاحظ من الجدول السابق أن النقطة ج، تمّ تسجيلها بالجدول قراءة مقدّمة أولاً، وقراءة مؤخّرة ثانياً وذلك لأنها نقطة دوران تمّ رصدها من موقع الجهاز الأول بقراءة مقدّمة، ومن موقع الجهاز لثاني بقراءة مؤخّرة. كما ونلاحظ أن عدد قراءات المقدّمة يساوي عدد قراءات المؤخّرة.

عند أخذ القراءات يتمّ مراعاة النقاط الآتية:

- 1- ضبط جهاز الميزانية ضبطاً أفقيّاً تامّاً في كلّ منطقة يتمّ رصد النقاط منها.
- 2- من كلّ موقع جهاز يجب أن تكون عملية الرصد الأولى قراءة مؤخّرة، وعملية الرصد الأخيرة قراءة مقدّمة، ويمكن الاستغناء عن القراءات المتوسطة إذا لم يكن مطلوباً إيجاد ارتفاعات النقاط المرصودة، ولكن لا يمكن الاستغناء عن أيّ من القراءات المؤخّرة والمقدّمة.
- 3- يجب أن يكون عدد قراءات المقدّمة والمؤخّرة متساوياً في جدول القراءات السابق.

يمكن استخدام الطريقة السابقة في عملية إجراء الميزانية الشبكية لإعداد المخططات الطبوغرافية والكتنورية عن طريق تحديد ودق أوتاد لشبكة مربعات في المنطقة المراد رفع ارتفاعاتها، وتكون هذه المربعات عادة بمسافات أفقية 5×5م أو 10×10م، ومن ثم يتم رصد ارتفاع نقاط المربعات كما في الشكل الآتي. لاحظ أن عملية الرصد تتم بأخذ قراءة مؤخرة على نقطة الارتفاع المرجعية (BM1)، ومن ثم قراءات متوسطة على نقاط تقاطع الشبكة، وآخر قراءة من موقع الجهاز الأول تسجل كقراءة مقدّمة، وترصد مرة أخرى من موقع الجهاز الجديد كقراءة مؤخرة وتستمر العملية حتى إنهاء جميع نقاط تقاطع الشبكة.

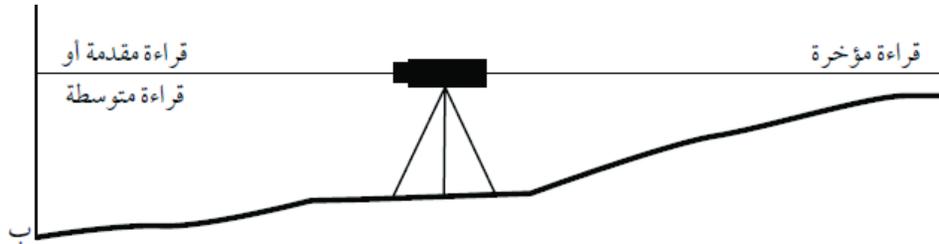


طرق حساب الارتفاعات

يتم حساب الارتفاعات في أعمال الميزانية بإحدى الطريقتين الآتيتين:

- 1- طريقة ارتفاع خط النظر (Height Of Instrument Method).
- 2- طريقة الارتفاع والانخفاض (Rise And Fall Method).

1- طريقة ارتفاع خط النظر (سطح الميزان)



إذا كان منسوب النقطة أ معلوماً ويساوي ع أ فإننا نستطيع حساب ارتفاع خط النظر. ارتفاع خط النظر = ع أ + القراءة المؤخرة عند أ.

ولحساب ارتفاع أيّ نقطة مقدّمة أو متوسطة تمّ رصدها من نفس موقع الجهاز تستخدم العلاقة الآتية:
ارتفاع النقطة = ارتفاع خطّ النظر - القراءة المتوسطة أو المقدمة للنقطة المطلوبة.

مثال

أوجد ارتفاع النقاط أ، ب، ج، د، هـ المرصودة في الميدان حسب الجدول التالي

ارتفاع النقطة RL	ارتفاع خط النظر HI	القراءة المقدمة FS	القراءة المتوسطة IS	القراءة المؤخّرة BS	النقطة
٧٥٠				١,٦٢٥	BM
			٢,٢١٣		أ
			٢,٢٥٠		ب
		٢,٣٤٠		١,٥٦٠	ج
			١,٨١٢		د
		٢,١٢٠			هـ

لتوضيح كيفة إجراء الحسابات نتبع ما يأتي:

ارتفاع خطّ النظر عند الموقع الأوّل = ارتفاع BM + القراءة المؤخّرة عند BM

$$751.625 = 750 + 1.625 =$$

ارتفاع النقطة أ = ارتفاع خطّ النظر - القراءة المتوسطة عند أ

$$749.412 = 2.213 - 751.625 =$$

ارتفاع النقطة ب = ارتفاع خطّ النظر - القراءة المتوسطة عند ب

$$749.375 = 2.250 - 751.625 =$$

ارتفاع النقطة ج = ارتفاع خطّ النظر - القراءة المقدّمة عند ج

$$749.285 = 2.340 - 751.625 =$$

لاحظ أن النقطة ج هي نقطة دوران، وأن الجهاز انتقل إلى موقع جديد.

