

مقرر مساحة مستوية / العملي

الأستاذ عصام محمد علي عبد الكريم

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

البصرة

العراق

Jafaar_2006@yahoo.com

❖ في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن:

✓ مقدمة عن المساحة المستوية وتعريفها.

✓ مصادر قياس المسافات.

1. القياس من الخريطة

2. القياس من الطبيعة

✓ ملحقات القياس المباشر بالسلسلة او الشريط .

محتويات المحاضرة:

المساحة المستوية:

تختلف طرق قياس المسافات او الابعاد الارضية المتبعة في عمليات المسح كثيراً باختلاف الدقة، حيث ان بعض أنواع المساحات تسمح بوقوع خطأ يبلغ متراً واحداً لكل 100 او 200 متراً بينما وقوع نفس الخطأ (مقداره أي متراً واحداً) لكل 5000 متر يعد امراً غير مقبول في الأعمال الدقيقة، وكما ان الدقة المطلوبة تختلف من عمل الى آخر فانه الوسائل المستعملة في قياس الأبعاد الأرضية هي الاخرى تختلف من معدات بسيطة التركيب الى أخرى تتفاوت في تعقيد تركيبها ودقة صنعها تفاوتاً كبيراً.

➤ ويقصد بالمسافة في علم المساحة و الخرائط = هو ذلك البعد الافقي الفاصل بين نقطتين بغض النظر عن موقعها من حيث الاتجاه العمودي فحتى المسافات المائلة المقاسة يجب تصحيحها عن طريق تحويلها الى ما يعادلها من مسافات أفقية و السبب في ذلك يعود الى ان المسافات الأفقية هي التي تثبت على الخرائط او تشغل حيزاً عليها لكون الخارطة عبارة عن المسقط الافقي لمساحة المنطقة التي تمثلها. وهناك طريقتان رئيسيتان في قياس المسافات الأرضية الأفقية هما الطريقة المباشرة والطريقة غير المباشرة، حيث تكمن الطريقة المباشرة في استعمال السلسلة او الشريط الفولاذي او الكتان او اي نوع آخر من اشربة القياس، بينما تشمل الطريقة الثانية استخدام عدد من الأجهزة العدسية مثل تاكيومتر والثيودوليت وغيرهما وكلما تطلب الامر الحصول على دقة عالية في قياس المسافات الأفقية تستعمل السلسلة أو الشريط الفولاذي، أما اذا اريد الحصول على القياسات الأرضية بصورة مستعجلة دون ان يترتب على ذلك الحصول على دقة تزيد عن 1:5000 فتستخدم الأجهزة العدسية السابقة، كما أن التكنولوجيا الحديثة ساهمت في استحداث طريقة ثالثة باستخدام الاجهزة الإلكترونية المتطورة مع وضع عاكس عند النقطة المراد حساب مسافتها عن الجهاز وتعطي نتائج دقيقة جداً، و سيتم تناول هذه الطريقة بالتفصيل في دروس لاحقة.

- **علم المساحة المستوية** = يختص علم المساحة المستوية بقياس المساحات الصغيرة التي تكون في حدود (200-250) كم²، حيث تهمل كروية الارض ويعد سطحها مستويا.

❖ مصادر قياس المسافات:

تقاس المسافات المطلوبة عادة من مصدرين هما القياس من الخرائط والقياس من الطبيعية.

1-القياس من الخرائط :-

و تقاس المسافات من الخرائط عادة بواحدة من الطريقتين الآتيتين:

- **طريقة مقياس الرسم:** وهذه تكون بقياس طول المسافة المطلوبة من الخارطة باستعمال المسطرة الاعتيادية اذا كانت المسافات مستقيمة وفرجال التقسيم لخطوط المسافات المنحنية والمتعرجة ومن ثم ضرب المسافة المقاسة بمقدار مقياس الرسم للخارطة أو مباشرة باستعمال المقاييس التخطيطية المثبتة على الخارطة (المقياس الخطي او الشبكي).
- **طريقة عجلة القياس opisometer (أوبيزوميتر):** وهي الطريقة المناسبة لقياس المسافات المتعرجة و تعطي نتائج دقيقة وسريعة. و تحتوي هذا العجلة على مقياس مدرج يبين مقدار المسافة الحقيقية المعادلة للمسافة التي تقطعها العجلة عند مرورها على المسافة المطلوبة على الخارطة ذات مقياس الرسم المشابه لمقياس العجلة المدرج.

2-القياس من الطبيعة :-

تقاس المسافات من الطبيعة بطريقتين اساسيتين هما الطريقة المباشرة والطريقة غير المباشرة (بواسطة الاجهزة العدسية) و سنتناول بالدراسة الطرق المباشرة فقط.

