

# الأنشطة والتجارب العملية لمناهج العلوم المطورة

للفيف الثالث المتوسط  
الفصل الدراسي الأول  
الوحدة الأولى

تاريخ الإصدار : ١٤٣٦ هـ

إعداد وتنفيذ مشرفة المختبرات  
الأستاذة / فريدة عبدالقادر أبوبكر باقيس



# فهرس المحتويات

الوحدة

طبيعة العلم وتغيرات الأرض

طبيعة العلم

الفصل

١

الدرس الأول : أسلوب العلم

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
١	القياس باستخدام الأدوات	تجربة استهلالية - كتاب الطالب ص - ١٥	١٢

الدرس الثاني : عمل العلماء

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٢	الطريقة العلمية	كراسة التجارب العملية - ص ١٥	١٧

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٣	استخدام الطريقة العلمية	كراسة التجارب العملية - ص ١٨	٢٢
٤	مقارنة بين أنواع مختلفة من أوراق التنشيف	تجربة - كتاب الطالب - ص ٢٩	٣١
٥	المتغيرات والثوابت	تجربة بديلة	٣٦
٦	توضيح أن الماء النقي يتجمد عند درجة صفر سلسيوس	تجربة عرض في دليل المعلم - ص ٣٠	٤٣

## الفصل

٢

## تغيرات الأرض

### الدرس الأول : الزلازل

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٧	شيد بقوة	تجربة استهلاكية - كتاب الطالب ص - ٤٧	٤٨

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٨	ملاحظة التشوه	تجربة- كتاب الطالب - ص ٥١	٥١
٩	الكشف عن الموجات	كراسة التجارب العملية - ص ٢٢	٥٤
١٠	الموجات الزلزالية	استقصاء من واقع الحياة - كتاب الطالب ص - ٧٢	٥٩
١١	قياسات الزلزال	نشاط استقصائي في دليل المعلم - ص ٥٤	٦٦

## الدرس الثاني : البراكين

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
١٢	عمل نموذج للثوران البركاني ( ١ )	تجربة - كتاب الطالب - ص ٦٠	٧٢
١٣	عمل نموذج للثوران البركاني ( ٢ )	تجربة بديلة	٧٦



رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
١٤	ثوران البركان	كراسة التجارب العملية - ص ٢٥	٨٤
١٥	أشكال البراكين	عرض سريع في دليل المعلم - ص ٦٣	٩٤

### الدرس الثالث : الصفائح الأرضية وعلاقتها بالزلازل والبراكين

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
١٦	حركة الصفائح الأرضية وعلاقتها بأشكال البراكين	تجربة عرض في دليل المعلم - ص ٦٣	٩٨
١٧	حركة الصفائح تسبب الزلازل	تجربة توضيحية لحركة الصفائح وعلاقتها بكيفية حدوث الزلازل	١٠٣

## تعليمات السلامة أثناء العمل في المختبر

### الحوادث والحالات الطارئة

أخبر معلمك في الحال إذا حدث حريق أو إصابات ، أو كُسر زجاج أو سُكبت مواد كيميائية أو سوائل خطيرة وغيرها من الأحداث الطارئة .

### التعليمات الخاصة بالعمل في المختبر

- البس معطف المختبر .
- استخدم القفازين والنظارة الواقية عند التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة .
- اقرأ جميع التعليمات قبل البدء في تنفيذ التجربة المخبرية أو النشاط الميداني ،
- لا تأكل أو تشرب وأنت في المختبر ، ولا تخزن أغذية في ثلاجات المختبر أو خزائنه .
- لا تستنشق الأبخرة أو تتذوق ، أو تلمس أو تشم أي مواد كيميائية إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك .
- لا تستخدم مواد كيميائية بديلة غير المذكورة ، إلا بعد التأكد من المعلم .
- لا تقرب الأوعية الساخنة ، وأنابيب الاختبار ، والدوايق الزجاجية وغيرها منك أو ممن حولك .
- تأكد من سلامة توصيلات الغاز قبل إشعال المواقد الغازية ، وأطفئ مواقد الغاز بعد استخدامها مباشرة مع أحكام قفل محابس الغاز .
- تأكد من سلامة توصيلات الكهرباء قبل استخدامها ، وتأكد من الفولت المناسب للأجهزة الكهربائية المستخدمة ، وافصل الأجهزة عن الكهرباء بعد استخدامها مباشرة .