ارتفاع خطّ النظر الجديد = ارتفاع النقطة ج + القراءة المؤخّرة عند ج

$$750.845 = 1.560 + 749.285 =$$

ارتفاع النقطة د = ارتفاع خطّ النظر الجديد - القراءة المتوسطة عند د

$$749.033 = 1.812 - 750.845 =$$

ارتفاع النقطة هـ = ارتفاع خطّ النظر الجديد - القراءة المؤخّرة عند هـ

$$748.725 = 2.120 - 750.845 =$$

يتم تعبئة الحسابات في الجدول السابق

ارتفاع النقطة RL	ارتفاع خط النظر HI	القراءة المقدمة FS	القراءة المتوسطة IS	القراءة المؤخرة BS	النقطة
٧٥٠	٧٥١,٦٢٥			١,٦٢٥	BM
٧٤٩,٤١٢			٢,٢١٣		ا
٧٤٩,٣٧٥			٢,٢٥٠		ب
٧٤٩,٢٨٥	٧٥٠,٨٤٥	٢,٣٤٠		١,٥٦٠	ج
٧٤٩,٠٣٣			١,٨١٢		د
٧٤٨,٧٢٥		٢,١٢٠			هـ

2- طريقة الارتفاع والانخفاض

في هذه الطريقة يتم حساب فرق الارتفاع بين كل نقطتين متتاليتين وتعبئتها في جدول خاص حسب المعادلة. فرق الارتفاع بين النقطتين أ ب = قراءة المسطرة عند أ - قراءة المسطر عند ب، ويتم معرفة إشارة حاصل الطرح، وتسميته ارتفاعاً إذا كان موجباً، وانخفاضاً إذا كان سالباً. ولإيجاد ارتفاع النقطة ب إذا كان معلوماً ارتفاع النقطة أ نستعمل المعادلة الآتية:

ارتفاع النقطة ب = ارتفاع النقطة أ - فرق الارتفاع بين النقطتين أ ب

مثال

أوجد ارتفاع النقاط أ، ب، ج، د، هـ المرصودة في الميدان حسب الجدول التالي:

النقطة	القراءة المؤخرة BS	القراءة المتوسطة IS	القراءة المقدمة FS	ارتفاع (+)	انخفاض (-)	المنسوب RL
BM	١,٢٠					٧٣٠
ا		١,٠٥				
ب		٠,٧٥				
ج	١,٥٠		٠,٥٠			
د		١,٨٢				
هـ			٢,٣٠			

$$\Delta \text{ع} = 1.05 - 1.20 = +0.15 \text{ ارتفاع}$$

$$\text{ارتفاع أ} = \text{ارتفاع BM} + \Delta \text{ع} - \text{BM} = 730 + 0.15 - 1.20 = 728.90$$

$$730.15 = 0.15 + 730 =$$

$$\Delta \text{ع اب} = 0.75 - 1.05 = -0.30 \text{ ارتفاع}$$

$$\text{ارتفاع ب} = \text{ارتفاع} + \Delta \text{ع اب} = 730.15 + 0.30 = 730.45$$

$$730.45 = 0.30 + 730.15 =$$

$$\Delta \text{ع ب ج} = 0.50 - 0.75 = -0.25 \text{ ارتفاع}$$

$$\text{ارتفاع ج} = 730.45 + 0.25 = 730.70$$

$$\Delta \text{ع ج د} = 1.50 - 1.82 = -0.32 \text{ انخفاض}$$

$$\text{ارتفاع د} = 730.70 - 0.32 = 730.38$$

$$\Delta \text{ع د هـ} = 1.83 - 2.30 = -0.48 \text{ انخفاض}$$

$$\text{ارتفاع النقطة هـ} = 730.38 - 0.48 = 729.90$$

وبتعبئة الأرقام في الجدول السابق نحصل على الجدول الآتي:

المنسوب RL	انخفاض (-)	ارتفاع (+)	القراءة المقدمة FS	القراءة المتوسطة IS	القراءة المؤخرة BS	النقطة
730					1,20	BM
730,15		0,15		1,05		ا
730,45		0,30		0,75		ب
730,70		0,25	0,50		1,50	ج
730,38	0,32-			1,82		د
729,90	0,48-		2,30			هـ

وفي كلٍّ من الطريقتين السابقتين نستطيع التأكد من صحّة الحسابات للارتفاع عن طريق الآتي:

1- عدد قراءات المؤخرة يجب أن يساوي عدد قراءات المقدمة. وفي الجدول السابق:

$$\text{عدد قراءات المؤخرة} = 2$$

$$\text{عدد قراءات المقدمة} = 2$$

وهذا يعني أن الشرط الأول قد تحقّق

2- مجموع قراءات المقدمة - مجموع قراءات المؤخرة =

$$\text{ارتفاع أول نقطة} - \text{ارتفاع آخر نقطة}$$

وفي الجدول السابق

$$\text{مجموع FS} - \text{مجموع BS} = 2.80 - 2.70 = 0.10$$

$$\text{ارتفاع BM} - \text{ارتفاع هـ} = 730 - 729.90 = 0.10$$

وهذا يعني أن الشرط الثاني قد تحقّق

تمرين (4): قياس الفرق في الارتفاع بين نقطتين بينهما مسافة طويلة بجهاز التسوية.



الهدف:



قياس الفرق في الارتفاع بين نقطتين بينهما مسافة طويلة (حوالي 200 م) باستخدام جهاز التسوية.

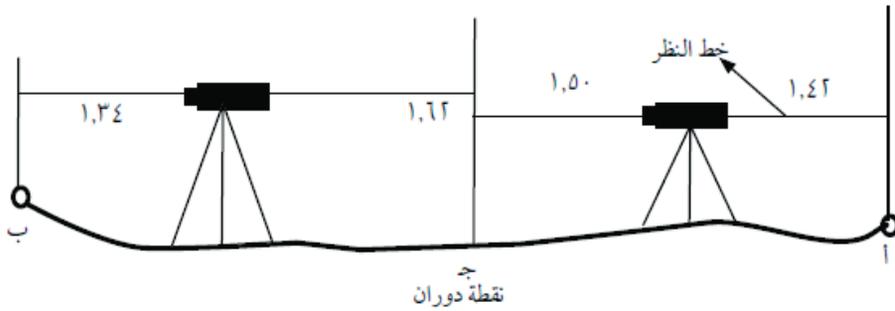
الأجهزة والأدوات:



جهاز تسوية، قامة (staff)، الأرجل.

