مختبر في ... الأرض

تجارب وأنشطة.. ألعاب وتطبيقات.. هوايات وقياسات

خير سليمان شواهين

المعادن

١. من أين تأتي المواد التي تصنع منها سيارة والدك؟
٢. ما هي المواد التي يصنع منها هيكل الطائرة؟
٣. من أي معدن تصنع حلي والدتك ؟ ولماذا؟
٤. لماذا تزرع المنحدرات الجبلية بالأشجار؟
٥. ماذا نأخذ من المناجم؟
٦. لماذا يكون شكل الحصى في مجاري الأنهار قريب من الشكل الكروي؟
٧. لماذا سميت بعض العصور بأسماء بعض المعادن مثل العصر الحجري ، العصر النحاسي،...؟
٨. ما هي المعادن التي وردت أسمائها في القرآن الكريم وما هي السور التي سميت بأسماء بعض المعادن؟
٩. نجد أحيانا في الجبال والسهول أصدافا بحرية وبقايا حيوانات لا تعيش إلا في البحار، كيف وصلت ؟
١٠. ما هي المواد التي تستخدمها شركة الكهرباء لإيصال الكهرباء إلى بيتك، ومن أين تحصل عليها؟
١١. عندما تمر في طريق شقت قريبا في الصخر تلاحظ وجود طبقات مختلفة من الصخر. لماذا؟
١٢. عند بناء البيوت تستخدم مواد مختلفة مثل الإسمنت والرمل والحديد ، من أين نأتي بهذه المواد؟
١٣. ما هي الأحجار الكريمة ومن أين نحصل عليها ؟
١٤. كيف يبحث علماء الأرض عن أماكن تواجد المعادن؟

المعادن

١. المعدن هو مادة صلبة غير عضوية سواء كان عنصرا أو مركبا ويوجد بصورة طبيعية في الأرض، وهو مادة متجانسة التركيب ، ولها تركيب كيميائي محدد .
٢. من المعادن التي تتكون من عنصر واحد : الذهب ، الجرافيت ، الكبريت ، ومن المعادن التي تتكون من أكثر من عنصر معدن البيريت الذي يتكون من اتحاد عنصري الحديد والكبريت والملح الصخري الذي يتكون من اتحاد عنصري الصوديوم والكلور.
٣. للمعادن خصائص فيزيائية متعددة مثل : اللون ، البريق ،الملمس، القساوة،وكذلك الخصائص المغناطيسية والوزن النوعي وغيرها .
٤. تستخدم المعادن إما بطرق مباشرة أو بطرق غير مباشرة في الكثير من الصناعات، فالكبريت مثلا يتم استخدامه بشكل مباشر أما الألمنيوم فيحتاج إلى الكثير من العمليات المعقدة للحصول على الألمنيوم النقي.
٥. تعتبر مناجم المعادن في كل دولة من أهم الثروات التي تمتلكها الدولة ، ففي بلد غير بترولي مثل الأردن تعتبر الفوسفات أهم الثروات المعدنية لديه .

تجربة ١ : عضوي أم معدني؟

الأهداف :

تصنيف المواد حسب مصدرها (عضوي أم معدني) .

ابتكار طرق لفحص المواد من أجل تحديد مصدرها .

المواد : قطعة خشب ،مسمار حديد،ملح طعام،سكر،ورق ، كيس نايلون،سلك نحاس،قطعة زجاج، قطعة قماش، شمعة، جبس،رمل، إسمنت، بودرة أطفال، قلم رصاص، ليف معدني، علبة ثقاب

استعدادات مسبقة :رسم جدول على اللوح مقسم إلى ثلاثة أعمدة (معدني، عضوي ،السبب)

الخطوات :

١. أمامك مواد بعضها من أصل معدني وبعضها من أصل عضوي ، تفقد هذه المواد واقترح طرقا لفحص هذه من أجل تصنيفها

٢. حدد المواد المصنوعة من أصل معدني والمواد المصنوعة من أصل عضوي وأذكر السبب الذي دعاك لهذا الاختيار.

٣. ادرس كل مادة من المواد المصنوعة من أصل معدني وابحث إمكانية الاستغناء عن هذه المادة أو المعدن الذي تصنع منه.

المعدن مادة صلبة غير عضوية قد يكون عنصرا أو مركبا ويوجد بصورة طبيعية في الأرض

الحل:

المادة	المصدر	السبب
قطعة خشب	عضوي	من النبات
بودرة أطفال	معدني	مصنوع من معدن التلك
قطعة زجاج	معدني	مصنوع من الرمل الزجاجي
جبس	معدني	معدن
ورق	عضوي	من النبات
إسمنت	معدني	مصنوع من الرمل
شمعة	عضوي	من البترول

*ضع قائمة بأسماء أكثر المعادن استخداما في حياتنا، ومصادرها

تجربة ٢ : من أين تأتي المعادن؟

الأهداف :

- التعرف على بعض المواد التي تصنع منها الأشياء التي نستخدمها
- تصنيف الخامات التي نصنع منها أغراضنا حسب مصدرها إلى (عضوية ، معدنية)
- تحديد نوع ومصدر الخامات التي تصنع منها الأشياء المعدنية

الخطوات :

١. انظر حولك(في البيت ، في المدرسة ' في الملعب،...) ، سجل أسماء أهم الجمادات الموجودة حولك(مثل: كرسي، تلفزيون، سيارة،جدار ،كاس زجاجي،باب حديدي، نافذة من الألمنيوم ، جدار حجري،...).

٢. تفحص هذه المواد وكل قطعة على حدة، وسجل المواد(الخامات) التي تتكون منها هذه القطع،مثال(الباب مصنوع من :الحديد ، الزجاج، الدهان)

٣. اعمل قائمة بجميع هذه الخامات وصنفها حسب مصدرها كما هو موضح في الجدول التالي:

عضوي	معدني
خشب	ذهب
صوف	حديد
جلد	زجاج
بترول	إسمنت

٤. ادرس كل مادة من المواد المعدنية وابحث عن :

- الخامات التي تصنع منها، مثال الزجاج يصنع من الرمل الأبيض
- وفي مكان توجد مناجمها إذا كان مصدرها محليا أو من أي البلاد نستوردها : نحصل علي الذهب من منجم مهد الذهب بالقرب من المدينة المنورة.
- ما هي المشاكل التي قد تواجهنا في حال نفاذ خامات هذا المعدن :مثال : لو حدث نقص في خامات الحديد كيف سنبني بيوتنا ؟ إ
- ضع الاقتراحات المناسبة للحفاظ على هذا المعدن للأجيال القادمة ، مثال : جمع الأشياء التالفة المصنوعة من الحديد مثل السيارات وإعادة تصنيعها والاستفادة منها .

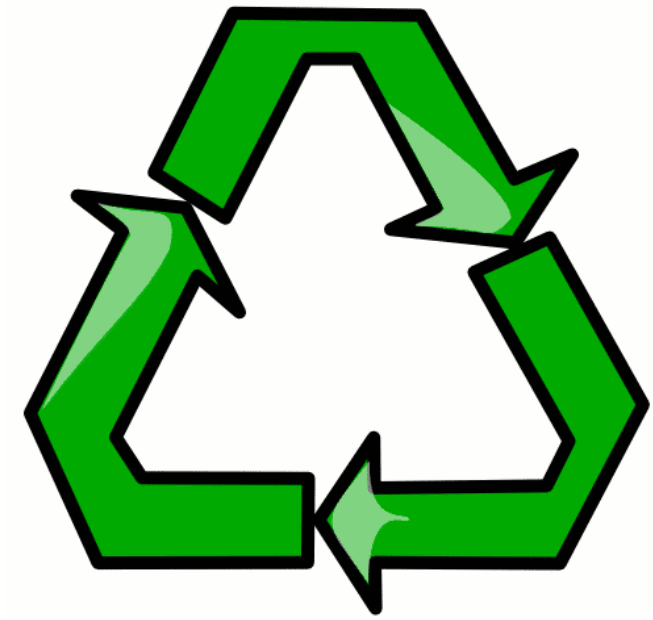
إذا احتجت إلى مساعدة اسأل : معلميك وخاصة معلم الجغرافيا ومعلم علوم الأرض، والديك ، ابحث في الكتب التي تتحدث عن المعادن وعن الثروات الطبيعية في بلدك.

نشاط :

ليست المواد ذات الأصل المعدني فقط هي المعرضة للنفاذ بل أيضا المواد من أصل عضوي مثل البترول ، الخشب الذي نستخدمه في صناعة الورق والأثاث ، كيف يمكن استغلال هذه الخامات بطرق سليمة بدون تبذير للحفاظ عليها أطول مدة ممكنة لأنها ملك للأجيال القادمة ؟

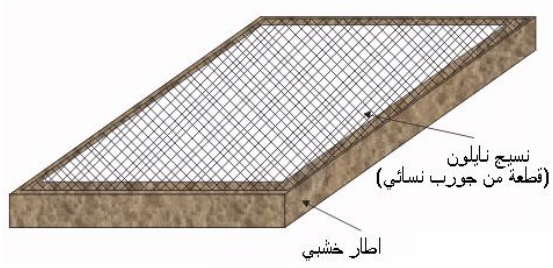
*من أهم الشعارات التي تطرح في مجال حماية البيئة شعار إعادة التدوير (إعادة تصنيع المواد التالفة بعد استخدامها) ، ويوجد الآن أشياء كثيرة يتم إعادة تدويرها ، ما رأيك في صحة هذه الشعارات وإمكانية تطبيقها ؟

تفكير إبداعي: ابحث عن أشياء يمكن إعادة تصنيعها من المخلفات التي تلقى في سلة المهملات في بيتك واقترح طرقا للاستفادة منها بدلا من إلقائها في سلة المهملات.



إعادة تدوير الورق

المواد : ورق جرائد، ماء، نشا ، خلاط كهربائي، إطار من الخشب أبعاده ٢٠×٣٠سم ، جورب نسائي شفاف (نايلون)



أو

طريقة العمل :

١. قطع ورقة واحدة من جريدة إلى قطع صغيرة وضعها في حوض وأغمرها بالماء لمدة ساعتين

٢. اخلط ورق الجريدة المغمور في الماء بشدة بواسطة خلاط خفاق كهربائي

٣. ذوب ملعقتين من النشا في كأس كبير مملوء بالماء وسخنها على النار حتى الغليان، ثم أضفها إلى الخليط ، يمكن إضافة أيضا ملعقة من محلول الكلوركس للتبييض.

٤. امزج الخليط مرة أخرى بواسطة الخلاط الكهربائي حتى تحصل على خليط رخو متجانس.
٥. ثبت قطعة من جورب نسائي على إطار خشبي بشكل مشدود ثم أنزل الإطار في الخليط وارفعه بلطف ، ستبقى طبقة من ألياف الورق على الإطار ، قد تحتاج إلى تكرار هذه الخطوة عدة مرات للحصول على طبقة ذات سمك مناسب.
٦. ضع الإطار في مكان جاف حتى يجف قليلا ثم اقلبه لفصل الورقة عنه .
٧. اترك الورقة حتى تجف ، قد تحتاج إلى وضع كتاب أو بلاطة عليها حتى لا تتكمش أو تتثني.

تجربة :كيف نفحص المعادن؟

الأهداف : التعرف على طريقة فحص المعادن حسب اللون والبريق (اللمعان).

المواد : قطع من معادن مختلفة ، عدسة تكبير يدوية.

استعدادات مسبقة: يتم ترقيم القطع وإعطاء كل قطعة رقما خاصا بها وإعداد جدول بأرقام قطع المعادن وأسمائها ، لا يتم إظهاره للطلبة إلا بعد الانتهاء من التجربة .

الخطوات :

١-امسك قطعة المعدن بيدك، انظر إليها بعينك المجردة ، ثم خلال العدسة ، ضعها في الشمس أو تحت مصدر إضاءة ولاحظ لمعانها.

مثال ١ – البريق:

البريق(اللمعان)	المعدن
فلزي	جالينا
زجاجي	كوارتز
صمغي	كبريت
لؤلؤي	تلك (طلق)

مثال ٢– اللون

اللون	المعدن
اسود	جرافيت
اصفر	كبريت
ابيض	كالسايت
بني	هورنبلند

رصاصي	جالينا
وردي	زنجفر

٢-سجل رقم القطعة ولونها وبريقها ، حاول معرفة نوعها.

مثال:

رقم القطعة	لونها	بريقها	المعدن قد يكون ؟
١	اصفر	صمغي	كبريت
٢	رصاصي	فلزي	جالينا
٣	شفاف	زجاجي	كوارتز
٤	اسود	؟	
٥	؟	لؤلؤي	

تجربة :من الأقسى؟

الأهداف : تحديد مقدار قساوة المعدن حسب جدول القساوة (١-١٠)، محاولة التعرف على نوع المعدن اعتمادا على قساوته

المواد : عينات من معادن مختلفة مثل: (تلك،جبس،كالسايت،فلورايت،اباتيت،جرافيت،كبريت،ملح صخري-هالايت-،جالينا، كوارتز) ، قطعة نقود نحاسية، سكين فولاذي

استعدادات مسبقة : يتم ترقيم القطع وتخفى أسمائها حتى نهاية التجربة ، عرض الجدول أدناه على الطلبة .