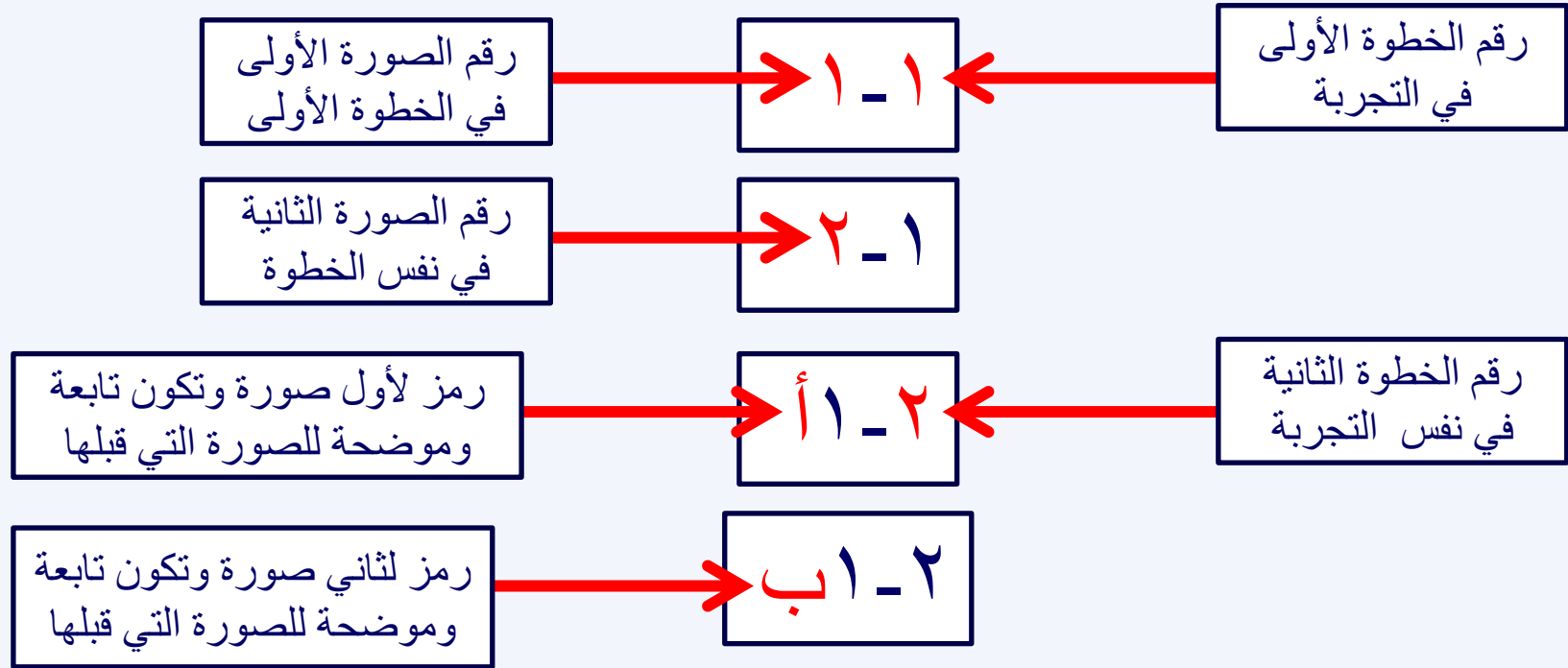
- عند استخدام أدوات التشريح استخدم المشروط بحرص ، بعيدًا عن جسمك ، وعن الآخرين ، اقطع الأجزاء بحذر ، ولا تغرز المشروط في مادة التشريح بشكل مفاجئ .
- لا تتعامل مع المخلوقات الحية والعينات المحفوظة ، إلا تحت إشراف معلمك .
- يجب التخلص من محاليل المواد الكيميائية في حوض الغسيل بعد تخفيفها .
- ضرورة غسل اليدين بعد الانتهاء من التجربة .

### للمعلومات والطالبات

- أزيل طلاء الأظافر ، لأنه سريع الاشتعال .
- اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل ، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة .
- انزعي الحلي والمجوهرات ( السلاسل والأساور ) في أثناء العمل المختبري .

## دلالات أرقام الصور

تم ترقيم الصور، بحيث وضع على كل صورة مستطيل يحتوي على عدد من الأرقام أو أرقام وحرف أبجدي واحد وهي تدل على الآتي :-



إذا كانت التجربة تتضمن عدد من الأجزاء :

يتم ترقيم الصور في كل جزء على حدة من البداية وكأنه تجربة مستقلة بذاتها .