خطوات العمل:

- 1- يحدد المدرّب النقطتين أ، ب ولتكن أ نقطة مرجعية (B.M) ارتفاعها عن سطح البحر = 750 م.
- 2- يقوم المدرّب الأوّل بوضع القامة على النقطة أ بشكل رأسي.
- 3- يقوم المدرّب الثاني بنصب الجهاز على مسافة معينة من النقطة أ، ويقرأ على القامة قراءة مؤخّرة ولتكن 1.42 ثمّ يضيف هذه القراءة إلى ارتفاع النقطة المرجعية، فيكون ارتفاع الجهاز 751.42 (خط النظر).
- 4- يقوم المدرّب الأوّل بنقل القامة إلى النقطة ج (حيث ج نقطة دوران) ويقرأ المدرّب الثاني على القامة الموجودة على النقطة ج قراءة مقدّمة، ولتكن 1.50 سم، فيكون ارتفاع النقطة = $751.42 - 1.50 = 749.92$ م.
- 5- ينقل المدرّب الثاني الجهاز، وينصبه بين النقطتين: ج، ب، ويقرأ قراءة مؤخّرة على ج، ولتكن 1.62، فيكون خطّ النظر الثاني $749.92 + 1.62 = 751.54$ م، ثمّ يقرأ قراءة مقدّمة على النقطة ب ولتكن 1.34 م، فيكون ارتفاع النقطة ب = $751.54 - 1.34 = 750.20$ م.



إرشادات:

- 1- تركيب الحامل ليكون على ارتفاع مناسب لطول المستخدم.
- 2- الضغط على كلّ كعب معدني لغرسها بالأرض.
- 3- التأكد من أن جميع براغي الإطالة والتقصير مشدودة تماماً.
- 4- التأكد من أفقية خطّ النظر قبل كلّ قراءة من القراءات على جهاز الميزانية (التسوية).

تمرين (5): إيجاد ارتفاع النقاط المتوسطة بالنسبة لنقطة مرجعية.



الهدف:



إيجاد ارتفاع النقاط المتوسطة بالنسبة لنقطة مرجعية.

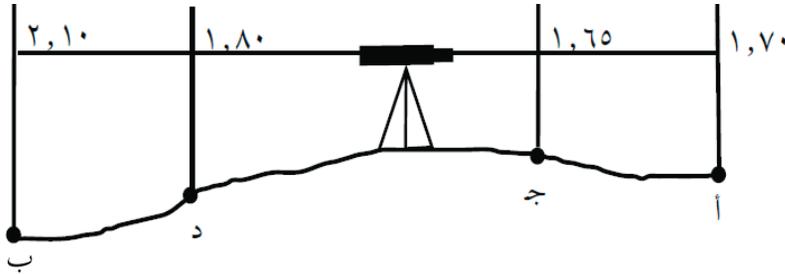
الأجهزة والأدوات:



جهاز تسوية، قامة، أرجل

خطوات العمل:

- 1- يحدد المدرّب النقطتين أ، ب ولتكن أ هي نقطة مرجعية ارتفاعها 850م عن سطح البحر.
- 2- يضع المدرّب الأول الجهاز على بعد معين من النقطة أ، ويقرأ قراءة مؤخرة على أ ولتكن 1.70م
- 3- يضع المدرّب الثاني القامة على النقطة ج، ويقرأ قراءة متوسطة، ولتكن 1.65م، فيكون ارتفاع الجهاز (خط النظر).
 $850 + 1.70 = 851.7$ م.
وارتفاع النقطة ج = $851.7 - 1.65 = 850.05$ م
- 4- يضع المدرّب الثاني القامة بشكل رأسي على النقطة د، ويقرأ قراءة متوسطة 1.80، فيكون ارتفاع النقطة
 $851.70 - 1.80 = 849.9$ م
- 5- يقرأ المدرّب قراءة مقدّمة على النقطة ب، ولتكن 2.1م، فيكون ارتفاع النقطة ب = $851.7 - 2.1 = 849.6$ م



- 6- رتبّ القراءات السابقة في الجدول كما مر معك سابقاً.

إرشادات:

- 1- تركيب الحامل ليكون على ارتفاع مناسب لطول المستخدم.
- 2- الضغط على كلّ كعب معدني لغرسها بالأرض.
- 3- التأكد من أن جميع براغي الإطالة والتقصير مشدودة تماماً.
- 4- التأكد من أفقية خطّ النظر قبل كلّ قراءة من القراءات على جهاز الميزانية (التسوية).
- 5- لا يمكن الاستغناء عن أيّ من القراءات المؤخرة والمقدّمة.

تمرين (6): قياس مناسب قطعة أرض بطريقة الميزانية الشبكية باستخدام جهاز التسوية.



الهدف:



إيجاد مناسب قطعة أرض بطريقة الميزانية الشبكية باستخدام جهاز التسوية.

الأجهزة والأدوات:



جهاز التسوية، والأرجل، والقامة، والأوتاد.

خطوات العمل:

- 1- يحدد المدرب المنطقة المراد عمل ميزانية شبكية لها.
- 2- تقسم المنطقة إلى مربعات متساوية، طول ضلع كل مربع 5م.
- 3- نقوم بنصب الجهاز في منطقة متوسطة، ونقرأ قراءة مؤخرة على نقطة مرجعية (B.M).
- 4- نقرأ قراءات متوسطة على رؤوس المربعات، وندونها في جدول خاص.
- 5- نقرأ قراءة مقدّمة على النقطة الأخيرة.
- 6- يتم حساب مناسب جميع النقاط، وتدون على رؤوس المربعات في الشبكية.

إرشادات

- 1- تركيب الحامل ليكون على ارتفاع مناسب لطول المستخدم.
- 2- الضغط على كل كعب معدني لغرسها بالأرض.
- 3- التأكد من أن جميع براغي الاطالة والتقصير مشدودة تماماً.
- 4- التأكد من أفقية خطّ النظر قبل كل قراءة من القراءات على جهاز الميزانية (التسوية).
- 5- التأكد من أن جميع المربعات تغطي جميع القطعة.

4 - 3 الموقف التعليمي التعلّمي: التعرّف إلى رسم المقاطع الطوليّة والعرضيّة.