الخطوات :

١- امسك العينة وحاول خدشها بالسكين الفولاذية، فإذا لم تخدش فهذا يعني أن قساوتها ٦ فما فوق .

٢- وإذا خدشت حاول خدشها بقطعة النقود النحاسية فإذا لم تخدش فهذا يدل على أن قساوتها اكثر من ٣ واقل من ٦، وإن خدشتها قطعة النقود حاول خدشها بالظفر.

القساوة	المعدن
١٠	الماس
٩	كورندم
٨	توباز
٧	كوارتز
٦	فلدسبار
٥	اباتيت
٤	فلورايت
٣	كالسايت
٢	جبس
١	تلك

جدول القساوة:

تقسم المعادن حسب قساوتها إلى عشرة أقسام تبدأ بالرقم ١ وهو أقلها قساوة وتنتهي بالرقم ١٠ وهو اشدها قساوة

		تخدش بالسكين الفولاذية
	تخدش بقطعة نقود نحاسية	
تخدش بالظفر		

٣-رتب النتائج حسب الجدول التالي:

تصنيف المواد حسب خدشها	المواد
مواد لا تخدش بالسكين	كوارتز ،
مواد تخدش بالسكين	فلورايت، اباتيت ،
مواد تخدش بقطعة النقود النحاسية	كالسايت ، جالينا،
مواد تخدش بالظفر	تلك، جبس ، جرافيت، كبريت، هالايت

٤- حاول التعرف على أنواع المعادن التي فحصتها من خلال معرفة قساوتها.

٥- سلم جدول النتائج إلى معلمك

نشاط: التعرف على بعض الصفات الخاصة بالمعادن

احصل على المعادن المذكورة في الجدول ونفذ الاختبار الخاص بكل مادة ،لا تقم بتبدل الاختبارات الخاصة بكل معدن إلا بموافقة معلمك،مثال :(لا تتذوق غير الهالايت).

المعدن	الاختبار	النتيجة
هالايت	تذوق بطرف لسانك	مالح الطعم
ماغنتيت	قرب مغناطيس	ينجذب للمغناطيس
جالينا	أضف قطرات من حمض HCl المخفف	تتصاعد رائحة تشبه البيض الفاسد
كالسايت	أضف قطرات من حمض HCl المخفف	ينتج غاز عديم الرائحة
ستنايت	ضعه فوق لهب شمعه	ينصهر
تلك	تحسسه بيدك ما هو الملمس	الملمس صابوني
كوارتز	ضع قطعة صغيرة في محلول NaOH المخفف	يذوب في المحلول
كالكوسايت	سخن قطعة صغيرة على لهب شمعة	تنتج أبخرة كبريتية
فلورايت	سخن إلى درجة (٥٠-١٠٠) وعتم الغرفة	يشع ضوء
فلدسبار	ضع قليلا منه في الهاون واسحقها وعتم الغرفة	يشع ضوء

***يتم تنفيذ هذا النشاط بإشراف المعلم ويفضل بطريقة العرض**

تجربة: تصنيف مجموعة من عينات المعادن

الأهداف : تصنيف مجموعة من عينات المعادن وتحديد نوع كل عينة اعتمادا على صفاتها

المواد : عينات من معادن مختلفة(جالينا، كوارتز ،كبريت،تلك،جرافيت،جبس،كالسايت، فلورايت،ماغنيتيت،هالايت)

استعدادات مسبقة : تكون المعادن مرقمة بدون أسماء ، يعرض الجدول أدناه على الطلبة يأخذ كل طالب (١-٣)عينات مثلا .

خطوات العمل:

١- افحص القساوة للعينات التي أخذتها وحدد المجموعة التي ينتمي إليها هذا المعدن .

٢- تفحص لون وبريق وملمس العينة.

٣-بناء على المعلومات التي توفرت لديك عن العينة وبالإطلاع على الجدول حدد نوع المعدن الذي تظن أن العينة منه، واختر الفحص التالي الذي سيؤكد لك إن كان ظنك صحيحا (مثال : تذوق ، تقريب مغناطيس، تسخين،إضافة قطرات من الحمض،....)، وقبل إجراء الفحص عليك استئذان المعلم .

جدول تصنيفي لبعض المعادن

مجموعة	القساوة	صفات أخرى للمعدن	المعدن
١	يخدش بالظفر	ملمسه صابوني	تلك
		لونه ابيض، يتكسر شظايا	جبس
		اسود وله بريق معدني	جرافيت
		اصفر وله بريق صمغي، يحترق بلهب ازرق	كبريت
		مالح الطعم ، يذوب في الماء	هالايت
٢	يخدش بقطعة نقود نحاسية	زجاجي ، يتألق إذا سخن ويعطي لهب اصفر	فلورايت
		يتفاعل مع حمض HCl وينتج غاز عديم الرائحة	كالسايت
		لونه بني رصاصي وينتج أبخرة كبريتية عند تسخينه	جالينا
٣	يخدش بالسكين	ينجذب للمغناطيس ، يتفاعل مع حمض HCl المخفف	ماغنتيت
٤	لا يخدش بالسكين	زجاجي شحمي البريق،شفاف، يذوب في محلول قاعدي	كوارتز

٣- اعمل جدول يتضمن رقم العينة والمعدن الذي تنتمي إليه وسلمه للمعلم

مثال :

- يخدش بقطعة نقود نحاسية
- لمعانه زجاجي
- المعلومات تشير إلى أنه معدن فلورايت
- الفحص المطلوب : التسخين

١- أعد قائمة بأهم المعادن التي نستخدمها في حياتنا مبينا مجالات استخدامها ،ومن أين نحصل على خاماتها وكيفية إستخلاصها.

٢- أعد قائمة بأهم المعادن التي تستخرج من داخل بلدك وابحث في الأمور التالية :

- احتياطي البلد منها ،والكمية المستهلكة منها سنويا؟
- أين تقع مناجمها ؟
- ماذا يصنع منها؟
- هل يصدر منها شئ ؟
- مدى مساهماتها في الدخل القومي للبلد؟
- ما هي التأثيرات السيئة التي تسببها للبيئة؟

➢ هل يوجد بدائل لها ؟

٣- ابحث عن خامات المعادن التي يستوردها البلد وهل يمكن الاستغناء عنها بخامات محلية ؟

* لقد حاول الكثير من العلماء ومن المشعوذين طيلة التاريخ الإنساني تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب ، ولم ينجحوا في ذلك .

لنفترض أنهم نجحوا في تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب في أحد العصور الماضية ، كيف سيؤثر هذا الأمر على قيمة الذهب ومجالات استخدامه ، وكيف سيتأثر الاقتصاد العالمي بذلك؟

(نجح العلماء في العصر الحديث في تحويل بعض المعادن إلى ذهب ولكن هذه العملية تكلف أكثر من ثمن الذهب الناتج)

* الجبس معدن رخيص الثمن ومتوفر بكثرة ، حاول أن تصنع منه شيئا مفيدا وكل ما تحتاجه هو بعض الجبس والماء وقالب يمكن أن تصنعه أنت لصب الجبس.

* اقترح طرقا لفحص المواد المختلفة لمعرفة اصلها هل هو معدني أم عضوي؟

* رتب هذه المعادن حسب أهميتها في هذا العصر(من وجه نظرك) واذكر الأسباب التي اعتمدت عليها في هذا الترتيب: (الحديد، الذهب، اليورانيوم، السليكون، الألمنيوم)

* لو نفذت بعض المعادن مثل : الحديد ، الذهب ..... كيف يمكن أن تستمر الحضارة ، وما هي البدائل الممكنة؟

موضوع للمناقشة :

استخراج المعادن وتصنيعها يؤدي أحيانا إلى الإضرار بالبيئة وتلويثها ، فصناعة الحديد تحتاج إلى استهلاك كميات كبيرة من الماء وحرق كميات كبيرة من الوقود.

ناقش الآثار السيئة لاستخراج المعادن وتصنيعها على البيئة والطرق الممكنة لتخفيف هذه الأضرار.

تجربة :استخلاص المعادن

الأهداف : التعرف على طرق استخلاص بعض المعادن

استعدادات مسبقة :يتم إجراء هذا النشاط بطريقة العرض بعد إجراء مناقشة مع الطلبة والتوصل إلى طريقة الفصل الصحيحة من قبل الطلبة.

١. ماذا نستخدم لفصل الشوائب من الدقيق أو الحبوب؟
٢. ماذا نستخدم لفصل الشوائب(البذور) من عصير البرتقال؟
٣. فصل المخاليط :

نشاط أ: لو كان لدينا وعاء به برادة حديد مخلوطة مع الرمل ، كيف يمكن فصل برادة الحديد عن الرمل؟

نشاط ب : إذا كان لدينا وعاء به قطع صغيرة من الشمع مخلوطة مع الرمل ، كيف يمكن فصلها ؟

نشاط جـ :كيف نفصل القمح إذا كان مخلوطا بالتراب؟

٤- قبل الاستفادة من المعدن تجرى له عمليات استخلاص بعضها بسيط وبعضها معقد لفصل المعدن عن الشوائب

تساؤلات:

١-إذا نفذت بعض المعادن عن سطح الأرض ما هي إمكانية إحضارها من القمر أو من الكواكب القريبة مثل المريخ؟

٢-يستخدم العلماء عدة طرق للبحث عن أماكن تواجد المعادن مثل الاستشعار عن بعد باستخدام الأقمار الصناعية والطائرات، وتحليل العينات وآلات الكشف عن المعادن.

ادرس الطرق التي تستخدم للكشف عن المعادن في بلادنا والعالم.

٣-الماء الموجود في البحار والمحيطات يشكل ثلاثة أرباع سطح الأرض ، ويوجد الكثير من المعادن المذابة فيه ، حيث نسمع عن وجود كميات هائلة من الذهب مثلا مذابة في ماء البحر ولكن بتركيز قليل جدا حيث نحتاج إلى أطنان من ماء البحر لنحصل على غرام واحد من الذهب ، ما هي فرص استغلال المعادن الموجودة في ماء البحر ؟

٤-جميع المعادن التي درسناها هي من أصل أرضي (من كوكب الأرض) ، هل سبق وأن شاهدت أو فحصت معدنا من خارج كوكب الأرض؟

يمكن مشاهدة عينات من معادن غير أرضية في متاحف علوم الأرض (الجيولوجيا) وهذه العينات هي نيازك سقطت على الأرض.

٥-الأحجار الكريمة هي أنواع من المعادن المتبلورة ، ادرس هذه الأحجار، ما هي المعادن المكونة لها ، وكيف تكونت.

نشاط: يمكنك تحضير كل من معادن الحديد التالية بطرق بسيطة بالطرق التالية:

١- الماغنتيت : امسك قطعة بحجم حبة العنب من الليف الحديدي (يستخدم للجلي الأواني) بملقط معدني وسخنها على اللهب

انزع الجزء المحترق من الحديد وانظر إلى كرات صغيرة سوداء تكونت بفعل اللهب ، هذه الكرات هي معدن الماغنتيت (Fe_3O4)،

٢-الهيماتيت : انقع قطعة من الليف الحديدي في كمية من الماء عدة أيام ، ارفع القطعة وهزها ،ستتساقط مادة حمراء بنية هي الهيماتيت أو أكسيد الحديد الأحمر (Fe_2O_3).

٣- البايريت: اخلط كميتين متساويتين من برادة الحديد ومسحوق الكبريت وسخن الخليط على مصدر حرارة ، المادة السوداء المتكونة هي بايريت .

الصخور

١- الصخر هو تجمع لمعدن واحد أو أكثر ، وكل صخر يمتلك تركيبا معدنيا خاصا به مما يضفي عليه خصائص بصرية وكيميائية وبنائية تميزه عن الصخور الأخرى.

٢- تقسم الصخور إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي :

❖ **الصخور النارية :**

إن درجة حرارة باطن الأرض مرتفعة جدا مما يؤدي إلى انصهار جميع مكونات باطن الأرض وعند تسرب بعض هذه المكونات إلى سطح الأرض (كما في حالة البراكين) تبرد وتتصلب لتكون الصخور النارية ومن أنواع الصخور النارية : الجرانيت، البازلت، حجر الخفاف .

❖ **الصخور الرسوبية:**

وتنتج بسبب تكسر الصخور بأنواعها المختلفة بفعل جريان الماء وهبوب الرياح ويتجمع فتات الصخور في المنخفضات ، ، ومن أهم أنواع الصخور الرسوبية : الحجر الرملي ، الجبس ، الملح الصخري ، الصخر الزيتي ، وتتميز الصخور الرسوبية بعدة صفات منها : وجودها بشكل طبقات مختلفة السمك والتركيب ،وجود أحافير أو مستحاثات لحيوانات بحرية وهذا يدل على أن مكان الصخور كان مغطى بالماء ثم انحسر عنه الماء .

❖ **الصخور المتحولة:**

وهي صخور تحولت من حالتها الأصلية (قد تكون صخورا نارية أو رسوبية)إلى حالة أخرى نتيجة الضغط والحرارة ، وكلما كان تأثير الضغط والحرارة أكثر والمدة أطول ازداد مقدار التحول ، ومن الصخور المتحولة المعروفة :الرخام ، الشيست ، النايس.