# الوحدة الأولى

## طبيعة العلم ونظائره الأرضية

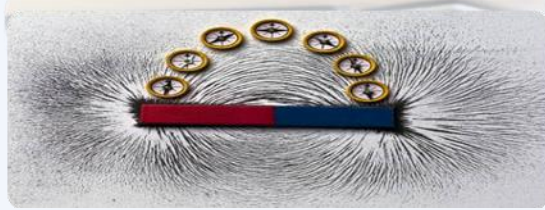
الفصل الثاني

الفصل الأول



# الفصل الأول

## طبيعة العلم



الدرس الثاني

الدرس الأول

# الدرس الأول : أسلوب العلم

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
القياس باستخدام الأدوات	١	١

## نشاط ( ١ )

### القياس باستخدام الأدوات

#### الأهداف :-

أهمية استخدام أدوات القياس للحصول على معلومات دقيقة .

#### الأدوات والمواد :-

٣ كؤوس زجاجية سعة ٥٠٠ مل أو ٣ أوعية بلاستيكية ، مقياس حرارة ( ترمومترات ) عدد ( ٣ ) ، ماء بارد ، ماء ساخن ، ماء فاتر

#### ★ ملاحظة :-

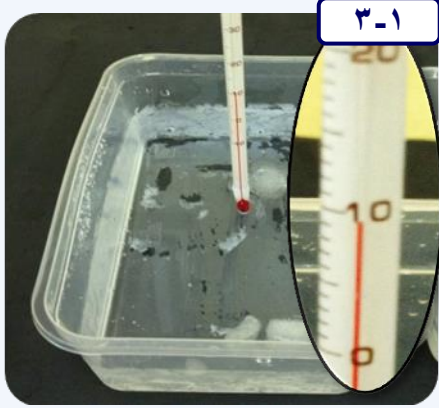
يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

#### خطوات العمل :-

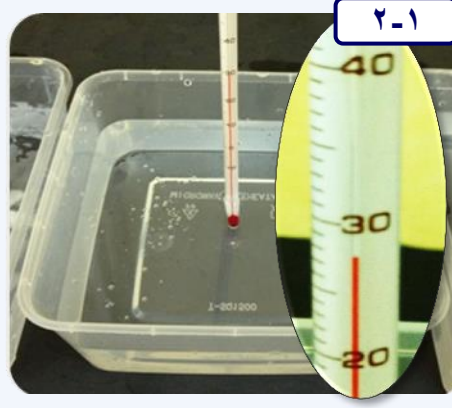
كتاب الطالب - ص ١٥

## أهمية استخدام أدوات القياس للحصول على معلومات دقيقة

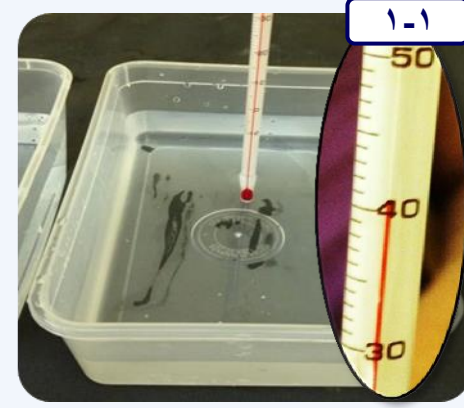
ماء بارد  
درجة حرارته  $9,50^{\circ}\text{م}$



ماء فاتر  
درجة حرارته  $27,80^{\circ}\text{م}$



ماء ساخن  
درجة حرارته  $40,80^{\circ}\text{م}$



تجهيز أوعية  
الماء الثلاثة  
المختلفة في  
درجات  
الحرارة



غمر اليد الأولى في  
الماء البارد والأخرى  
في الماء الساخن مدة  
دقيقتين



اخراج اليدين من الماء  
البارد والساخن بعد مرور  
دقيقتين على غمرهما ، ثم  
وضع اليدين معاً  
في الماء الفاتر ومقارنة  
الفرق بينهما عن طريق  
الاحساس

**نلاحظ من النشاط السابق :** أن اليد التي كانت في الماء البارد عند وضعها في الماء الفاتر يتم الاحساس بالسخونة وكأن الماء الفاتر ساخناً .  
أما اليد التي كانت في الماء الساخن عند وضعها في الماء الفاتر يتم الاحساس بالبرودة وكأن الماء الفاتر بارداً .

**نستنتج من النشاط السابق :** أنه يمكن استخدام الحواس لمعرفة الأجسام أو الأشياء الساخنة أو الباردة ، ولكن حواس الانسان غير دقيقة لا يمكن من خلالها تحديد مقدار درجة حرارة الأجسام أو الأشياء لاستخدامها للقياس وجمع البيانات .