وصف الموقف التعليمي: طلب أحد المقاولين رسم مقطع طولي وعرضي للطريق حسب واقع التنفيذ.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (إستراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات حول عن قطعة المراد العمل عليها المقطع الطولي والعرضي . - اجمع البيانات عن طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن، ومتى يتمّ استخدام الطريقة المناسبة. - اجمع البيانات عن المرجع الذي سيتم إيجاد الارتفاعات بالنسبه له. - اجمع المعلومات عن الأجهزة والأدوات المستخدمة في طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معيّن. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني (عمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> وثائق استلام طلب الزبون . مصادر موثقه . وسيلة نقل وجود مخطط الارض خبراء الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفة , مخطط , تصميم , شكل). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (عمل المقطع) 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج تصميم. - كتب عن المساحة.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - الذهاب إلى موقع العمل. توقيع عمل المقطع بشكل والطريقة الصحيحة - اتباع المخططات أو النقاط المطلوب قياس ارتفاعها. - تثبيت الأجهزة والأدوات بالاماكن المناسبه بوجود مساعد. - قياس فروق الارتفاعات. - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسية. - كتب عن المساحة والميلان. - الكاميرات والحواسيب.

<ul style="list-style-type: none"> - أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في عمل المقاطع. 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي - حوار ونقاش 	<ul style="list-style-type: none"> - التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل. 	أتحقّق
<ul style="list-style-type: none"> - حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة - العمل التعاوني 	<ul style="list-style-type: none"> - كتابة ما تمّ تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - تم جمع بيانات عن أنواع المقاطع المختلفة. - عمل ملف عن المقاطع الطولية وعرضية وشكلها . 	أوثق وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> - ورقة العمل الخاصة - مواصفات المقاطع 	<ul style="list-style-type: none"> - الحوار والمناقشة - العمل التعاوني 	<ul style="list-style-type: none"> - تقرير شامل عن المقاطع المختلفة. - عمل ملف عن انواع المقاطع وطرق حسابها و مساحتها. 	أقوم

☀️ الأسئلة:

- 1- فسّر لماذا يتمّ أخذ قراءتين على نقطة الدوران قراءة مقدمة من موقع الجهاز السابق ومؤخرة من موقع الجهاز الجديد.
- 2- أعطِ مثلاً على استخدام الميزانيّة العاديّة في أعمال رسم المقاطع الطولية والعرضية لقناة مياه أو طريق..... الخ
- 3- ما الفرق بين الميزانية الشبكية والميزانية الطولية؟ متى نستخدم كلاً منهما؟ أعطِ مثلاً من الواقع على كلّ منهما.
- 4- اكتب تقريراً عن استخدام جهاز الميزانية (جهاز التسوية) في أعمال الطرق أو أعمال المياه والمجاري.

✏️ أتعلّم:

المقاطع الطوليّة والعرضيّة



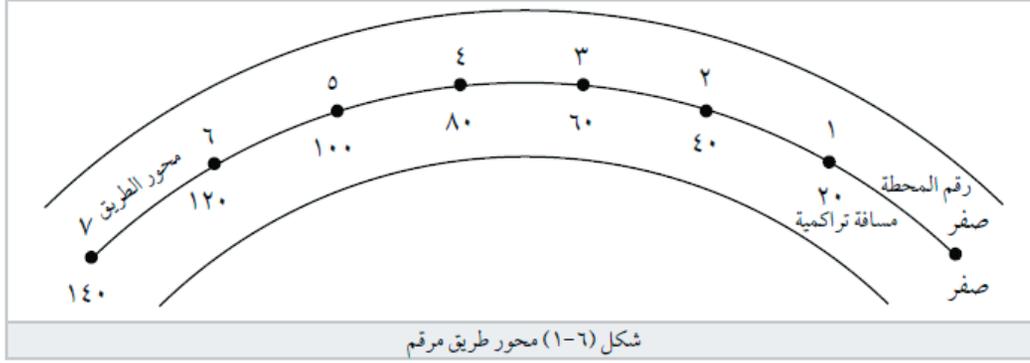
نشاط: عمل ميزانيّة لعدّة مقاطع عرضيّة عموديّة على محور الطريق في المدرسة، أو قريباً منها ورسم المقاطع العرضيّة للطريق بمقياس رسم مناسب، بعد تدوين المناسيب في جدول، واختار المسافات المناسبة بين النقاط في المقطع العرضي.

من التطبيقات على أعمال الرفع المساحيّ للارتفاعات رسم المقاطع الطوليّة والعرضيّة لأعمال الطرق وسكك الحديد وغيرها من المسارات التي تستخدم للنقل.

1- المقاطع الطولية في أعمال الطرق:

يتم رفع المقاطع الطولية من الميدان، ورسمها حسب الخطوات الآتية:

أ- يتم تعيين نقاط على محور الطريق المقترحة وترقيمها بوضع أرقام للنقاط (المحطات) والمسافة التراكمية من بداية خطّ المحور حسب الشكل (١-٦)



ب- تثبيت النقاط السابقة في الميدان عن طريق دق أوتاد خشبية في الأرض.

ج- يتم رصد المحطات عن طريق جهاز التسوية كما ورد في الدروس السابقة، ويتم حساب ارتفاعات النقاط.

د- يتم اختيار مقياس رسم مناسب لتمثيل المقطع الطولي على الورق وعادة ما يكون 1: 1000 في أعمال الطرق

للمسافات الطولية، وعشر هذا المقياس لتمثيل الارتفاعات أي 1: 100

ر- نقوم بتمثيل النقاط بيانياً على الورق، حيث يتم استخدام المسافة الطولية لتكون الإحداثي السيني، والارتفاع لتمثيل الإحداثي الصادي.

ز- يرسم تحت المحور السيني جدول يوضّح أرقام المحطات والمسافات الطولية والارتفاعات وأي معلومات أخرى نحتاجها في الطريق.

و- يوضع المحور الصادي الذي يمثل الارتفاعات ارتفاعاً مرجعياً، وهو يمثل أقل ارتفاع من الارتفاعات أو أقل منها قليلاً.