تجربة :أنواع الصخور

الأهداف :

التعرف على الأنواع الرئيسة من الصخور.

تحديد نوع الصخر (ناري ، رسوبي، متحول) حسب صفاته وتأثره بالحمض.

المواد : عينات مرقمة من صخور مختلفة مثل(جرانيت، بازلت، حجر الخفاف، حجر رملي، صخر طيني، جبس، حجر جيري، صخر زيتي، رخام، شيست ، نايس)، عدسة تكبير، عبوة حمض HCl مخفف مع قطارة .

استعدادات مسبقة : ترقم القطع وتخفى أسمائها عن الطلبة حتى نهاية التجربة، يعطى كل طالب عددا من القطع .

١. الخطوات :

٢. تفحص العينة، انظر إليها من خلال عدسة تكبير وسجل صفاتها ، هل هي متجانسة التركيب ،

٣. هل تتكون العينة من طبقات ، ما هو شكل هذه الطبقات ، هل يوجد تحول في الطبقات أم أن الطبقات غير متداخلة مع بعض.

٤. هل يوجد أحافير في العينة.

٥. ضع نقطة من الحمض على العينة ، هل تصاعدت فقاعات غاز.

٦. لاحظ المعادن المكونة للعينة ، هل يمكن تمييزها عن بعض ، هل يمكنك فحص بعض هذه المعادن بطرق الفحص المعادن التي تعلمتها سابقا؟

٧. حدد نوع العينة بناء على نتائج فحصك لها

٨. اكتب قائمة بأرقام العينات وأنواعها والمعلومات التي اعتمدت عليها

مثال:

وصف عينة من الصخور:

رقم العينة: ٤

- **يصعب فصل كل معدن على حدة لأن المعادن متداخلة.**
- **يمكن مشاهدة البلورات بالعدسة.**
- **يلاحظ وجود نوعين من المعادن بالعدسة**
- **لم يتأثر بالحمض.**
- **لا يوجد طبقات**

نوع العينة بناء على النتائج : صخر ناري

نموذج : الصخور الرسوبية

الهدف: توضيح كيفية تكون الصخور الرسوبية

المواد: كميات قليلة من الرمل الناعم(يفضل من أنواع مختلفة) ،محقن طبي (يفضل محقن كبير) ، ماء

طريقة العمل:

١. قص الجزء الأمامي من المحقن الطبي .

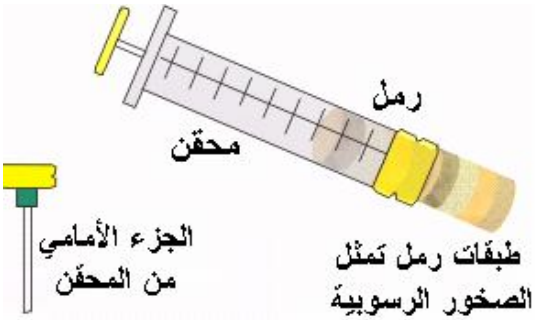
٢. اسحب المكبس إلى الخارج واملأ المحقن بطبقات مختلفة من الرمل ، أضف قليلا من الماء لترطيب الرمل.

٣. أغلق طرف المحقن بإصبعك وادفع المكبس لضغط الرمل .

٤. ارفع إصبعك عن فتحة المحقن وادفع المكبس تدريجيا

،...سوف يخرج الرمل بشكل متماسك يشبه الصخور الرسوبية.

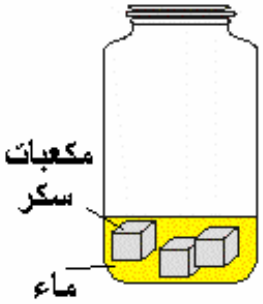
٥. هل عرفت لماذا تكون الصخور الرسوبية بشكل طبقات مختلفة النوع والسمك؟



نموذج : اثر الماء في تفتيت الصخور

الهدف: بيان أثر الماء في تفتيت الصخور ، وفي هذا النموذج استبدلنا الصخر بالسكر لتسريع العملية.

المواد: مكعبات من السكر الفضي أو من الحلويات الصلبة نسبيا، ماء ، مرتبان بلاستيكي.



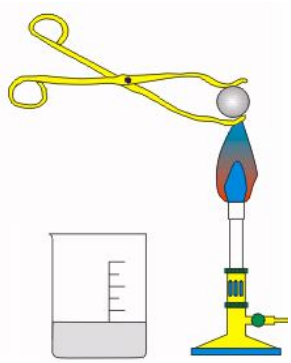
طريقة العمل:

١-ضع المكعبات في المرتبان ، أضف قليلا من الماء وهز المرتبان بعنف عدة مرات.

٢-افتح المرتبان ، تخلص من الماء ولاحظ شكل قطع السكر هل بقيت بشكل مكعبات؟

هل عرفت لماذا يكون الحصى في النهر بشكل كروي تقريبا وليس له حواف حادة؟

نموذج :أثر الحرارة في تفتيت الصخور(يجرى بإشراف المعلم)



الهدف : بيان أثر تقلبات الطقس على تفتيت الصخور

المواد: كرة زجاجية(جل) ، مصدر حرارة ، علبة معدنية مملوءة بالماء، ملقط ،نظارة حماية.

طريقة العمل:

١- سخن الكرة المعدنية قليلا على مصدر الحرارة (يفضل لفها بورق ألمنيوم) .

٢- ارفع الكرة الزجاجية بالملقط وضعها في الماء بسرعة

٣- بعد أن يبرد الماء اسحب الكرة وافتح ورق الألمنيوم ، تفقد الكرة ، اضربها على الطاولة .

٤- ما الذي حدث للكرة ؟

٥- كيف أدى التغير المفاجئ لدرجة الحرارة إلى تفتيت الكرة ؟

٦- هل عرفت كيف يؤدي تغير الطقس إلى تفتيت الصخور وطبعا خلال زمن طويل جدا؟

نموذج :البركان(ينفذ بإشراف المعلم)

الهدف : توضيح نموذج البركان وتكون الصخور النارية

المواد: صلصال أو جبس، دايكرومات الأمونيوم ، بلاطة أو لوح معدني

طريقة العمل:

١- اصنع نموذج صغير للبركان (فوق البلاطة) ، واعمل فتحة صغيرة في قمة البركان بسعة فنجان قهوة صغير

٢- ضع النموذج بعيدا عن الأشياء القابلة للاشتعال ، ضع ملعقة من دايكرومات الأمونيوم في الفتحة.

٣- قرب شظية مشتعلة من الدايكرومات حتى تشتعل وراقب من بعيد.

٤- ما الذي حصل للدايكرومات .

٥- الدايكرومات المشتعلة ماذا تمثل ؟

(ابعد الطلبة عن مكان التجربة ، تخلص من بقايا الدايكرومات بسرعة)

نموذج : تكون البلورات

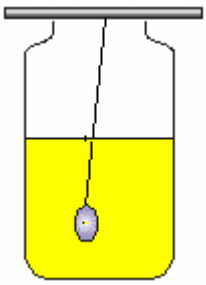
مقدمة: تتكون الكثير من المعادن والصخور من بلورات بأشكال مختلفة ولا ننسى أن الأحجار الكريمة هي معادن متبلورة، فالألماس مثلا ليس إلا فحم متبلور .

الهدف : توضيح إحدى طرق تكون البلورات

المواد: ماء ، شبة (أو كبريتات النحاس)، مرتبان زجاجي ، قلم ، خيط، مصدر حرارة، ملعقة

طريقة العمل:

١-سخن ٥٠ مل من الماء وأضف إليها مسحوق الشبة مع التحريك، واستمر بإضافة الشبة والتحريك حتى يتوقف المسحوق عن الذوبان... لماذا لا يمكن إضافة المزيد من مسحوق الشبة إلى المحلول؟.



٢-اسكب المحلول في المرتبان ، اربط خيط بالقلم ودعه يتدلى في المرتبان.

٣-اترك المرتبان عدة أيام.

تفقد المرتبان بعد عدة أيام ولاحظ تكون البلورات على الخيط.

لماذا ترسبت الشبة على الخيط ولم تبقى مذابة في المحلول؟

١– لقد سميت بعض العصور القديمة بأسماء المعادن التي استعملت فيها مثل : العصر الحديدي، العصر النحاسي، العصر البرونزي، ومع بداية الثورة الصناعية أصبح الحديد أهم المعادن التي تعتمد عليها الصناعة ، ثم انتشر استعمال الألمنيوم والنحاس بعد اكتشاف الكهرباء ، وبعد اختراع القنبلة الذرية بدأ الاهتمام باليورانيوم...
والآن يسمى عصرنا عصر المعلومات والحاسوب ، ومكونات الحاسوب الرئيسة تصنع من السليكون وهو مأخوذ من الرمل فلهذا يمكن أن نطلق على عصرنا (عصر الرمل!!!) ، ولا ندري ما هي المعادن التي سيعتمد عليها الإنسان في المستقبل...
ادرس تطور استخدام المعادن خلال العصور الماضية وتوقعاتك للمستقبل.

٢–نستخدم المعادن في حياتنا اليومية وفي بيوتنا في مجالات متعددة تتزايد باستمرار، ومن هذه المجالات:

- الطعام : الملح الصخري (هالايت)
- العلاج: كثير من المعادن تدخل في تركيب الأدوية والسموم مثل الزرنيخ وغيره من المعادن ،واستخدم الملح الإنجليزي لعلاج الإمساك.
- العناية بالأطفال : التلك يستخدم في بودرة الأطفال
- وقاية النباتات: الكبريت
- التجميل: الكحل ،حجر الخفاف ، وتدخل المعادن في كثير من مستحضرات التجميل.

ادرس مجالات استخدام المعادن في حياتنا اليومية وفي بيوتنا في الماضي والحاضر وتوقعاتك للمستقبل.

٣–استخدمت الصخور في البناء بطرق مختلفة، فقديما استخدمت الصخور بحالتها الطبيعة مع قليل من القص والتشذيب ،وفي هذه الأيام نستخدم أنواعا مختلفة من الصخور بطرق متنوعة، فالطوب يصنع من الصخر بعد سحقه وتفتيته، والرخام يتم تشكيله بطرق متعددة ويوجد أنواع غالية من الصخور تستخدم في التحف والأثاث الراقي.
ادرس تطور استخدام الصخور خلال العصور المختلفة وتنوع استخدامات الصخور في عصرنا الحالي.

٤–لقد أدت الصخور دورا كبيرا في الحضارات السابقة حيث استخدمت لبناء القلاع والحصون ، ومن اكبر الأبنية في العالم سور الصين العظيم والأهرامات ،وقريبا منا مدينة البتراء التاريخية التي شقت في الصخر ولا ننسى أن أشرف بناء على وجه الأرض وهو الكعبة المشرفة مبنية من الأحجار التي أخذت من الصخور.
ابحث عن أهم الأبنية التاريخية وما هي الصخور التي استخدمت فيها، وكيف تم قص صخورها وتشكيلها ونقلها.

٥–بعض الدول العربية تمتلك ثروات ضخمة من المعادن التي قد تفتقر لها دولة عربية أخرى . ابحث مجالات التكامل العربي والإسلامي في مجال المعادن .

٦– لقد عرفنا أن :

- الصخور الرسوبية تنتج من تفتت الصخور النارية والمتحولة .
- والصخور المتحولة تنتج من صخور نارية ورسوبية.

• نلاحظ هنا أن أنواع الصخور الثلاثة تتحول من نوع لآخر وهذه التحولات تسمى الدورة الصخرية . ابحث عنها واحصل على مزيد من المعلومات عن تحولات الصخور.

٧- جسم الإنسان مخلوق من الطين ، والمعادن المكونة لجسم الإنسان هي نفس المعادن الموجودة في الطين، ابحث عن أهم المعادن المكونة لجسم الإنسان وكيف يحصل عليها.

٨- اجمع الآيات القرآنية والأحاديث النبوية الشريفة التي تتحدث عن المعادن ، وضع قائمة بالأفكار التي تتضمنها.

٩- تستهلك المعادن هذه الأيام بشكل كبير جدا وغير عقلاني ، فالألمنيوم مثلا وهو من المعادن المهمة جدا في صناعة الطائرات تستهلك كميات كبيرة منه في تصنيع علب المشروبات الغازية، ومن طرق توفير هذه الخامات إعادة التدوير وتلاحظ شعار إعادة التدوير على كثير من المصنوعات.
راقب المواد التي يلقيها اهلك في سلة المهملات ولاحظ اكثر المعادن استهلاكا واقترح طرقا للاستفادة من هذه المواد.

١٠-التلوث الصناعي أحد نتائج الاستغلال غير الرشيد للمعادن ، ادرس اثر التلوث الصناعي على منطقتك.

١١- المعادن كما عرفنا تتكون من عنصر واحد أو أكثر ، ادرس أهم المعادن وابحث عن العناصر المكونة لها (مثال : الرمل يتكون من السليكون والأكسجين) .