لذلك سيتم استخدام الأدوات ( مقياس الحرارة ) لمعرفة درجة حرارة الماء كالتالي :

قياس درجات حرارة الماء البارد والفاتر والساخن باستخدام مقاييس الحرارة

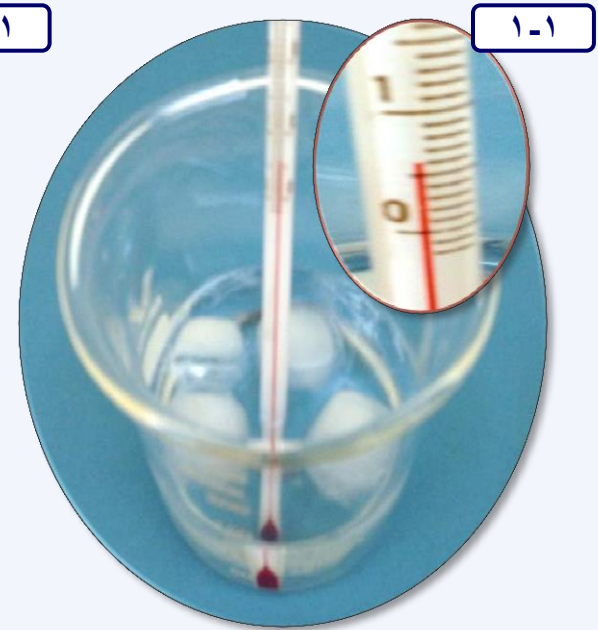
ماء ساخن  
درجة حرارته  $56,5^{\circ}\text{C}$



ماء فاتر  
درجة حرارته  $38,5^{\circ}\text{C}$



ماء بارد  
درجة حرارته  $6,0^{\circ}\text{C}$



وهي طريقة أكثر دقة في جمع البيانات لتحديد مقادير درجات حرارة الماء الساخن والفاتر والبارد .

# الدرس الثاني : عمل العلماء

رقم النشاط في الدرس	رقم النشاط في المقرر	اسم النشاط
١	٢	الطريقة العلمية
٢	٣	استخدام الطريقة العلمية
٣	٤	مقارنة بين أنواع مختلفة من أوراق التنشيف
٤	٥	المتغيرات والثوابت
٥	٦	توضيح أن الماء النقي يتجمد عند درجة صفر سلسيوس

## نشاط ( ٢ )

### الطريقة العلمية

#### الأهداف :-

- ١ - التوقع إذا كان الملفوف الأحمر سيحتفظ بلونه عند إضافة مواد كيميائية إليه .
- ٢ - اختبار التوقع بإجراء تجربة .
- ٣ - ملاحظة ما يحدث وتدوين الملاحظات .
- ٤ - استخلاص النتائج بناءً على الملاحظات .

#### الأدوات والمواد :-

مخبر مدرج سعة ٢٥ مل ، عصير ملفوف أحمر ( ٤٠ مل ) ، حامل أنابيب ، ٤ أنابيب اختبار ( ١٥٠ × ١٨ ملم ) ، أمونيا ، محلول بيكربونات الصوديوم ( صودا الخبز ) ، خل ، شريط ورقي لاصق ، ٣ قطارات .