◆ **طريقة القياس المباشر Direct Methods:** وهي الطرق التي تستوجب

الخروج الى الحقل و قطع المسافة المطلوب قياسها دون استخدام أي من أدوات القياس العدسية المألوفة و هذه الطرق كالتالي:

- (1) **طريقة الخطوات:** وهي وسيلة سريعة لقياس وتقدير أطوال المسافات وتعد نتائجها التقريبية ذات ضبط مقبولة لأغراض مساحية عديدة ويجب قبل البدء بالعد معرفة طول خطوة الشخص، جدير بالذكر أن متوسط خطوة الرجل (70-90) سم ويُعَوَّل على هذه الطريقة أكثر كلما كان هناك تقادم في الخبرة، وعدم الاحتياج للدقة الكبيرة (البالغة).
- (2) **طريقه عجلة القياس:** عبارة عن اطار دائري الشكل شبيه بعجله الدراجة الهوائية ذو محيط ثابت معلوم و يرتبط بالعجلة مقود ذو قبضتين مجهز بعداد لتسجيل المسافة عند دوران العجلة والنوع الشائع الاستعمال هو الذي يقرأ بالأمتار والدمسمترات ولغايه دقة مقدارها ديسمتر واحد.

وتفيد طريقة عجلة القياس في الاعمال الاستكشافية ووسيلة للتحقق من صحة نتائج القياسات بالطرق الخرى.

اما طريقة القياس فتكون بوضع العجلة بحيث يكون محورها عموديا على نقطة بداية المسافة المطلوب قياسها وتصفير العداد ثم البدء بالسير بالعجلة باتجاه نقطة النهاية المعلومة بشاخص مع السير بخط مستقيم ثم قراءة العداد عند الوصول الى نقطة النهاية فتكون هي المسافة المطلوبة، وعادة تكون المسافة المقاسة أكبر من الحقيقية لعدة اسباب أهمها تلامسها بالأرض وتسجيل الارتفاعات والانخفاضات وصعوبة المحافظة على استقامتها.

3) طريقة السلسلة أو الشريط: تشترك السلسلة والشريط بأنواعهما المختلفة في طريقة قياس المسافات ويختلفان من حيث ظروف الاستعمال ودقة النتائج واستعمال هاتين الاداتين يكون بمد احدهما بين نقطتي بداية المسافة ونهايتها وقراءة مقدار المسافة من تدريجات الأداة مباشرة عندما تكون المسافة المطلوب قياسها اقصر من طول الاداة المستعملة. أما عندما تكون المسافة المطلوب قياسها أكبر من طول الاداة المستعملة ففي هذه الحالة لا بد من الاستعانة بأدوات اخرى مساعدة لتحديد مسار الخط المستقيم المباشر الذي يصل بين نقطة بداية المسافة ونهايتها ومن ثم يكون القياس بأكثر من مرحلة واحدة تبعا لطول المسافة وطول الاداة المستخدمة و سيتم التعرف على السلسلة والشريط بشيء من التفصيل.

❖ **السلسلة المعدنية (الجنزير) Chain :** تتكون السلسلة المعدنية من أسلاك قصيرة تسمى عقل يتصل بعضها ببعض بثلاث حلقات من نفس المعدن عليها اشارات او علامات للدلالة على مقدار البعد المقاس، وينتهي طرفا السلسلة بمقبضين مرتبطين بالعقل بشكل يمكن بواسطتها معايرة او ضبط السلسلة للتأكد من صحة طولها قبل استعمالها في القياس. ولم تعد تستخدم السلسلة في الوقت الحالي لا سباب عديدة أهمها:

ان نتائج قياسها أقل دقة من القياس بأنواع الاشرطة ووزنها ثقيل نسبيا واختلاف اطوالها بدرجات الحرارة المختلفة.

إن من أنواع السلسلة هو السلسلة المترية التي هي الاكثر شيوعا طولها (20,25,50)م وطول العقلة الواحدة 50 او 20 سنتيمتر، كما توجد أنواع أخرى مثل سلسله كنتر و كذلك سلسله المساح.

❖ **الشريط Tape:** هو الاداة الشائعة الاستعمال في القياسات المباشرة للمسافات وهو اذق من السلسلة، ولكن لا يفضل استعماله عند هبوب الرياح، وأنواع الأشرطة المستعملة في القياس هي:

أ- **الشريط الكتاني Linen Tape :** هو الشريط الذي يصنع من نسيج الكتان الذي يصبغ أو يشبع بالبلاستيك المرن ويلف على بكرات تحفظ داخل علب جلدية او معدنية او بلاستيكية. وقد يقوى نسيج الكتان بأسلاك معدنية دقيقة على امتداد طوله لمنع الاستطالة الزائدة بالشريط، والشريط الكتاني مدرج الى الامتار والدسميترات بالنظام المتري أو بالأقدام

والإنجات واجزائها أحيانا بالنظام الانجليزي او بالنظامين معاً بجعل تدريجات كل نظام على إحدى جهتي الشريط، ويكون طول الشريط عادة (5) امتار واضعافها، بينما الطول الشائع هو (20) مترا ويكون عرض الشريط (13-15) مم. خفيف الوزن سهل القراءة والاستعمال الا انه غير دقيق النتائج بسبب تمدده و انكماشه نتيجة العوامل الجوية.