الأحافير

قال تعالى : (قُلْ سِيرُوا فِي الأَرْضِ فَانْظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنْشِئُ النَّشْأَةَ الآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ) (العنكبوت:٢٠)

لقد انقرضت الديناصورات قبل ملايين السنيين ،كيف عرف الإنسان عنها وحدد صفاتها ؟

الأحفورة وعلم الأحافير :

الأحفورة باللغة اللاتينية **Fossils** **(وتعني حفر الصخر)** ، وهي بقايا أو آثار كائنات حية عاشت في أزمنة جيولوجية وتدل على نوع الكائن الحي ،وغالبا ما توجد محفوظة في الصخور الرسوبية(لماذا؟).

تختلف دراسة الأحافير عن دراسة الكائنات الحية الحالية في كونها دراسة لفهم طبيعة الحياة القديمة ،حيث أن بعض الكائنات الحية التي عاشت في العصور القديمة لها مثيل من الكائنات الحية الحالية ،وبعض هذه الكائنات انقرض منذ زمن بعيد مثل الديناصورات ، ويسمى العلم الذي يدرس الكائنات الحية التي عاشت في الماضي **علم الأحافير Palaeontology**

لقد استطعنا ملاحظة تكيف بعض الحيوانات عندما حدث هذا التكيف في عصرنا الحالي(اذكر أمثلة على ذلك) ، ولكن كيف تمكن العلماء من دراسة تكيف الكائنات الحية والتطور الذي حصل لها خلال ملايين السنوات من تاريخ الحياة على الأرض، فالديناصورات انقرضت قبل ٦٥ مليون ستة من ظهور الإنسان ، وكثير من الكائنات الحية عاشت ملايين السنين ثم انقرضت.

يستخدم العلماء أحافير الكائنات الحية لدراسة صفات هذه الكائنات ومصادر غذائها وبعض عاداتها ،ولكن ماذا تستطيع هذه الأحافير أن تخبرنا عن هذه المخلوقات التي عاشت في الماضي البعيد؟

إن الخطوط والحافات على العظام تستطيع أن تخبرنا عن أماكن اتصالها بالعضلات،وإن سمك جدران العظم يدلنا بعض الشيء عن الجهد التي تستطيع تحمله ، كما أن أنواع الأسنان تدلنا عن عمر الكائن الحي وطبيعة غذائه، هذا فضلا عن أن عظام الأطراف تعطي دليلا عن وضع أو حركة الأيدي والأقدام وكيفية استخدامها .

يمكن تحديد العمر النسبي للأحافير بمقارنة طبقات الصخور الرسوبية التي وجدت فيها،أما تحديد عمر الأحافير بالسنوات فيمكن تحديده اعتمادا على النشاط الإشعاعي لبعض العناصر ،فبعض العناصر الموجودة في الأحافير والصخور الرسوبية مشعة ،وهي تنحل إلى عناصر غير مشعة في فترات زمنية منتظمة ،والفترة الزمنية التي تنحل فيها نصف كمية الذرات المشعة لعنصر ما إلى ذرات من نوع آخر تسمى فترة نصف العمر(Half Life) ، ومثال على ذلك الكربون –١٤ وهو أحد نظائر الكربون الموجود بشكل طبيعي ،ويوجد كل من الكربون–١٢ (غير مشع) والكربون –١٤ (مشع) بنسب ثابتة في الجو ،وتستهلك الكائنات الحية باستمرار النوعين كليهما من الكربون ، وبذلك تبقى نسب كليهما ثابتة في أنسجة الكائن الحي ،وعند موت الكائن الحي يتوقف دخول الكربون إلى جسمه ويبدأ الكربون –١٤ بالتحلل ، فتتغير النسبة بينهما ،وبما أن عمر النصف للكربون –١٤ هو (٥٧٣٠ عاما) فإنه يمكن تقدير عمر

الأحافير التي لا يزيد عمرها عن ٥٧٠٠٠ عام تقريبا، ولتحديد عمر الأحافير الأكثر قدما تستخدم نظائر مشعة أخرى مثل البوتاسيوم –٤٠ وعمر النصف له ١,٣ بليون عام ،واليورانيوم –٢٣٨ وعمر النصف له ٤,٥ بليون عام

ويمكن الاستفادة من وجود أحافير معينة في طبقات من الصخور لمعرفة عمر الطبقة بمقارنتها مع طبقات أخرى ،وبذلك يستطيع العلماء ترتيب الأحافير حسب أعمارها.

تحتوي أقدم الطبقات على أحافير كائنات حية بسيطة ،أما الطبقات الأحدث فتحتوي على أحافير لكائنات اكثر تعقيدا

أهم الفوائد التي نجنيها من دراسة الأحافير

١–تساعد الاحافير في تأريخ عمر الصخور و تعتبر الاحافير المرشدة (لها مدى جغرافي واسع وزمن قصير).

٠٢ تساعد في التعرف على الحركات الارضة البانية للجبال و القارات .

٠٣ تساعد في دراسة الجغرافيا القديمة(توزيع القارات و البحار فوق سطح الارض) .

٠٤ تساعد في دراسة المناخ القديم (الظروف القديمة " درجة حرارة،رطوبة،هطول").

٠٥ تساعد في دراسة البيئات القديمة(قارية،بحرية،انتقالية) .

شروط التحفر :

٠١ وجود هيكل صلب او صدفة صلبة :–

ومن الامثلة على الهياكل الصلبة (عظام الحيوانات ،

واصداف الرخويات و اشواك الاسفنجيات و القشريات

و مادة السليلوز في الخشب و مادة الكتين في الحشرات

٠٢ الدفن السريع للكائن بعد موته .

ويتمثل في عزل الكائن الحي او اجزاء منه عن عوامل التحلل

مثل الاكسجين و البكتيريا و الحموض و تعد احافير الكائنات

البحرية اكثر شيوعا و انتشارا من الكائنات البرية . .

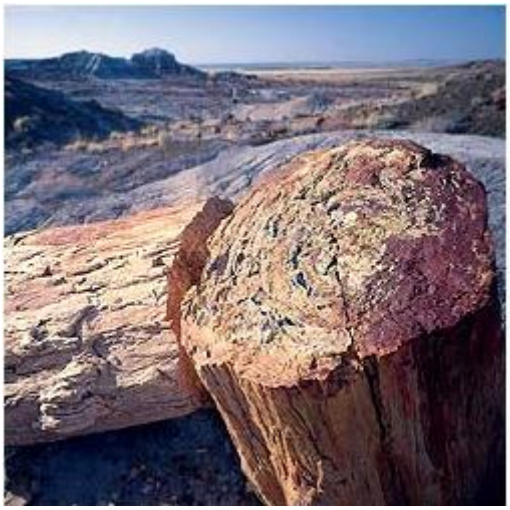
طرق التحفر:

١- حفظ الأجزاء الرخوة والصلبة الأصلية:-

يتطلب ذلك دفنا سريعا في وسط يحول بينه و بين عوامل التحلل كدفن الكائن ضمن جليد(مثل أحفورة الماموث التي وجدت محفوظة كما هي في الجليد)

أو سقوط الكائن الحي في برك بترولية (مثل احفورة وحيد القرن التي وجدت في بركة قار) او في مادة الكهرمان (العنبر) وهي صمغ بعض النباتات الذي يجف، أو حفظ أصداف الرخويات

٢-الاستبدال أو الإحلال:



يحث ذلك للكائنات المدفونة في الرسوبيات اذ تحل المواد الذائبة في المحاليل كالسيلكا و اكاسيد الحديد وغيرها احلالا كاملا او جزئيا محل المادة الصلبة الاصلية المكونة لهيكل الكائن الحي . ويمكن ان يحدث ايضا في الخشب حيث تحل مادة السليكا محل السليلوز(مادة عضوية) و تدعى هذه العملية تصخر الخشب .

٣-التشرب بالمعادن :تحث هذه العملية نتيجة ترسب بعض المعادن في الفراغات

و التجاويف للاجزاء الصلبة اذ تتم عملية الترسيب من المحاليل

المتخللة للصخور و المشبعة باكاسيد الحديد او كربونات الكالسيوم او السليكا او غيرها ولا يتم احلال للاجزاء الصلبة

٤- التفحم : يحدث ذلك عندما تدفن النباتات بعد موتها في رواسب طينية و تتعرض الى ضغط و حرارة عاليين على الطبقات اضافة الى عامل الزمن تبدأ عمليات التفحم بخروج العناصر الطيارة (O,H,N)
و يبقى الكربون مشكلا طبقة رقيقة جدا .وتصبح البقايا النباتية سوداء اللون غنية بالكربون مع حفظ جميع التفاصيل التركيبية الاصلية للنبات .

٥-القوالب :القالب عبارة عن تجاويف نتجت عن هيكل اصلي في حين ان النموذج هو ما ينتج عن امتلاء التجويف بمادة ذائبة "كالسايت ،السيلكا" أي امتلاء القالب . وتعتبر معظم احافير المحاريات و القواقع المدفونة في طبقات الحجر الرملي او الحجر الجيري عبارة عن نماذج و قوالب .

٦-قد تكون الاحفورة على شكل اثر يدل على وجود الكائن الحي مثل طبعة قدمه في الرسوبيات الطرية كما يمكن ان توجد طبعات لأوراق النباتات .

نشاط : فترة عمر النصف

استخدم قطع معدنية و علبة مع غطاء

اعتبر أن القطع النقدية ذرات عنصر له نظيرين (نظير مشع ونظير غير مشع)

اعتبر الذرة مشعة عندما يكون الوجه العلوي « صورة » ، وغير مشعة عندما يكون الوجه العلوي « كتابة » ضع جميع القطع في علبة بلاستيكية ،هز العلبة جيداً ثم افتحها وأفرغ محتوياتها على الطاولة ، وسجل عدد الذرات المشعة « الصورة إلى أعلى » ، أبعد الذرات غير المشعة .

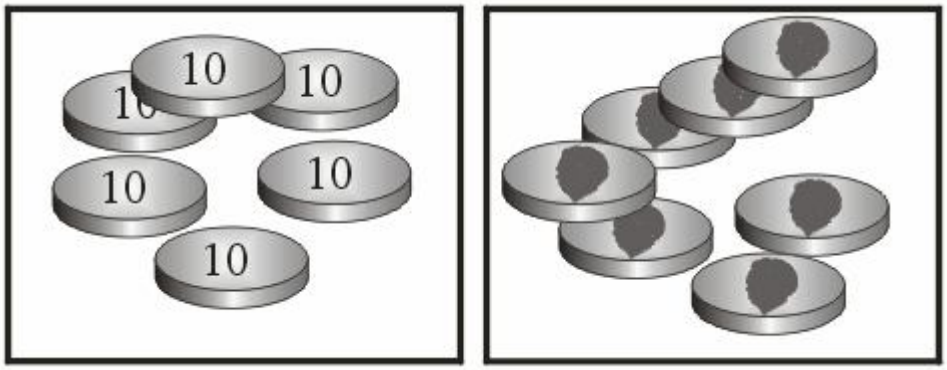
هز العلبة مرة أخرى ، واستمر بتسجيل عدد الذرات المشعة.

استمر في هز العلبة والتخلص من الذرات غير المشعة حتى تنتهي الذرات المشعة .

اعمل رسم بياني بين عدد المحاولات، وعدد الذرات المشعة .

من الرسم البياني استخرج فترة عمر النصف / أي عندما يصبح عدد الذرات المشعة نصف العدد الأصلي .

يفضل استعمال عدد كبير من القطع النقدية ، زيادة عدد القطع ينتج رسم بياني أكثر دقة



نشاط:

اجمع صورا للأحافير بأنواعها المختلفة من الكتب والمجلات والإنترنت ،احتفظ بها في ملف ، صنفها ،واكتب مقتطفات عنها،وفكر بطريقة لعرضها ضمن نشاطات المدرسة

لكل نوع من الكائنات الحية التي تجدها في هذه الأحافير حدد هل هذا الكائن يشبه كائنات حية تعيش في عصرنا الحالي ،أو أنه قد انقرض

نشاط :لقد عرض منذ عدة سنوات فيلم العصر الجوراسي (**Jurassic Park**) يتحدث الفيلم عن عالم استطاع توليد بعض الديناصورات باستخدام الحمض النووي من أحفورة بعوضة امتصت دم ديناصور وحفظت في العنبر ، وقد تم تقديم هذه الفكرة بشكل علمي فيه بعض الإقناع،حيث حاول مخرج الفيلم معرفة سلوك هذا الكائن اعتمادا على أحافيره .

حاول مشاهدة هذا الفلم واكتب تقريرا عنه

هل يمكن تحقيق ما ورد في الفيلم ؟ كيف ؟

- يمكنك تقديم عرض عن الفلم باستخدام برنامج بور بوينت (Power Point) وأهم الأفكار التي تم الإعتماد عليها عند إعداد الفلم.