#### \* ملاحظة :-

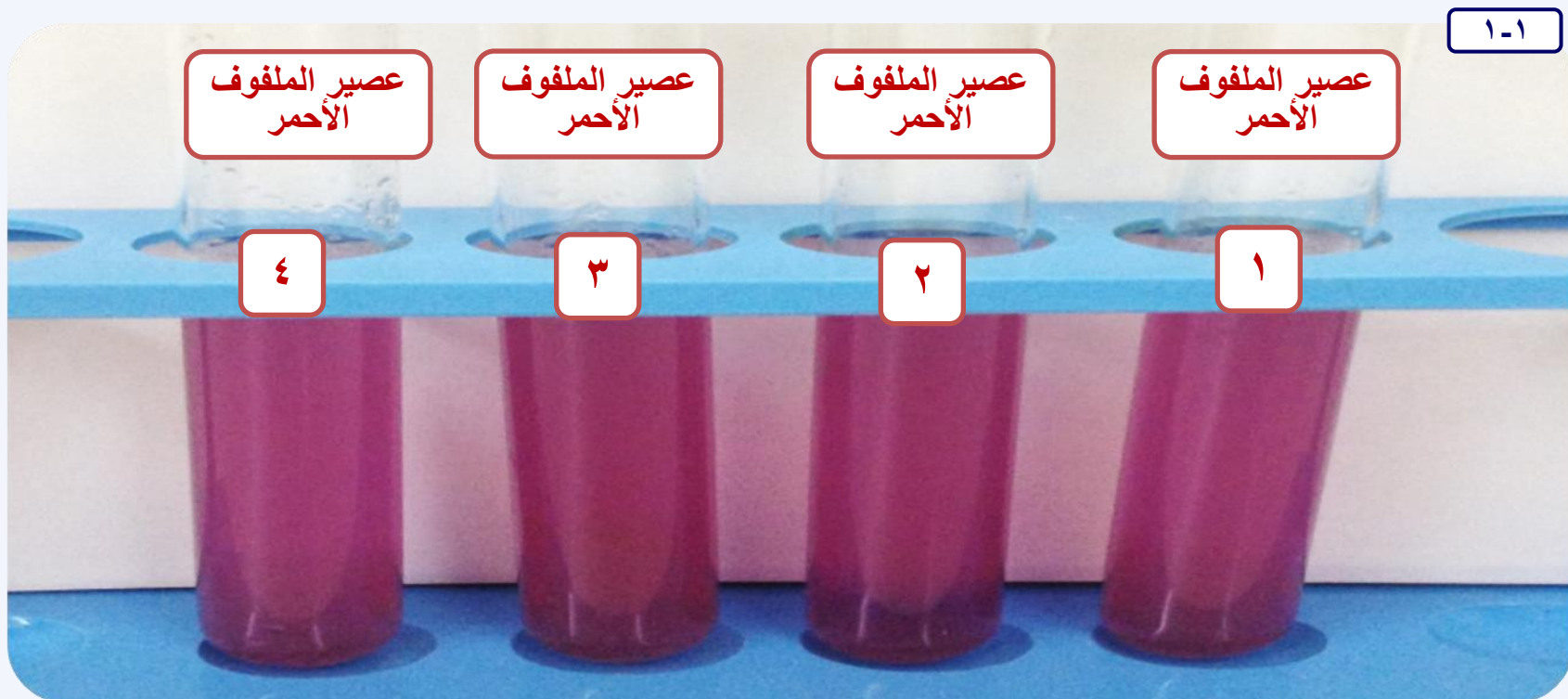
يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

#### خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ١٥

## ١ - التوقع إذا كان الملفوف الأحمر سيحتفظ بلونه عند إضافة مواد كيميائية إليه

تحضير عصير الملفوف الأحمر ووضعه في أربع أنابيب اختبار  
وملاحظة لونه الأصلي قبل اختبار الفرضية



اختبار فرضية مدى تأثير عصير الملفوف الأحمر وتغير لونه عند إضافة مواد كيميائية إليه مع مراعاة اختيار مواد ذات خواص كيميائية مختلفة مثل : الخل ( حمض ) ، الأمونيا ( قاعدة متوسطة القوة ) بيكربونات الصوديوم ( قاعدة ضعيفة ) وملاحظة نتائج الفرضية بعد اختبارها .

## ٢ - اختبار التوقع بإجراء تجربة

### إضافة المواد الكيميائية المختلفة إلى عصير الملفوف الأحمر

١-٢



٣ - ملاحظة نتائج إضافة عشر قطرات من كلاً من : الخل ، أمونيا ، بيكربونات الصوديوم إلى أنابيب الاختبار رقم ( ١ ، ٢ ، ٣ ) وعدم إضافة أي مادة لأنبوب الاختبار رقم ( ٤ ) لأنه يمثل العينة الضابطة وبالفعل لم يكن للمواد الكيميائية الأثر نفسه في عصير الملفوف الأحمر بل تغير لونه أي أنه يتفاعل مع الأحماض والقواعد . وبذلك تحققت صحة الفرضية أن عصير الملفوف يتغير لونه عند إضافة مواد كيميائية له



### ٣ - ملاحظة ما يحدث وتدوين الملاحظات

جدول يوضح ملاحظات ونتائج إضافة عصير الملفوف الأحمر إلى مواد كيميائية مختلفة

أنبوب الاختبار	المادة المضافة	اللون
١	خل	وردي داكن
٢	أمونيا	أخضر ( زيتي )
٣	بيكربونات الصوديوم	بنفسجي داكن ( يميل إلى اللون الأزرق )
٤	لا شيء	بنفسجي ( يميل إلى اللون الوردي )

### ٤ - استخلاص النتائج بناءً على الملاحظات

**نستنتج من النشاط السابق :** أن عصير الملفوف الأحمر يتغير لونه عند إضافة مواد كيميائية إليه .  
أي أن وضع الفرضية واحدة لا يكفي ، بل لابد من اختبارها عن طريق إجراء التجربة للبحث  
عن الإجابات الصحيحة لهذه الفرضية وقد تدفع نتائج التجارب إلى وضع فرضيات أخرى  
واختبارها أيضاً ، وتسمى هذه الطريقة لحل المشكلات الطريقة العلمية .