ب- **الشريط المعدني Metallic Tape**: يكون من الفولاذ عادة ويستعمل في القياسات التي تتطلب الدقة العالية ومواصفاته شبيهة بالشريط الكتاني عدا انه يكون مقسم الى حد المليمترات بالنظام المتري او أعشار الانج في الانجليزي، ويحافظ الشريط على طوله بشكل افضل من السلسلة والشريط الكتاني حيث انه قليل التمدد ويمكن المحافظة عليه وادامته بتنظيفه باستمرار من الأتربة والطين وتزييته، بينما تكمن عيوبه في انه تنقصه متانه و قوة السلسلة .

ج- **شريط الانفار Invar Tape**: يستعمل هذا النوع في القياسات الدقيقة جدا وهو مصنوع من سبيكة نيكل وفولاذ ذات معامل تمدد طولي منخفض 0.00000002 اي حوالي $\frac{1}{30}$ من معامل تمدد الفولاذ ومواصفاته كباقي مواصفات الاشرطة الاخرى.

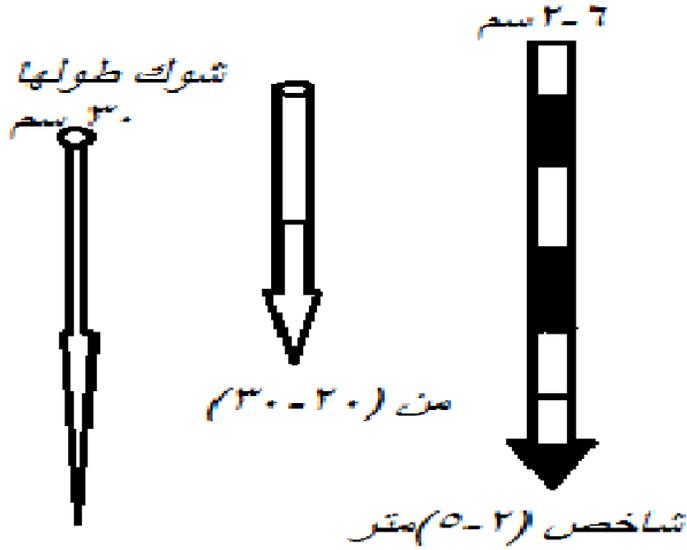
❖ ملحقات القياس المباشر بالسلسلة او الشريط:

✓ **الاوئاد الخشبية Wooden pegs**: هي قطع خشبية مستديرة او مضلعة المقطع طولها (20-30) سم مدببة من طرفها الاسفل لتسهيل غرزها في الارض تستعمل لتأشير مواقع النقاط المطلوب قياس المسافات بينها على الارض ويستعاض عن الاوئاد الخشبية بأخرى معدنية عندما تكون الارض صلبة.

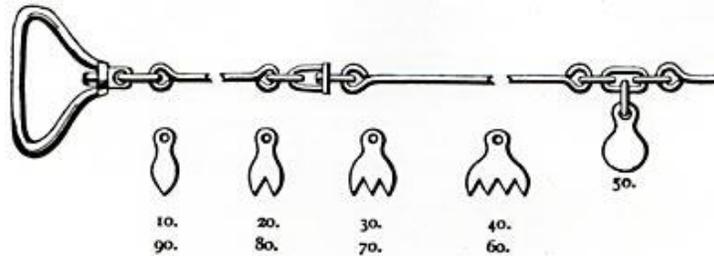
✓ **الشواخص Ranging poles**: هي اعمدة خشبية دقيقة او انابيب معدنية ذات مقاطع مستديرة او مضلعة يبلغ طولها (2-5) أمتار وسمكها (2-6) سم ولكن الشائع الاستعمال هو ما كان طوله 2م. يكون للشاخص نهاية معدنية مدببة لتسهيل غرزه و تثبيته على الارض بصورة عمودية.