مثال

ارسم مقطع طولي لمحور طريق حسب المحطات والارتفاعات المبينة في الجدول التالي علماً بأن المسافة التراكمية للمحطة الأولى هي ٥٦٠ وأن الفرق في المسافة الطولية بين المحطات هي ٢٠م.

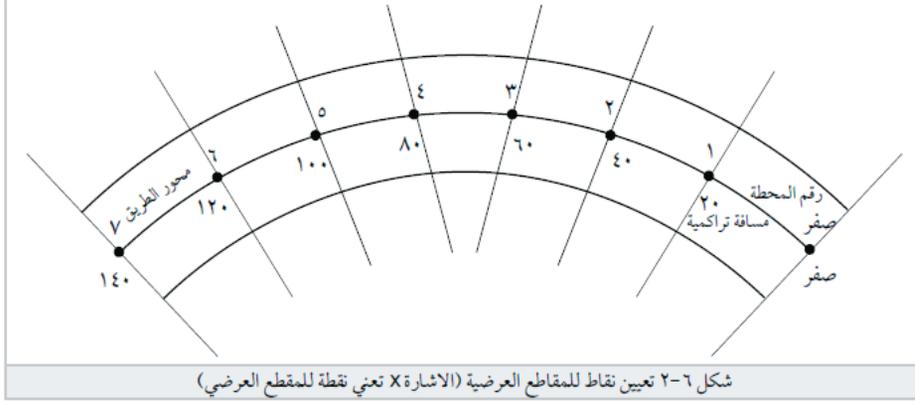
رقم المحطة	أ	ب	ج	د	هـ
الارتفاع م	٧٣٢	٧٣٣	٧٣٥	٧٣٣,٥	٧٣٢
المحطة	١				
المسافة التراكمية	٥٦٠	٥٨٠	٦٠٠	٦٢٠	٦٤٠
الارتفاع	٧٣٢	٧٣٣	٧٣٥	٧٣٣,٥	٧٣٢

2- المقاطع العرضية

تستعمل لمعرفة تفاصيل الأرض على يمين ويسار خطّ أو محور الطريق؛ ولرفع المقاطع العرضية ورسمها على الورق نتبع الخطوات الآتية:

أ- نعيّن النقاط بشكل عمودي على محور النقاط على اليمين واليسار (انظر الشكل ٢-٦).

تتعتمد المسافة الأفقية بين نقاط المقطع العرضي على طبيعة المنطقة وعرض الطريق المقترح، وتقل المسافة الأفقية كلما زادت الأرض ميلاناً، وهي عادة تأخذ 5 أمتار.



- ب- نقوم برصد كلّ مقطع عرضي على حدة بجهاز الميزانية، حيث ترصد نقطة الوسط الواقعة على المحور أولاً، وهي نقطة معلومة الارتفاع، ثمّ ترصد باقي نقاط المقطع، وبحسب ارتفاعها.
- ج- يتم اختيار مقياس رسم مناسب لرسم المقاطع العرضية على الورق، وهو عادة 1:100 في الطرق العريضة، وفي الطرق قليلة العرض يستخدم مقياس رسم 1:50.
- د- يتم تمثيل النقاط بيانياً على الورق، حيث يمثل الإحداثي السيني المسافة الأفقية على يمين ويسار خطّ المحور، والإحداثي الصادي الارتفاعات للنقاط.
- و- يوضع تحت المحور الأفقي جدول يوضّح المسافة العمودية والارتفاع وأية معلومات أخرى قد نحتاجها عند استعمال المقطع العرضي، كما ويوضع رمز (CL) في وسط المقطع، ويعبّر عن محور الطريق.

مثال

ارسم المقطع العرضي للمحطة أ المبينة في المقطع الطولي في المثال السابق وذلك حسب جدول الارتفاعات التالي وبمقياس رسم 1:100

المسافة العمودية عن المحور	صفر	٥+	١٠+	١٥+	٥-	١٠-	١٥-
الارتفاع	٧٣٢	٧٣١,٥	٧٣١,٢	٧٣٠	٧٣١,٥	٧٣٢	٧٣٢,٣

المسافة العمودية عن المحور	١٥+	١٠+	٥+	صفر	٥-	١٠-	١٥-
الارتفاع	٧٣٠	٧٣١,٢	٧٣١,٥	٧٣٢	٧٣١,٥	٧٣٢	٧٣٢,٣

تمرين (7): طريقة عمل الميزانية الطولية (Profile)



الهدف:



عمل ميزانية طولية مثل: ميزانية محور الطريق.

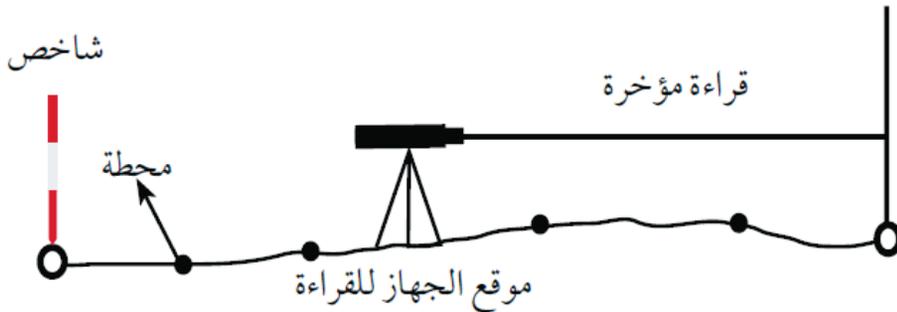
الأجهزة والأدوات:



شريط، وأوتاد، وجهاز تسوية، وقامة، وأرجل، وشواخص

خطوات العمل:

- 1- يحدّد المدرّب الخطّ أ ب المراد عمل ميزانية طولية له.
- 2- نقوم بغرز شاخص في النقطة ب.
- 3- نقوم بقياس المسافة أ ب (كما تعلّمنا سابقاً).
- 4- نقوم بتقسيم المسافة الأفقية أ ب إلى أقسام متساوية، ويطلق على نهاية كلّ قسم (محطة) (station).
- 5- نقوم بغرز وتد في كلّ محطة.
- 6- يتم اختيار موقع مناسب بين أ، ب، بحيث يمكن مشاهدة أكبر عدد من المحطات، وينصب الجهاز عنده.
- 7- يتم قراءة (قراءة مؤخّرة) على النقطة أ لتحديد مناسيب المحطات، وتدوّن في جداول خاصّة.