لماذا سمي هذا الفلم (العصر الجوراسي) ؟

*يقال أن الديناصورات انقرضت بسبب عدم قدرتها على التكيف على تغيرت المناخ (مثل العصور الجليدية) ،ارجع إلى الكتب والإنترنت لدراسة هذا الموضع وكتابة تقرير عنه

نشاط: يمكن باستخدام بعض المواد الكيميائية جعل عظام الحيوانات تبدو كأنها قديمة جدا وكأنها أحافير، ومن هذه المواد بيرمنجنات البوتاسيوم ، حيث يحضر محلول البيرمنجنات مع الماء وتغمر فيه هذه العظام لفترة من الزمن

الأحافير المجهرية

للحصول على هذه الأحافير من الصخور يمكن اتباع الطريقة التالية :

ضع قطعة من الصخر الذي يتوقع وجود الاحافير فيه في هاون وأضف بضعة نقاط من الماء واضرب قطعة الصخر بلطف لتفتيتها إلى قطع صغيرة لا تحاول سحق الصخر لأنك ستتلف الأحافير .

انقل فتات العينة إلى مرتبان مليء بالماء واتركها لعدة ساعات حسب صلابة الصخر .

استخدم منخل بفتحات صغيرة جداً ، ضع الخليط في المنخل وأضف إليه الماء تدريجياً للتخلص من الطين الناتج عن ذوبان الصخر .

انقل المادة المتبقية في المنخل إلى طبق بتري وضعها في الشمس أو في فرن تجفيف على حرارة منخفضة ثم تفحصها تحت المجهر التشريحي أو المجهر المركب .

إذا كانت الصخرة قاسية ولم تتفتت باستخدام الماء يمكن إضافة ملعقة من صودا الغسيل ( ) أو مبيّض الغسيل ($Na2CO3$)) إلى الماء ، وكذلك يمكن تسخين قطعة الصخر المفتتة في الماء على حرارة منخفضة لفترة زمنية كافية لتفتيتها

عمل قوالب وطبعات:

يمكن عمل طبعات لأوراق النباتات وقوالب لبعض الأصداف والحيوانات البحرية على قطعة من الصلصال ،وتركها تجف ،بعد ذلك نخلط كمية من الجبس مع قليلا من الماء ثم نصبها في هذا القالب ، وبعد أن نجف نلونها لنحصل على(أحافير مقلدة)

الزلازل

جهاز لتوضيح ظاهرة الزلازل والهزات الأرضية

المواد :

قطعة من الخشب الرقيق أبعادها ٤٠ × ٤٠ سم ، قطعة من الاسفنج أو البولسترين أبعادها ٥ × ٥ × ١٠ سم ، محرك مسجل ، فيش انجليزي (تالف) ، قطع من البولسترين أو الخشب لعمل نماذج ومجسمات ، اغو أو لحام بلاستيكي .

بطاريات جافة أو محول جهد منخفض (تيار مستمر) .

طريقة العمل :

ثبت قاعدة المحرك على قطعة الخشب .

استعمل أحد أقطاب الفيش لتركيبه على محور المحرك بواسطة البرغي الخاص به .

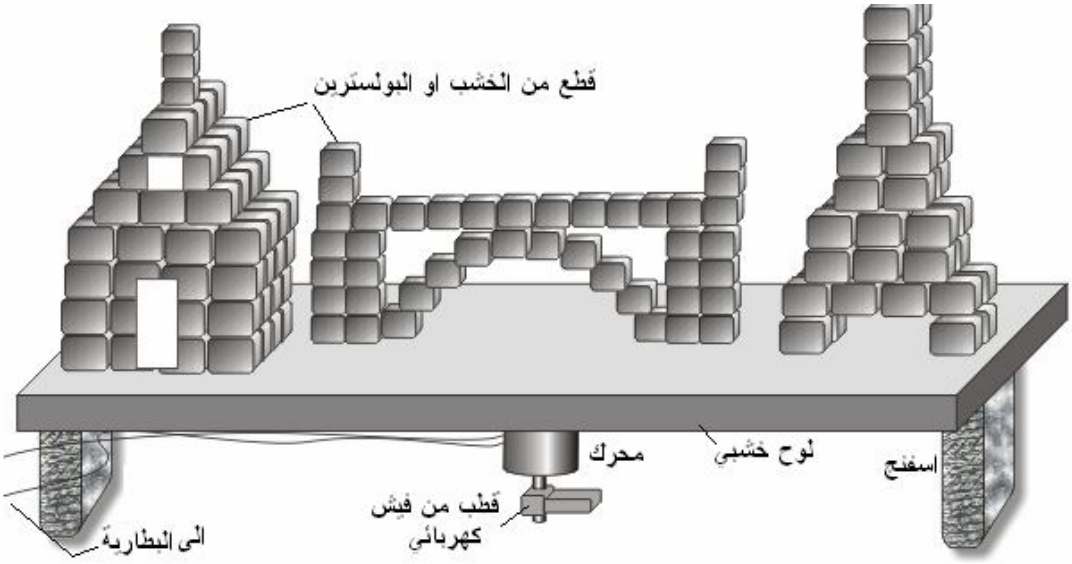
ثبت قطعة الخشب على قطع الاسفنج أو البولسترين بحيث يكون المحرك من أسفل ، يجب أن يرتفع المحرك عن الأرض قليلاً .

اصنع نماذج (لبيوت ، جسور ، أبراج ، . . . . . من قطع البولسترين أو الخشب)

وضعها فوق قطعة الخشب .

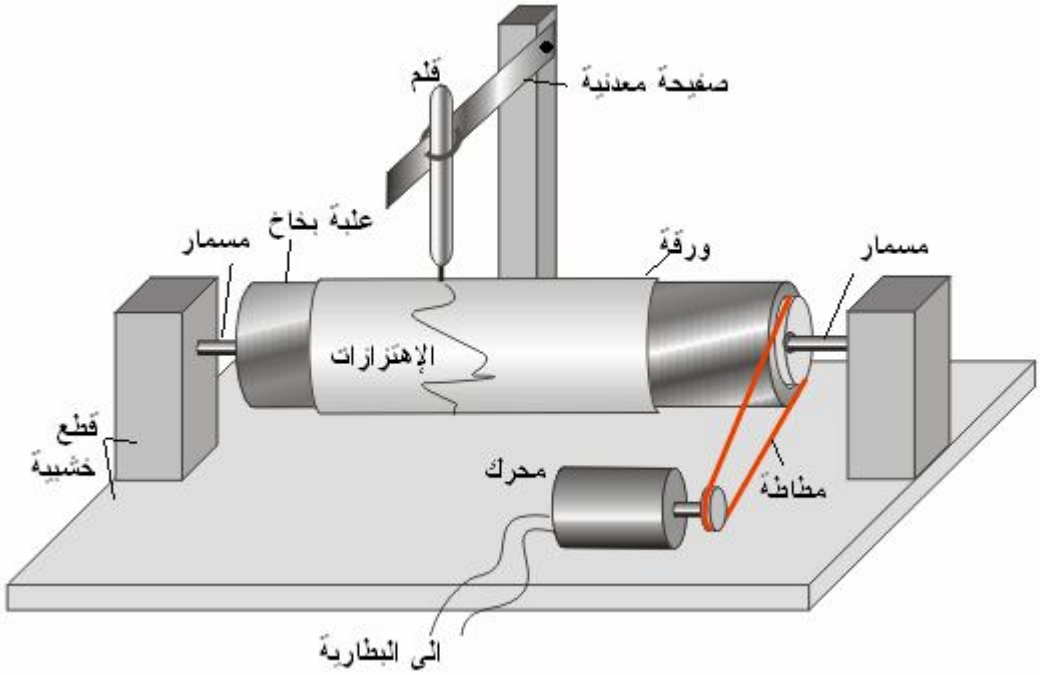
أوصل المحرك بمصدر القدرة وارفع الجهد تدريجياً .

في البداية تلاحظ اهتزاز البنايات مع المحافظة على وضعها ، واستمر في رفع الجهد حتى يزداد الاهتزاز فتبدأ الأبراج ، الجسور والبنايات بالإنهيار .



سيزموغراف بسيط:

صنع جهاز لتوضيح مبدأ عمل أجهزة رصد الزلازل .



المواد :

قطعة خشب أبعادها ١٠ × ٢٠ × ٢ سم ، قطعة خشب أبعادها ٦ × ٤ × ٢ سم عدد ٢ ، مسامير ، علبة بخاخ (مزيل رائحة العرق،. . . .) محرك مسجل ، بكرة صغيرة من الأجهزة التالفة أو مكوك خياطة ، مطاط نقود أو من المستخدم في أجهزة التسجيل ، صفيحة معدنية مرنة أبعادها ١٥ × ١ سم / من العلب الفارغة أو المستعمل في تغليف البضائع ، قطعة خشب أبعادها ١٠ × ١٠ × ٢ سم ، قطعة خشب أبعادها ١٠ × ٢ × ٢ سم ، قلم فلوماستر رفيع أو قلم شفافيات ، ورق أبيض

طريقة الصنع :

ركب العلبة المعدنية على القاعدة الخشبية كما في الشكل وثبت المحرك بجانبها ، ثبت بكرة صغيرة على محور المحرك ، ركب مطاطة بين المحرك والعلبة المعدنية .

لف قطعة من ورقة بيضاء على العلبة .

ثبت قطعة الخشب (التي أبعادها ١٠ × ٢ × ٢ سم) عمودياً على قطعة الخشب التي أبعادها ١٠ × ١٠٠ × ٢ سم ، ثبت طرف الصفيحة المعدنية عليها .

اثن الطرف الثاني للصفيحة المعدنية بشكل دائري لتحمل قلم الفلوماستر .

ضع الصفيحة المعدنية بجانب الجهاز بحيث يلامس رأس القلم الورقة المثبتة على العلبة .

طريقة الصنع :

ركب العلبة المعدنية على القاعدة الخشبية كما في الشكل وثبت المحرك بجانبها ، ثبت بكرة صغيرة على محور المحرك ، ركب مطاطة بين المحرك والعلبة المعدنية .

لف قطعة من ورقة بيضاء على العلبة .

أوصل المحرك ببطارية جافة (عدد ٢) ، يجب أن يدور المحرك بابطأ سرعة ممكنة .

اضرب الطاولة قليلاً فتهتز الصفيحة المعدنية ويرسم القلم هذه الاهتزازات على الورق

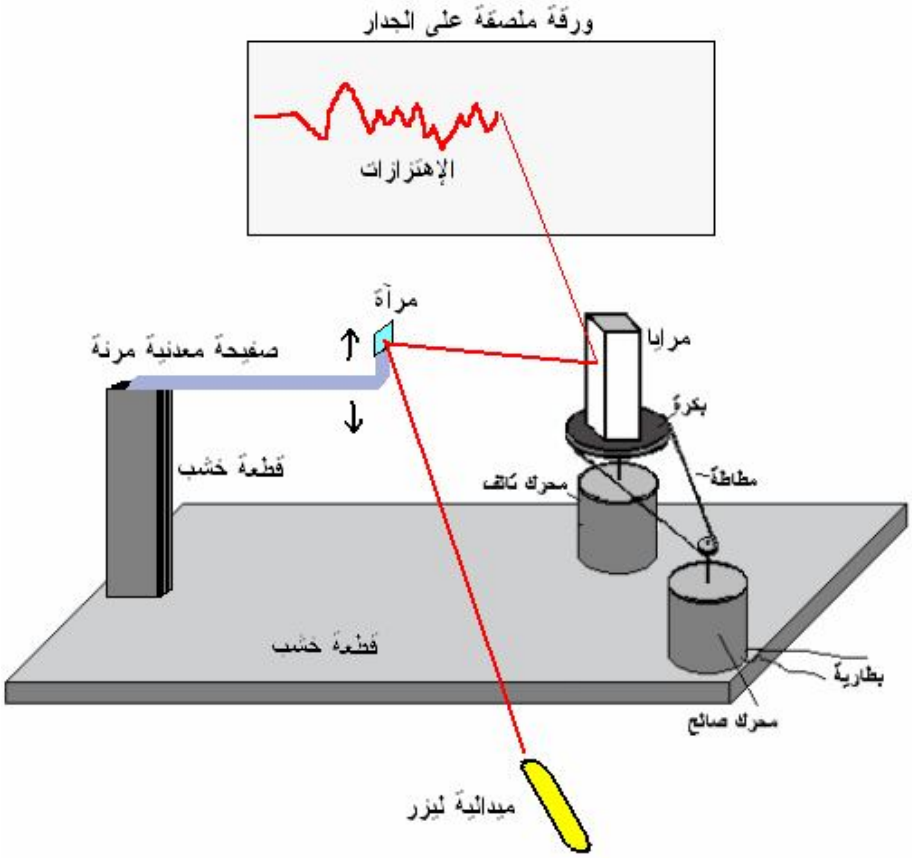
ثبت قطعة الخشب (التي أبعادها ١٠ × ٢ × ٢ سم) عمودياً على قطعة الخشب التي أبعادها ١٠ × ١٠٠ × ٢ سم ، ثبت طرف الصفيحة المعدنية عليها .

اثن الطرف الثاني للصفيحة المعدنية بشكل دائري لتحمل قلم الفلوماستر .

ضع الصفيحة المعدنية بجانب الجهاز بحيث يلامس رأس القلم الورقة المثبتة على العلبة .