تستعمل الشواخص بمثابة اشارات للدلالة على مواقع النقاط وتحديد اتجاهات مسار القياس اضافة الى استعمالها في تحديد مواقع النقاط المتوسطة على امتداد المسارات الوهمية لخطوط القياس وذلك ضمن عملية التوجيه و الرصد وتكون الشواخص بلونين متعاقبين الاحمر والابيض او الاسود والابيض وذلك لسهولة تمييزها وقد يوضع في راس الشاخص علم لتمييزه في المسافات البعيدة في المناطق الصلبة كالسطوح المبلطة، حيث تثبت الشواخص باستخدام حامل الشواخص الذي يكون على شكل حلقة مثبتة على ثلاث ارجل.

- ✓ **النبال Arrows (الشوك):** وهي اسلاك طولها 30سم تقريبا طرفها العلوي له شكل حلقة والسفلى مدبب لتسهيل غرزها في الارض وتستعمل الشوك لتأشير مواقع نهايات الاداة القياس (الشريط السلسلة) عند قياس مسافة بين نقطتين تبعد احدهما اكثر من طول اداة القياس وذلك لمعرفة عدد مرات استعمال اداة القياس.
- ✓ **خيط الشاقول Plumb Bob:** هو خيط يعلق في نهايته ثقل مخروطي الشكل ويستخدم لمطابقة احدى نقطتين على اخرى في اتجاه عمودي على اتجاه الجاذبية الأرضية وهذا يستلزم ان يكون خيط الشاقول غير مقيد الحركة كي يتأثر بالجاذبية الأرضية و يعطي النتيجة الصحيحة المطلوبة.



شكل يوضح الادوات المساعدة في قياس المسافات الافقية وهي الشاخص والوتد والشوكة على التوالي

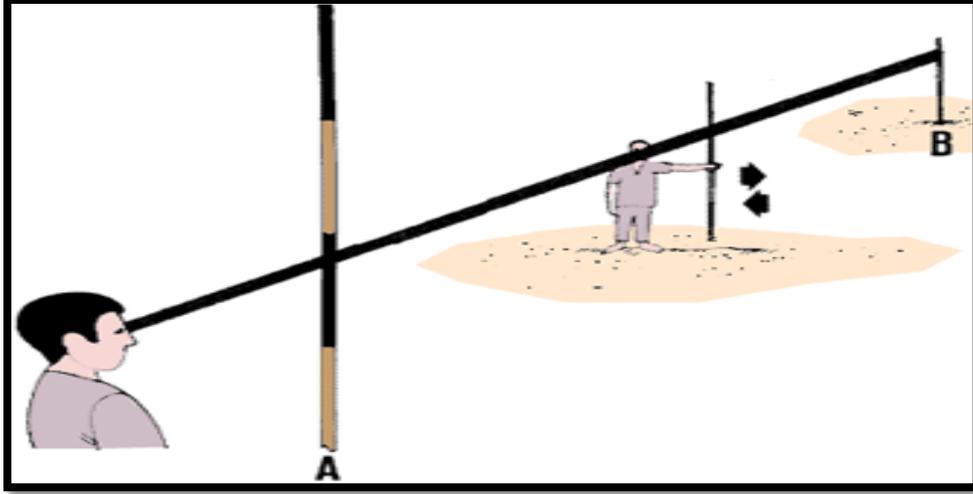


شكل يوضح السلسلة (الجنزير) ومكوناتها من عقل وحلقات ومقايض

اشكال توضح انواع الاشرطة



أشكال توضح كل من خيط الشاقول والشاخص وحزمة من الاوتاد والقياس بالسلسلة وعجلة القياس



شكل يوضح وظيفة الشاخص المتمثلة في الرصد والتوجيه للمسار المطلوب قياس مسافته الأفقية

❖ ملاحظات مهمة و أساسية في قياس المسافات في الحقل

- 1- التأكد من صحة طول اداة القياس وصلاحيتها للاستعمال قبل البدء بالعمل.
 - 2- التوجيه والرصد الصحيحين للحصول على خط واحد مستقيم ومباشر للمسافة المطلوب قياسها.
 - 3- جعل اداة القياس في حالة افقية واخذ ميل الارض بنظر الاعتبار.
 - 4- تجنب العوائق والعقبات البسيطة برفع اداة القياس فوق مستواها.
 - 5- ضبط بداية اداة القياس على نقطة بداية المسافة المطلوب قياسها وملاحظة تقسيمات اداة القياس.
 - 6- قياس درجة الحرارة واخذ تغيرها بنظر الاعتبار اذا اردنا الحصول على نتيجة القياس بدقة عالية.
 - 7- ضبط حد القراءة واخذها بصورة صحيحة ومضبوطة.
- تسجيل القراءات والارقام في مواقعها الصحيحة وبصورة منتظمة مع ذكر الوحدات المستعملة أثناء عملية القياس.

انتهت المحاضرة الاولى تمنياتي للجميع بالتوفيق والمثابرة