إرشادات

- 1- تركيب الحامل ليكون على ارتفاع مناسب لطول المستخدم.
- 2- الضغط على كلّ كعب معدني لغرسها بالأرض.
- 3- التأكّد من أن جميع براغي الإطالة والتقصير مشدودة تماماً.
- 4- التأكّد من أفقية خط النظر قبل كلّ قراءة من القراءات على جهاز الميزانية (التسوية).
- 5- يجب أن يتمّ استخدام الشريط بشكل أفقي عند قياس المسافات.

4 - 4 الموقف التعليمي التعلّمي: التعرف إلى التوقيع المساحي للارتفاعات.

وصف الموقف التعليمي: طلب أحد الزملاء التدقيق على مناسيب الحفر للأساسات في أرضه
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد حسب الموقف الصفي
اجمع البيانات واحللها	<ul style="list-style-type: none"> - جمع البيانات حول عن قطعة الأرض المراد العمل عليها مدة الارضية. - اجمع البيانات عن طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معين، ومتى يتم استخدام الطريقة المناسبة. - اجمع البيانات من المخططات الخاصة بقطعة الأرض وحدودها وتضاريسها... إلخ - اجمع البيانات عن المرجع الذي سيتم إيجاد الارتفاعات بالنسبه له. - اجمع المعلومات عن الأجهزة والأدوات المستخدمة في طرق إيجاد الارتفاعات بالنسبة لمرجع معين. 	<ul style="list-style-type: none"> - العصف الذهني (استمطار الأفكار). - البحث العلمي. - الحوار ونقاش. - العمل التعاوني (عمل الجماعي). 	<ul style="list-style-type: none"> وثائق استلام طلب الزبون. مصادر موثقه. وسيلة نقل وجود مخطط الارض خبراء الشبكة العنكبوتية
اخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات وتبويبها حسب (وصفية , أ مخطط , تصميم , الاساسات وحفرها). - تحديد أدوات الأمن والسلامة. - تحديد أدوات اللازمة للعمل (عمل الحفر) 	<ul style="list-style-type: none"> - عمل مجموعات - عصف ذهني (تأمل) - حوار ونقاش - لعب أدوار 	<ul style="list-style-type: none"> - قرطاسية - حاسوب - أنترنت - كتالوج تصميم. - كتب عن المساحة.
أنفذ	<ul style="list-style-type: none"> - استخدام ملابس العمل. - الذهاب إلى موقع العمل. عمل حفر الاساس بشكل والطريقة الصحيحة - اتباع المخططات أو النقاط المطلوب قياس ارتفاعها. - تثبيت الأجهزة والأدوات بالاماكن المناسبه بوجود مساعد. - قياس فروق الارتفاعات. - مشاهدة صور وفيديوهات من مختلف المصادر والمقارنة بينها لاختيار الأفضل 	<ul style="list-style-type: none"> - العمل الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> - ملابس العمل - زيارات ميدانية (مواصلات) - القرطاسية. - كتب عن اساسات البناء. - الكاميرات والحوايب.

- أدوات الصحة المهنية. - معايير الجودة في البناء.	- العمل الجماعي - حوار ونقاش	- التأكد من صحّة البيانات التي تمّ الحصول عليها. - التأكد من صحّة المعلومات وفرزها ضمن جداول معيّنة لاختيار الأفضل.	أتحقّق
- حاسوب - جهاز العرض (LCD) - أفلام وثائقية - ورقة العمل الخاصة بالتقييم	- النقاش الجماعي	- كتابة ما تم تنفيذه بصورة مقبولة وموجزة. - يقوم الطلبة بتوثيق المعلومات التي تمّ الحصول عليها وتسجيلها على (CD). - جمع بيانات عن أنواع حفر الاساسات المختلفة. - يتم عمل ملف عن الارض ومساحتها وشكلها.	أوثق وأقدم
- ورقة العمل الخاصة - مواصفات حفر الاساسات	- الحوار والمناقشة - العمل التعاوني	- تقرير شامل عن الارض المختلفة. - عمل ملف عن انواع الاساسات وطرق حسابها ومساحتها.	أقوم

☀️ الأسئلة:

- 1- فسّر لماذا يكون التوقيع المساحي للارتفاعات أسهل باستخدام جهاز الميزانيّة.
- 2- أعط مثلاً يبيّن الفرق بين الرفع والتوقيع المساحي للارتفاعات.
- 3- اكتب تقريراً عن استخدام جهاز الميزانيّة (جهاز التسوية) في أعمال التوقيع المساحي للارتفاعات.

نشاط: 

- 1- التأكد من منسوب الحفر للأساسات القريبة منك.
- 2- التأكد من دقة تنفيذ حفريات الأنابيب بالميل المطلوب لمشروع قريب منك.

يُعدّ التوقيع المساحي للارتفاعات أحد أهمّ التطبيقات العلميّة للمساحة، ويستخدم في التأكد من صحّة تنفيذ الأعمال الهندسيّة المختلفة ومطابقتها للارتفاعات المطلوبة.