## أسئلة واستنتاجات

- ١ - أ ) نعم كان التوقع صحيحاً .
- ب ) الطريقة العلمية المتوقعة هي وضع الفرضية واختبارها .
- ٢ - ليس لجميع المواد الكيميائية الأثر نفسه على عصير الملفوف الأحمر .
- ٣ - الهدف من تسجيل التغيرات التي طرأت على ألوان المحاليل البيانات يساعد على تنظيم الملاحظات والنتائج كما أنها تساعد في عملية التفسير والتحليل .
- ٤ - تم استخدام خطوات فرض الفرضية ثم اختبار الفرضية ثم تدوين الملاحظات واستخلاص النتائج .
- ٥ - الغرض من العينة الضابطة لأن العينة الضابطة لا يتم تعريضها للمتغير المستقل ، وحتى يتم مقارنة نتائجها بنتائج العينات الأخرى التي تعرضت للمتغير المستقل .
- ٦ - تسمى الفرضية تخميناً علمياً لأنها عبارة عن توقع أو تعبير قابل للاختبار وليست أمراً مؤكداً ، ولأن اجاباتها محتملة يترتب على اثرها إجراء التجارب للبحث عن الاجابات الصحيحة .
- ٧ - نعم أثبتت التجربة الفرضية التي وضعت .
- ٨ - تم التأكد من صحة الفرضية ، ومن ثم تم التوصل إلى أن للمواد الحمضة أو القاعدية أثر على عصير الملفوف الأحمر وبالتالي يمكن استخدامه دليل أو كاشف كيميائي للتعرف على حمضية أو قاعدية أي مادة كيميائية .

## نشاط ( ٣ )

### استخدام الطريقة العلمية

#### الأهداف :-

- ١ - استخدام الطريقة العلمية لتحديد ما إذا كان الهواء يحتوي على مخلوقات حية دقيقة أم لا ؟
- ٢ - استخدام أنابيب اختبار تحوي أغذية متنوعة ، بعضها قد يسمح بنمو المخلوقات الحية الدقيقة وبعضها لا يسمح بذلك .
- ٣ - ملاحظة ظهور المخلوقات الحية الدقيقة ، واختبار ذلك .

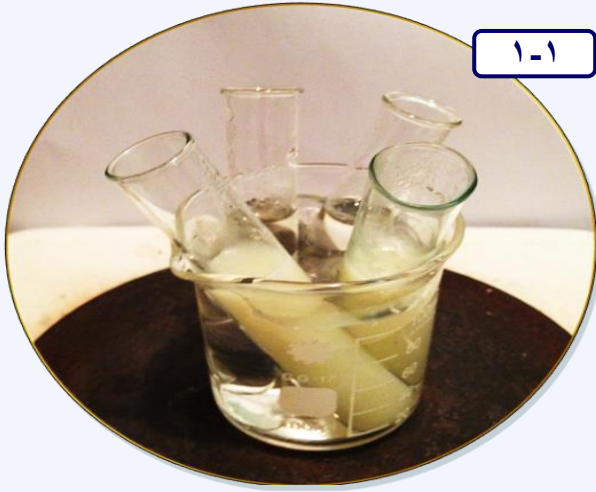
#### الأدوات والمواد :-

- ٤ أنابيب اختبار ( ١٥٠ × ١٨ ملم ) ، مخبر مدرج ، سخان كهربائي ، حامل أنابيب ، كأس زجاجي مقاوم للحرارة سعة ٢٥٠ مل ، ماسك أنبوب اختبار ( ٤ ) ، سدادات قطنية ، حساء ، ماء ، ورق تباع الشمس ( أحمر وأزرق ) ، شريط ورقي لاصق .

#### خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ١٨

١-١



وضع الماء والغذاء  
المطلوب في  
حمام مائي ساخن  
لمدة ١٥ دقيقة  
للقضاء على البكتيريا

١ - استخدام الطريقة العلمية  
لتحديد ما إذا كان الهواء  
يحتوي على مخلوقات حية  
دقيقة أم لا ؟

غلق أحد أنبوبي الحساء وأحد أنبوبي الماء بإحكام  
وترك الأنبوبين الآخرين مفتوحين مع كتابة التاريخ  
ونوع السائل على كل أنبوب