سيزموغراف ليزري:

المواد : محرك مسجل صالح وآخر تالف، بكرة رأس المسجل ،٤ مرايا أبعاد المرآة ٢×٥سم ،صفيحة معدنية مرنة ،مطاطة،ميدالية ليزر ،مرآة صغيرة (١×٢سم) ، ورقة بيضاء، بطارية جافة،براغي ومسامير صغيرة.



ركب الجهاز كما في الرسم وأوصل المحرك مع البطارية ليدور بأقل سرعة ممكنة ،اضرب الطاولة ،سيرسم شعاع الليزر الاهتزازات على الورقة.

جهاز رسم الزلازل (سيزموغراف)

الهدف: يستخدم هذا الجهاز لرسم الاهتزازات الناتجة عن الزلازل، ولاستخدامه للأغراض التعليمية يوضع على طاولة ويتم هزها أو ضربها أثناء تشغيل الجهاز

المواد:محرك مسننات يدور ٤-٥ دورات في الثانية (تجد هذا النوع في محلات قطع ألأفران والمراوح والمكيفات،..) ،قطع من الخشب لعمل الهيكل، اسطوانة خشبية قطرها(٣-٥سم) ،وطولها (٥-١٠) سم ويمكن استخدام أنبوب بلاستيكية مع إغلاق طرفيها بقطعتي خشب،محمل كريات(عجل بيلية) صغير مثل المستخدم في الدراجات، قضيب حديد(أو برغي) طوله ٥ سم ،صفيحة حديدية مرنة طولها ٢٠-٣٠سم ،برغي لتثبيت الصفيحة،براغي لتثبيت المحرك،قلم برأس لبّادي (مثل قلم الشفافيات)، شريط لاصق شفاف ،ورقة بيضاء أو لفة ورق من المستخدم في الآلات الحاسبة

طريقة صنع الجهاز:

١- قص قطع الخشب وثبتّها كما في الرسم.

٢- ثبت المحرك في المكان المخصص له،وصله بسلك مزدوج مع فيش لوصله مع التيار الكهربائي مباشرة ،ويمكن وصل مفتاح (يتحمل فرق جهد ٢٢٠ فولت) مع المحرك على التوالي ويثبت على هيكل الجهاز

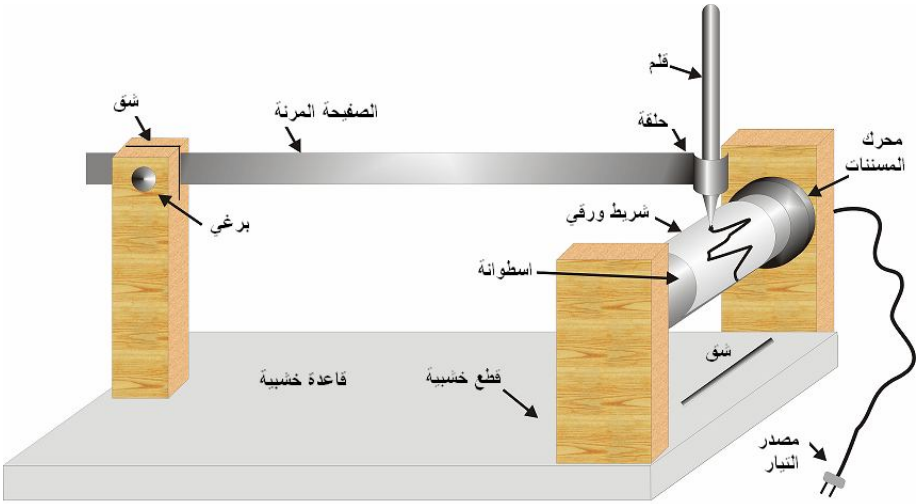
٣- في قطعة الخشب المقابلة افتح دائرة بقطر محمل الكريات(يتوفر لدى النجارين أداة خاصة لهذا الغرض)،واحشر محمل الكريات في مكانه مقابل المحرك

٤- قص الأسطوانة (الخشبية أو البلاستيكية) بطول مناسب وأثقبها من أحد الجانبين في المركز (بشكل طولي) وأدخل القضيب الحديدي في المركز تماما بحيث يبقى منه بارزا بحدود ٣سم

٥-اثقب الاسطوانة من الجهة الأخرى وفي المركز تماما

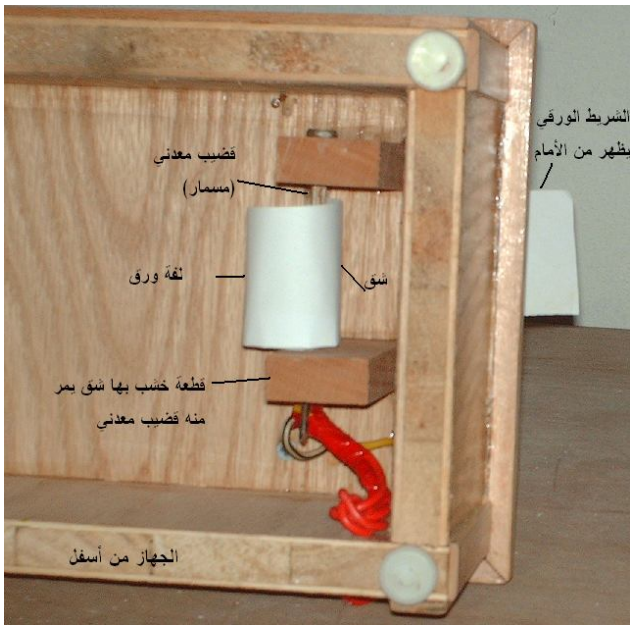
٦- ثبت الأسطوانة بين المحرك (يدخل محور المحرك في الثقب) ،وبين محمل الكريات(يدخل الجزء البارز من القضيب الحديدي في وسط محمل الكريات)،ويجب أن تثبت جيدا بحيث تدور بحرّية بين المحرك ومحمل الكريات بدون اعوجاج لأنه إن حدث شيء من هذا ستقرب الأسطوانة من القلم أثناء الدوران لتصطدم به في جزء من الدورة وتبتعد عنه بحيث لا يلامس رأسه الورق في جزء آخر من الدورة .

٧- ثبت الصفيحة كما في الرسم ،ولفّ طرفها الحرّ بشكل حلقة حول القلم.



٨-يمكن لف ورقة حول الأسطوانة وتصلح للعمل لدورة واحدة فقط أو

نستخدم بكرة ورق تثبت على محور تحت الجهاز وتمر من خلال شق لتدور على البكرة وبهذه الطريقة يمكن رسم الاهتزازات لوقت طويل

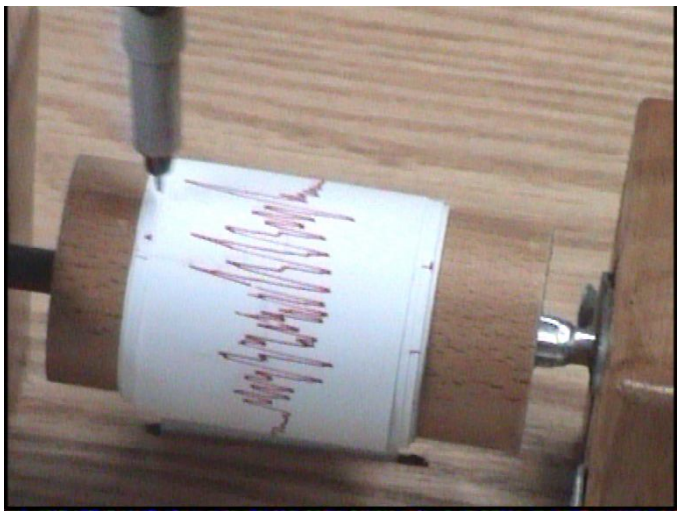


استخدام الجهاز:

١- تأكل من تركيب شريط ورقي جديد على الأسطوانة ،وقلم صالح للاستعمال ،وأزل غطاء القلم

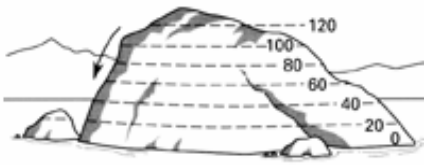
٢- أوصل المحرك مع التيار الكهربائي ليدور

٣-اضرب الطاولة قليلاً فتهتز الصفيحة المعدنية ويرسم القلم هذه الاهتزازات على الورق.

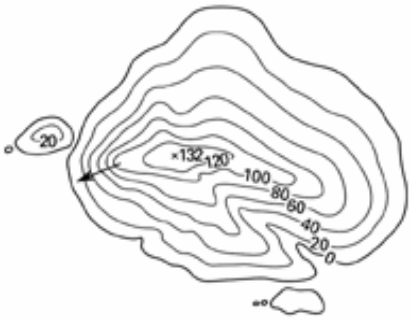


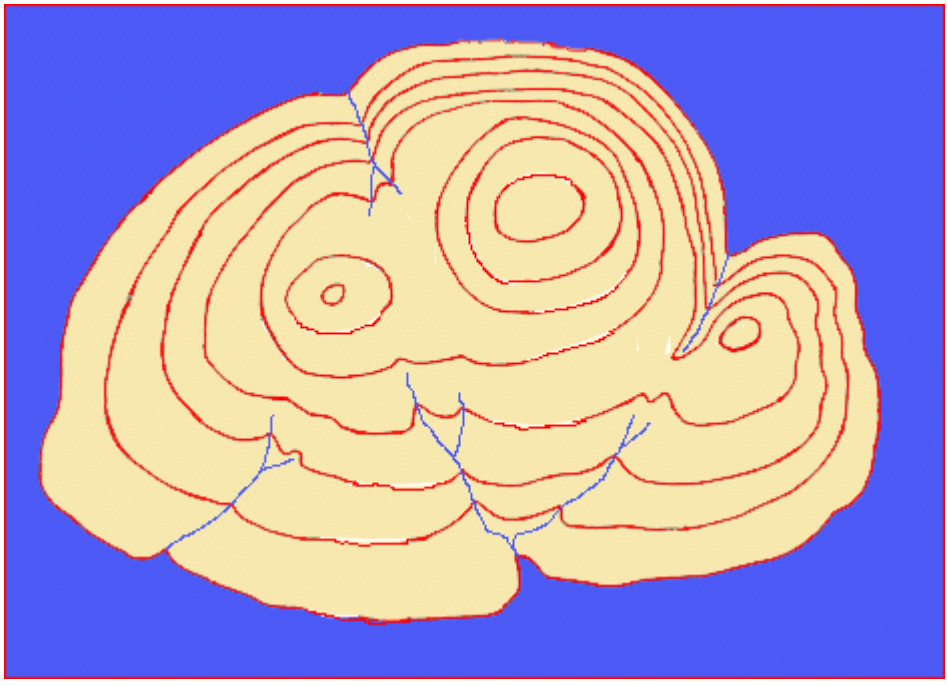
ملاحظة : لقد قمت بصنع كمية من هذا الجهاز لأغراض تجارية لأنه جهاز فعال ،لا يقل كفاءة عن الأجهزة الحديثة إضافة إلى كلفته المنخفضة وسهولة تركيبه.

الخرائط الكنتورية



الخريطة الكنتورية هي خريطة تبين التغيرات في الارتفاعات لسطح معين ضمن منطقة معينة بواسطة خطوط متعرجة حيث يمثل كل خط بمجموعة نقاط لها ارتفاع واحد ،ويسمى هذا الخط بالخط الكنتوري والخريطة تسمى خريطة كنتورية





الخطوط الكنتورية للقمع:

المواد : قمع بلاستيكي شفاف (أو الجزء العلوي من قنينة بلاستيكية، قلم فلوماستر رفيع عدد (٢) ، مسطرة

طريقة العمل :

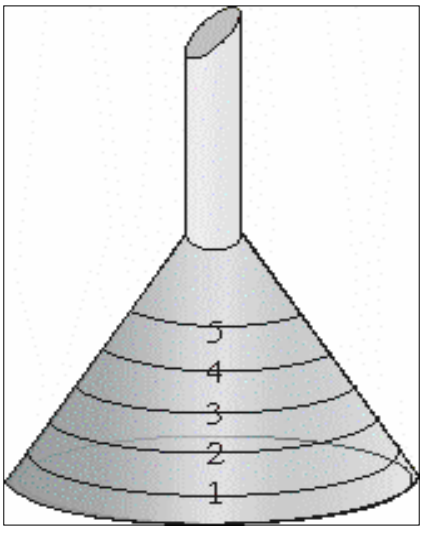
١- ارسم دائرة على محيط القمع على ارتفاع (سم) من فتحته وضع عليها رقم (١) بالقلم الآخر .

٢- ارسم دائرة ثانية ترتفع عن الأول بمسافة ١سم وضع عليها رقم (٢)

٣-اكمل رسم الدوائر على القمع حتى قمة القمع.