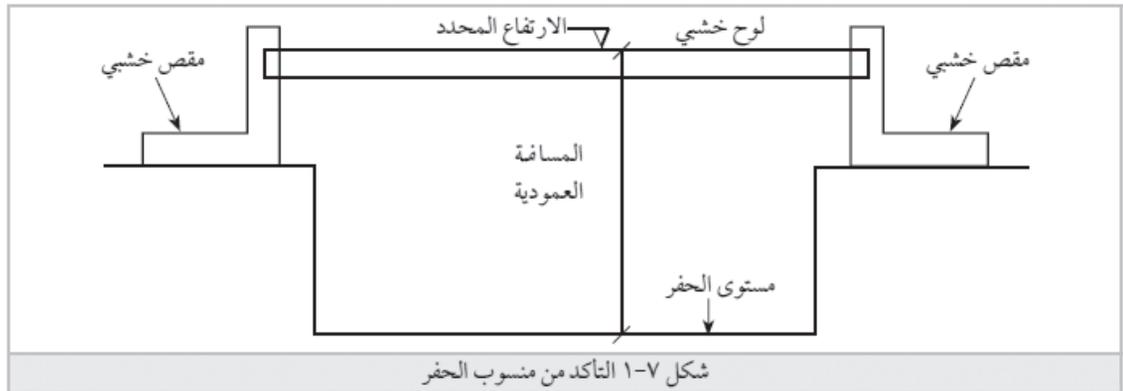
بعض التطبيقات العمليّة لتوقيع الارتفاعات:

- 1- التأكد من منسوب الحفر للأساسات.
- 2- التأكد من دقة تنفيذ حفريات الأنابيب بالميل المطلوب.
- 3- تعيين علامات منسوب للأعمدة والجدران في المشاريع الكبيرة (علامات الشقلة).
- 4- التأكد من منسوب حفريات التسوية للأراضي.

1- التأكد من منسوب الحفر

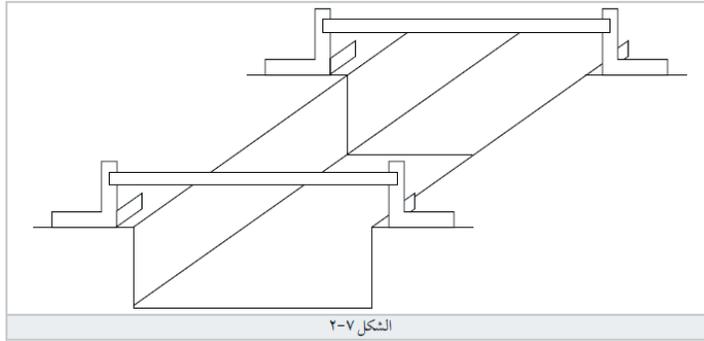
يتم ذلك بوضع مقصّات خشبيّة على جوانب الحفريات ويعين عليها المستوى المعلوم، ويثبت لوح الحفريات، ويثبت لوح خشبي بين العلامات على المقصّات المتقابلة حسب الشكل ٧ - ١ يتم قياس المسافة بين اللوح الخشبي ومستوى الحفر بواسطة الشريط؛ ليتم حساب منسوب الحفر من العلاقة الآتية:

منسوب الحفر = منسوب اللوح الخشبي - المسافة العموديّة المقاسة.

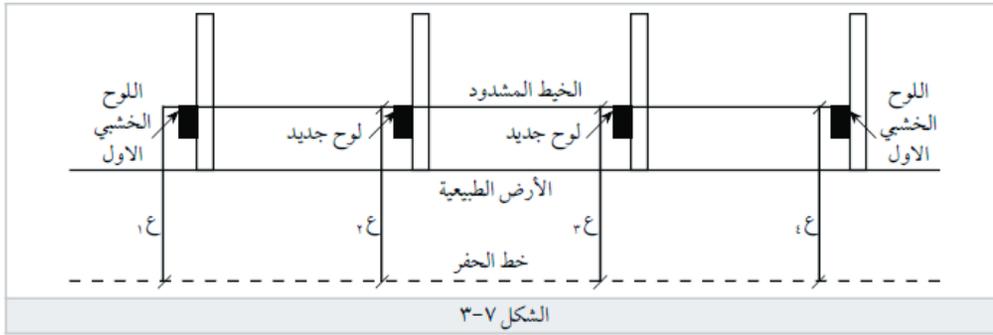


2- التأكّد من دقّة تنفيذ حفریات الأنايب بالميل المطلوب

ويتم ذلك باستخدام الطريقة السابقة عند أوّل وآخر نقطة من خطّ الحفریات المطلوب بالارتفاعات المطلوبة.



ثمّ يتمّ شدّ ضبط بين اللوح الأوّل واللوح الأخير، وتركيب ألواح وأعمدة خشبيّة بينهما، حسب ارتفاع الخيط المشدود (انظر الشكل ٣-٧)



وبعد ذلك يتمّ قياس المسافات العموديّة بين الألواح ومستويات الحفر بالشريط للتأكّد من دقّة مناسيب الحفر مع العلم أن المسافات العموديّة ع_١، ع_٢، ع_٣، ع_٤ يجب أن تكون متساوية.

3- تعيين علامات منسوب للأعمدة والجدران في المشاريع الكبيرة (علامات الشقلة):

ويتم ذلك باستخدام جهاز الميزانيّة برصد نقطة معلومة الارتفاع وبقراءة مسطرة الميزانيّة نستطيع حساب منسوب خطّ النظر، ونقل هذا الارتفاع بتوجيه الجهاز إلى أماكن أخرى على الأعمدة والجدران الخرسانيّة، ووضع علامات تمثّل ارتفاع خطّ النظر.

تستخدم هذه العلامات كمرجعيّة لتحديد مناسيب طوبار العقود وغيرها.

4- التأكّد من منسوب حفریات التسوية للأراضي

للتأكّد من منسوب حفریات التسوية حسب التصميم الهندسيّة والمناسيب المطلوبة، يتمّ استخدام جهاز الميزانيّة ومسطرة الميزانيّة لحساب منسوب عدّة نقاط في المنطقة المراد تسويتها ومقارنتها بالمناسيب المطلوبة للتسوية. ويتم أخذ المناسيب بالتزامن مع عمليّة حفریات التسوية، حتى الوصول للمنسوب المطلوب.