اخراج أنابيب الاختبار جميعها من الحمام  
المائي الساخن ووضعها على حامل الأنابيب

٢-٢



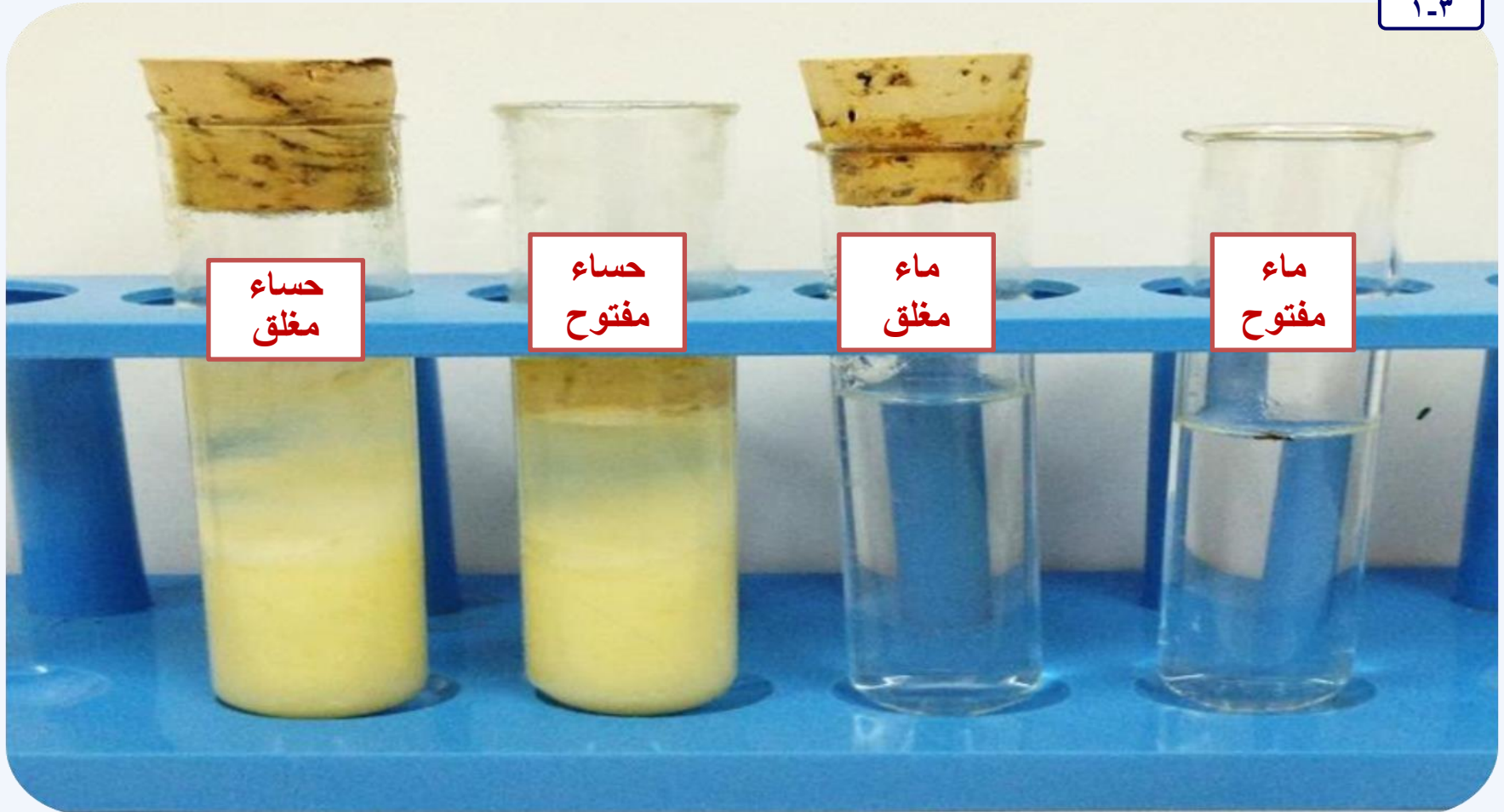
١-٢



٢ - استخدام انابيب اختبار تحوي أغذية متنوعة ، بعضها قد يسمح بنمو المخلوقات الحية الدقيقة وبعضها لا يسمح بذلك

ملاحظة التغيرات التي طرأت على أنابيب الماء والحساء بعد مرور أسبوع من بداية التجربة