٤- ضع القمع على سطح مستوي وانظر إليه عموديا من أعلى سترى خارطة كنتورية للقمع

أو ضع القمع تحت مصدر إضاءة (مصباح طاولة) بحيث يسقط الضوء عموديا على القمع لو نظرت إلى ظل القمع لرأيت أن الظل يمثل خريطة كنتورية للقمع



يمكن وضع القمع على جهاز العرض العلوي والصورة على الشاشة تمثل خريطة كنتورية للقمع

نموذج خريطة كنتورية :

المواد: مجسم إسفنجي لجبل أو بركان، أو حجر ، ملصقات عاكسة (من محلات زينة السيارات)، مقص ، مصدر إضاءة (مصباح طاولة) ، دهان أسود ، مسطرة

ادهن المجسم بلون أسود وضعه بشكل مناسب على سطح أفقي

قص أشرطة رفيعة (عرض الشريط بحدود ١سم) من الملصقات العاكسة

الصق شريط على مستوى أفقي على المجسم وعند قاعدة المجسم

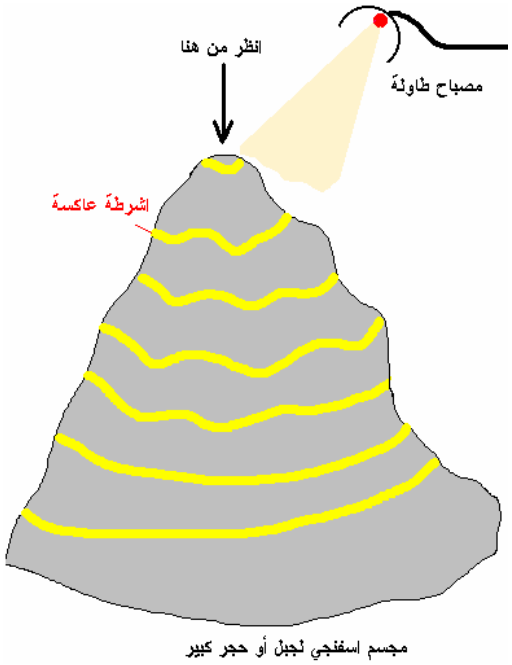
على ارتفاع مناسب ٣-٥ سم الصق شريط آخر وبحيث يلتف حول المجسم مع المحافظة على وضعه الأفقي .

اكمل لصق الأشرطة بحيث تكون الارتفاعات بينها متساوية وبحيث تلتف حول المجسم

عتم الغرفة

اسقط ضوء خفيف على المجسم من مصدر إضاءة ضعيف (مصباح طاولة، نواصة ،...)

أنظر إلى المجسم من أعلى ، طبعا بسبب لون المجسم الأسود والرؤية الضعيفة سترى فقط بوضوح الأشرطة التي تلتف حول المجسم لأنها عاكسة للضوء وستظهر بشكل خريطة كنتورية للمجسم.

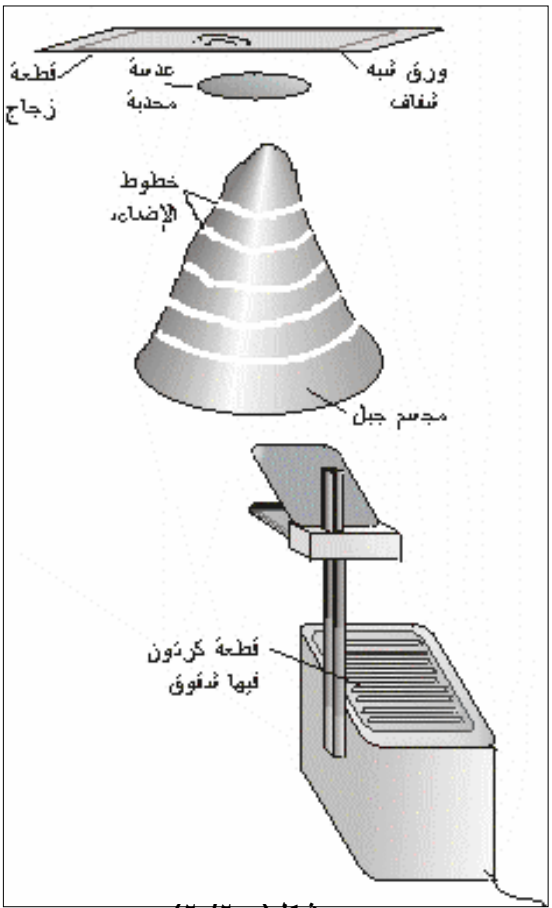


عمل مقاطع كنتورية :

الهدف : عمل مقاطع كنتورية لجسم من ثلاثة أبعاد **باستخدام جهاز العرض العلوي**

المواد
مجسم من الإسفنج أو الجبس لبعض التضاريس (جبل ، نموذج بركان) أو قطعة حجر قطرها بحدود ٤٠سم، لوح زجاج أو بلاستيك أبعاده (٤٠ X ٤٠) سم
قطعة كرتون أبعادها (٤٠ X ٤٠) سم ، مسطرة ، مشرط، عدسة محدبة بعدها البؤري١٠سم ،ورق شبه شفاف

١- قص أشرطة متوازية في قطعة الكرتون بعرض (ا ملم) تقريبا وبطول (٣٠سم) بحيث تكون المسافة بين كل شريطين (١سم) ، اترك (١سم) من كل جهة من قطعة الكرتون لتبقى الأشرطة متصلة .



٢- ضع جهاز العرض على طاولة صغيرة أو كرسي

٣- ضع المجسم على طاولة بحيث يكون ارتفاعه مساو لارتفاع مرآة الجهاز

٤- ضع قطعة الكرتون على جهاز العرض ووجه إضاءة الجهاز باتجاه المجسم بحيث ترسم خطوط أفقية عليه ثم عتم الغرفة جيدا.

٥-لو نظرت إلى المجسم من أعلى لرأيت مقطعا كنتوريا لجزء من المجسم وهو الجزء المواجه للجهاز.

٦- غير في وضع المجسم (لفه ١٨٠ درجة) ولاحظ اختلاف المقطع الكنتوري .

٧-إذا أردت رسم المقطع الكنتوري ضع لوح الزجاج بشكل أفقي فوق المجسم

٨- انظر بشكل عمودي للأسفل ثم ارسم المقطع الكنتوري

٩- يمكن الحصول على خريطة كنتورية للمقطع باستعمال كاميرا عادية أو كاميرا فيديو وتصوير المقطع من أعلى بشكل عمودي مع تعتيم الغرفة وبهذا سوف يظهر في الصورة الخطوط الكنتورية فقط لأنها مضيئة – طبعا لا تستعمل الفلاش – ويفضل أن يكون المجسم له لون معتم (بني –اسود)

١٠-ضع العدسة المحدبة فوق المجسم بحيث تكون المسافة بين قمة المجسم والعدسة اكثر من ضعفي البعد البؤري لتحصل على صورة حقيقة مصغرة

١١-ضع الورقة فوق العدسة وغير في ارتفاعها للحصول على صورة حقيقية مصغرة مقلوبة ، انظر إلى الصورة من أعلى /سوف تحصل على رسم للمقطع الكنتوري على الورقة فالعدسة سوف تكون صورة حقيقية مصغرة مقلوبة للخطوط المضيئة على المجسم ويمكن رسم المقطع على الورقة باستخدام قلم عادي

الحصول على رسم كنتوري باستخدام ظاهرة (مويري)

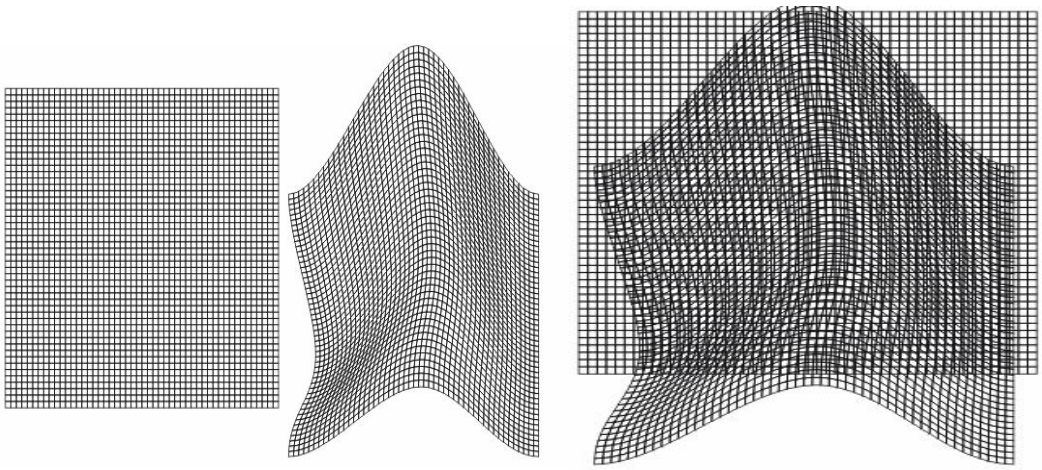
مقدمة : إذا نظرت إلى ستارة من قماش التول الأبيض وهي تلتف فوق بعضها أو أخذت قطعتين من الشبك المستعمل للنوافذ ووضعتهما فوق بعض ستلاحظ خطوطا فاتحة وغامقة تتغير مع انثناء قطعة القماش، ويمكن أن تشاهد ذلك في الستائر السوداء التي تستعمل قماش رقيق (مثل قماش التروبيكال) ، كما يوجد نوع من التول ذو المربعات الصغيرة يسمى (بوال) يمكن استعماله ، هذه الظاهرة تسمى ظاهرة (مويري) ويمكن استعمالها للحصول على رسم كنتوري لأي جسم .

عمل رسم كنتوري لجسم شفاف (وعاء زجاجي)

المواد
قطعتين من أحد أنواع التول أو من الشبك السلكي أبعاد القطعة (٢٠× ٣٠ سم)
جسم شفاف(طبق زجاجي)

١- ضع قطعة من القماش على سطح مستوي وافردها بشكل جيد – تأكد من عدم وجود أية ثنيات

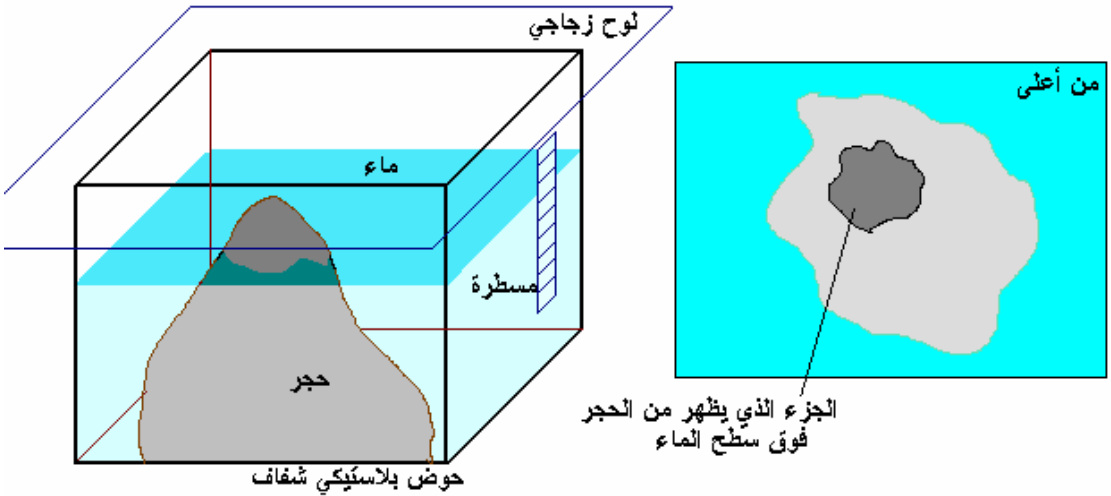
٢- ٢-ضع الجسم الشفاف بشكل مقلوب فوق قطعة القماش ثم ضع قطعة القماش الثانية فوقها وشدها لتأخذ شكل الجسم الشفاف، انظر من أعلى سترى خريطة كنتورية للجسم الشفاف .



رسم خارطة كنتورية لحجر:

المواد : حوض بلاستيكي ، حجر صغير يتسع الحوض له ، مسطرة ، ماء ، لوح زجاجي ، قلم فلوماستر رفيع

ضع الحجر في الحوض وثبت المسطرة على جانب الحوض ، ضع ماء في الحوض بارتفاع (١سم) ، غط اللوح



الزجاجي فوق الحوض وانظر من أعلى وارسم بالقلم حدود الجزء الظاهر من الحجر فوق سطح الماء.

أضف ماء في الحوض ليصل الارتفاع إلى (٢سم) وانظر من أعلى وارسم بالقلم حدود الجزء الظاهر من الحجر فوق سطح الماء.

كرر العملية حتى أعلى ارتفاع للحجر.

رسم الخرائط الكنتورية لمساحة من الأرض

لقد درسنا في الجغرافيا وعلوم الأرض عن الخرائط الكنتورية التي توضح تضاريس الأرض من منخفضات ومرتفعات باستخدام خطوط متعرجة تصل بين المناطق التي تقع على ارتفاع واحد ، وقمنا ببعض الأنشطة التي توضح هذه

الخرائط ، والآن ونحن نقوم برحلة في الجبال يمكن أن ننتهز هذه الفرصة لإعداد خريطة كنتورية لتلة صغيرة أو صخرة كبيرة ، ويفضل أن يكون ارتفاع هذه التلة ما بين (٥ – ٦) أمتار .