أسئلة الوحدة:

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1- ما أنبوب الشقطة:
 - أ- هو أنبوب يستخدم لرش الماء على الخرسانة.
 - ب- هو أنبوب يستخدم في التمديدات الصحية.
 - ج- هو أنبوب شفاف يمكن رؤية الماء فيه، ويستخدم بحيث يكون مستوى الماء فيه على نفس المستوى.
 - د- هو أنبوب شفاف يستخدم في الأعمال الميكانيكية.
- 2- ما منسوب النقطة:
 - أ- هو المسافة الرأسية بين نقطة ما ومرجع معيّن وهو سطح البحر.
 - ب- هو المسافة الرأسية بين نقطتين.
 - ج- هو فرق الارتفاع بين خطي كتور.
 - د- هو المسافة الأفقية بين النقطة المرجعية (B.M) ونقطة ما.
- 3- كيف يتمّ تعيين النقاط في المقاطع العرضية:
 - أ- بشكل موازٍ لمحور الطريق.
 - ب- بشكل عمودي على محور الطريق.
 - ج- بشكل زاوية حادة مع محور الطريق.
 - د- بما يتناسب مع الأجهزة المستعملة.
- 4- متى تقلّ المسافة الأفقية بين نقاط المقاطع العرضية:
 - أ- كلما كان العمل صباحاً.
 - ب- كلما زادت الأرض ميلاناً.
 - ج- كلما كانت المعدات جديدة.
 - د- حسب خبرة المسّاح.
- 5- ما النقطه المرجعية (B.M) في الميزانية العادية:
 - أ- نقطة يضعها المسّاح حسب الخبرة.
 - ب- نقطة الدوران خلال عمل الميزانية العادية.

ج- معدّل الارتفاعات لنقطة ما عن معدّل مستوى سطح البحر.

د- نقطة على خطّ مربوط بالشمال المغناطيسي.

6- ما القراءة المؤخرة:

أ- آخر قراءة في الميزانية العادية.

ب- آخر قراءه في آخر موقع للجهاز.

ج- أول قراءة يتم أخذها في كلّ موقع لجهاز التسوية.

د- آخر قراءة يتم أخذها في كلّ موقع لجهاز التسوية.

7- ماذا نستخدم بيانيا عند تمثيل النقاط للمقاطع العرضية والطولية:

أ- إحداثيات جيوديزيه.

ب- زوايا سمتيه.

ج- إحداثيات قطبيه

د- إحداثيات ديكارتيه

السؤال الثاني: وضح كيفية استخدام أنبوب الشقلة في نقل الارتفاعات من مكان إلى آخر.

السؤال الثالث: اشرح كيفية ضبط أفقية جهاز الميزانية وتجهيزه للقراءات.

السؤال الرابع: كيف يتم قياس فرق الارتفاع بين نقطتين باستخدام جهاز الميزانية؟

السؤال الخامس: هل يمكن الاستغناء عن القراءة المتوسطة؟ ومتى يتم ذلك؟

السؤال السادس: إذا كانت قراءة المسطرة عن طريق جهاز الميزانية 1.7م فوق النقطة أ و3م فوق

النقطة ب، أوجد فرق الارتفاع بين أ، ب.

السؤال السابع: إذا كانت قراءة المسطرة فوق النقطة أ هي 1.6م، وفوق النقطة ب هي 1.4م، وارتفاع

النقطة ب فوق مستوى سطح البحر هو 761م، أوجد ارتفاع النقطة أ.

السؤال الثامن: إذا كانت قراءات المسطرة فوق النقاط من 1-5 كما يأتي بالترتيب

2.45، 2.33، 1.53، 3.15، 2.25، حيث إن القراءة على النقطة 1 هي قراءة مؤخرة والنقطة 5 قراءة

مقدّمة وباقي النقاط هي قراءات متوسطة، أوجد ارتفاع النقاط 2، 3، 4، 5 بطريقة الارتفاع والانخفاض،

إذا علمت أن ارتفاع النقطة 1 هي 250م.

السؤال التاسع: ما المقصود بما يأتي: أ- نقطة الدوران ب- قراءة مؤخرة ج- نقطة الارتفاع المرجعية؟

السؤال العاشر: تمَّ رصد النقاط الآتية بجهاز الميزانية:

النقطة	قراءة مؤخرة لـ B	قراءة متوسطة لـ IS	قراءة مقدمة لـ S
أ	١,٥٢		
ب		٢,١١	
ج		٢,٧٣	
د	١,٣٦		٠,١٣
هـ		١,١٩	
و		٢,٩٧	
ز			١,٠٩

- أ- احسب ارتفاع النقاط من (ب - ز) إذا علمت أن ارتفاع النقطة أ هو 1.52.
 ب- ارسم مقطعاً طولياً للمنطقة على اعتبار أن المسافة الأفقية بين كل نقطتين هي 20م.
 السؤال الحادي عشر: وضح كيف يتم متابعة مستوى الحفر لتسوية الأراضي.
 السؤال الثاني عشر: ما المقاطع العرضية؟ ماذا نستفيد منها؟

- ❖ مشروع 1: صمم نموذج ميزان ماء لقياس استواء السطوح باستخدام أنبوب الشقلة معتمداً على أن مستوى الماء في أطراف الأنبوب تكون على نفس المستوى.
 ❖ مشروع 2: اعمل ميزانية شبكية لملاعب المدرسة، واختر الأبعاد الأفقية المناسبة بين نقاط الشبكة، وافرض منسوب نقطة مرجعية (B.M) مناسب.
 ❖ مشروع 3: اعمل ميزانية طولية لمحور طريق في المدرسة أو قريب منها، وارسم المقطع الطولي لمحور الطريق بمقياس رسم مناسب، بعد تدوين المناسيب في جدول، واختر المسافات المناسبة بين النقاط على محور الطريق.

■ لجنة المناهج الوزارية:

د. بصري صيدم
د. سمية النخالة
د. بصري صالح
م. وسام نخلة
أ. ثروت زيد

■ المشاركون في ورشة كتاب المساحة والبناء الحادي عشر:

أ. محمد جابر
م. أيمن جوري
م. ابراهيم خليل

تمّ بحمد الله وتوفيقه