وأول عمل يجب أن نقوم به هو قياس ارتفاع التلة ونحتاج لهذا الغرض لعصا طولها متر واحد ومسطرة طولها ٣٠ سم .

قياس ارتفاع التلة :

حدد نقطة على التلة وأطلب من زميلك أن يضع عصا طولها متر واحد عمودياً فوقها

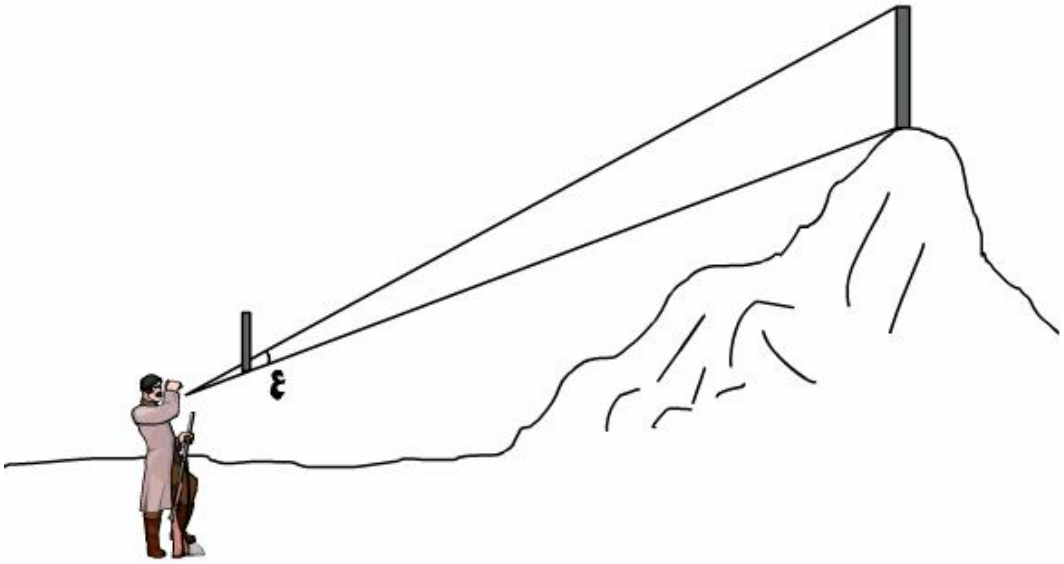
قف على مسافة مناسبة أسفل التلة وأمسك مسطرة طولها ٣٠ سم ، بوضع عمودي أمام عينيك وأبعدها عن عينيك بطول ذراعك .

مد خط وهمي من الطرف السفلي للمسطرة والطرف السفلي للعصا .

مد خط وهمي آخر من عينيك وحتى الطرف العلوي للعصا ولاحظ نقطة تقاطع هذا الخط مع المسطرة ، سجل المسافة من النقطة السابقة وحتى أسفل المسطرة (ع) .

وأنت واقف في نفس المكان والمسطرة لها نفس البعد عن عينك ، أنظر إلى التلة كاملة . ومد خط وهمي من قمة التلة إلى عينك مروراً بالمسطرة وخط آخر من قاع التلة إلى عينك مروراً بالمسطرة .

سجل المسافة بين نقطتي تقاطع الخطين السابقين مع المسطرة ولنفترض أنها (س / سنتمتر)



ارتفاع التلة (متر) =(س÷ع) ×طول العصا

افترض أن:

ع = ٢,٥

س= ٢٥ سم

طول العصا = ١ متر

ارتفاع التلة (متر) = (٢٥÷٢.٥)×١=١٠ متر

إعداد الخطوط الكنتورية للتلة

في الخطوات القادمة سنعمل على أعداد خريطة كنتورية لجزء من التلة وقبل البدء بالعمل يجب أن يكون لدينا بوصلة (من النوع الذي يستخدم من قبل الكشافة أو الجنود) ، مسطرة مترية ، شريط قياس طوله (١٠ – ١٥) متر ، عصا طويلة ، ميزان تسوية ، ويتم أعداد الخطوط الكنتورية حسب الطريقة التالية :

حدد مسافة مناسبة بين الخطوط الكنتورية ولتكن متر واحد مثلاً .

حدد أعلى نقطة من التلة وثبت العصا عليها .

أمسك المسطرة المترية عند قاعدة التلة وثبتها بوضع عمودي .

ثبت طرف شريط القياس في أعلى المسطرة واسحبه بشكل أفقي (يفضل استخدام ميزان التسوية للتأكد من ذلك) ، اسحب الشريط باتجاه التلة حتى تصلها . سجل طول الشريط

(المسافة من العصا وحتى التلة) .

امسك البوصلة في نفس المكان واتركها قليلاً حتى تستقر إبرتها نحو الشمال ، سجل الزاوية التي يصنعها شريط القياس مع اتجاه الشمال – لاحظ الرسم –

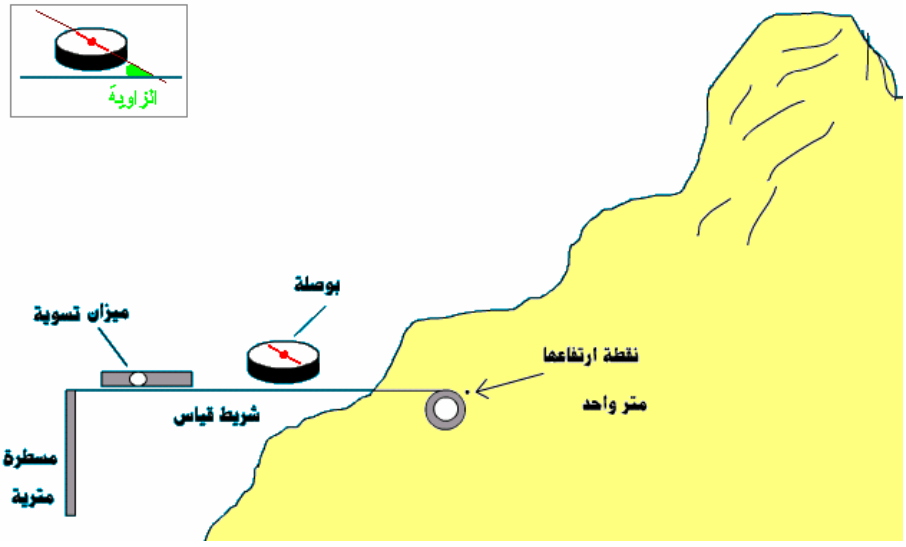
اصنع جدول للمسافات والزوايا .

تحرك لنقطة أخرى على التلة مع الإبقاء على شريط القياس أفقيا ، سجل طول الشريط والزاوية ، استمر بالانتقال إلى عدة نقاط على التلة تقع على هذا المستوى وتسجيل القياسات . من هذه النقاط .... بهذا سترسم الخط الأول .

لرسم الخط الثاني: ثبت طرف شريط القياس على رأس المسطرة المترية وأسحبه بشكل أفقي باتجاه الخط الوهمي الذي يصل بين المسطرة المترية والعصا حتى يصل إلى التلة ، سجل المسافة ، ثم أنقل المسطرة المترية إلى هذه النقطة .

ثبت المسطرة بوضع عمودي وكرر الخطوات السابقة لأخذ قراءات الخط الثاني (المسافات والزاويا) .

استمر في نقل المسطرة إلى أعلى كما فعلت سابقاً حتى تصل إلى قمة التلة / ربما يكون ارتفاع الخط الأخير أقل من متر ولهذا يجب قراءة المسطرة عند الخط الأخير وتسجيلها .



رسم الخريطة الكنتورية

تحتاج في الخطوات التالية لاستخدام ورق مربعات مسطرة ، منقلة ، قلم رصاص ، قلم حبر .

حدد مقياس رسم بياني مناسب لتتسع الورقة للخريطة كاملة ، حدد اتجاه الشمال على الورقة .

حدد نقطة في وسط الورقة (لتمثل أعلى نقطة في التلة / موقع العصا)

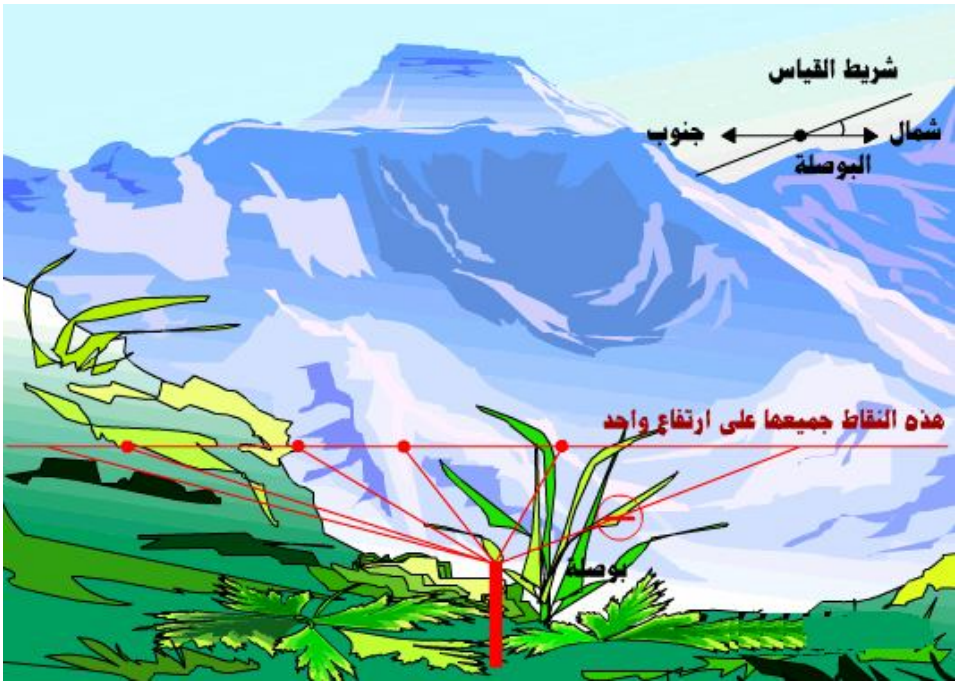
ونقطة أخرى لتمثل الموقع الأول للمسطرة المترية بعد حساب المسافة بين النقطتين حسب مقياس الرسم .

مد خط بين النقطتين (بقلم رصاص) وضع نقاط على الخط تبين المواقع المختلفة للعصا المترية . سجل على النقطة الأولى ارتفاعها (١ متر) وعلى النقطة الثانية (٢ متر) ، وهكذا ...

ارجع إلى النقطة الأولى ، استخدم المسطرة والمنقلة وقلم رصاص والجدول الذي حصلت عليه في المرحلة السابقة لرسم خطوط تتناسب مع أطوال وزوايا الخطوط التي قستها باستخدام الشريط المتري / المسافات تؤخذ من قياسات الشريط المتري بعد حسابها حسب مقياس الرسم والزاويا يتم قياسها بالمنقلة حسب قراءات البوصلة ، ضع نقطة في نهاية كل خط ثم أوصل جميع النقاط مع بعض وبذلك تكون قد حصلت على الخط الأول .

انتقل إلى ارتفاعها (٢ متر) وكرر الخطوات السابقة لرسم الخط الثاني ، وهكذا حتى تكمل رسم جميع الخطوط .

بعد أن أكملت أعداد خريطة لجزء من التلة يمكن الانتقال إلى أجزاء أخرى من التلة لعمل خريطة كنتورية لكل التلة .



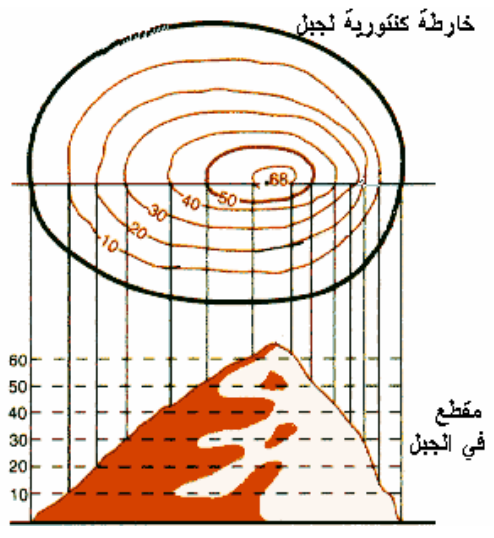
رسم الشكل الحقيقي الذي تدل عليه الخارطة الكنتورية

احصل على صورة لخريطة كنتورية لمنطقة ما

لعمل مقطع في الخريطة في أي جزء منها ارسم خط أفقي يقطع الخريطة في المكان الذي تريده

الصق الخريطة على ورق مربعات بحيث يكون الرسم البياني اسفل منها

حدد مقياس رسم معين مثلا لكل ارتفاع ١٠ متر يعادل على الخريطة ١سم



ارسم أعمدة من (نقاط تقاطع الخطوط مع الخط الذي رسمته) إلى أسفل بحيث يتقاطع مع الارتفاع الذي يقابله على محور الصادات.

اكمل رسم جميع الخطوط من نقاط التقاطع

ارسم خط يصل بين نهايات الخطوط سيكون هذا الشكل الحقيقي للمقطع الكنتوري