١-٣





### ٣ - ملاحظة ظهور المخلوقات الحية الدقيقة ، واختبار ذلك

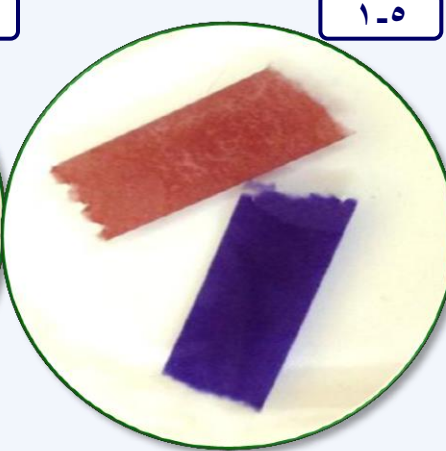
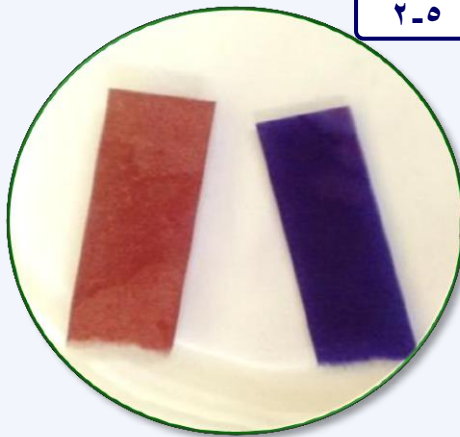
فحص الماء في أنبوبي الاختبار بعد مرور أسبوع  
من بداية التجربة ووضعهما أمام الضوء  
وملاحظة أن الماء في الأنبوب المغلق  
صافي ( غير معكر )  
أما الماء في الأنبوب المفتوح غير صافي  
فقد علق به غبار أو أتربة بسيطة ولكنه  
ليس له رائحة كريهة

فحص الماء في أنبوبي الاختبار بعد مرور أسبوع  
من بداية التجربة باستخدام أشرطة تباع الشمس  
الأحمر والأزرق للكشف عن حمضية الماء  
وملاحظة عدم تأثر أشرطة تباع الشمس بالماء  
في أنبوبي الاختبار المفتوح والمغلق ولم  
يتغير لونهما أي أن الماء متعادل  
ليس حمضي ولا قاعدي أي أنه لم يفسد



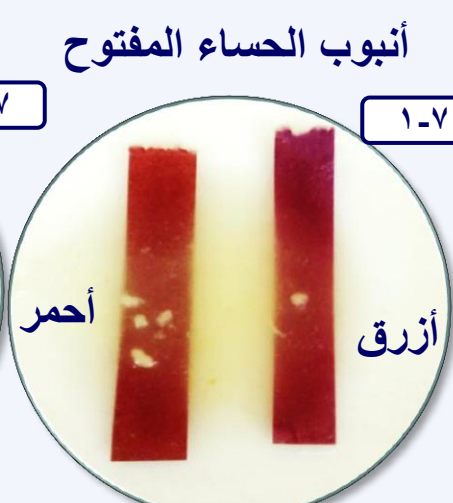
أنبوب الماء المغلق

أنبوب الماء المفتوح





فحص الحساء في أنبوبي الاختبار بعد مرور أسبوع من بداية التجربة ووضعهما أمام الضوء وملاحظة أن الحساء في الأنبوب المغلق ترسب وانفصل جزء منه في قاع الأنبوب وجزء منه على السطح على شكل طبقة قريبة من لون الحساء الأصلي كما أن رائحته تغيرت بشكل بسيط جداً . أما الحساء في الأنبوب المفتوح غير صافي فقد تعكر كثيراً وتكون على سطحه طبقة داكنة اللون ، وظهرت فقاعات من غاز ناتج ، بالإضافة إلى أن له رائحة كريهة جداً



فحص الحساء في أنبوبي الاختبار بعد مرور أسبوع من بداية التجربة باستخدام أشرطة تباع الشمس الأحمر والأزرق للكشف عن حمضية الحساء وملاحظة تأثير ورقة تباع الشمس الزرقاء في أنبوب اختبار الحساء المفتوح وتحولها من الأزرق إلى الأحمر ، أي أن الحساء في أنبوب الاختبار المفتوح أصبح حمضي . فأصبح فاسداً وله رائحة كريهة ، أما الحساء في أنبوب الاختبار المغلق لم يؤثر في ورق تباع الشمس الأزرق أو الأحمر لذا فإنه متعادل .

جدول يوضح خصائص الماء والحساء في أنابيب الاختبار المفتوحة والمغلقة  
بعد مرور أسبوع على تركهم معرضين للهواء الجوي

١-٨

الأنبوب	المظهر	اختبار ورقة تباع الشمس	الرائحة
حساء مفتوح	تعكر الحساء كثيراً وتكونت طبقة داكنة اللون على سطحه وظهور فقاعات من غاز ناتج	له تأثير حمضي فتحولت ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى حمراء	كريهة جداً
حساء مغلق	ترسب وانفصل جزء من الحساء في قاع الأنبوب وجزء على السطح على شكل طبقة قريبة من لون الحساء الأصلي	ليس له تأثير حمضي	تختلف عن الرائحة الأصلية بشكل بسيط جداً جداً (لا تذكر)
ماء مفتوح	غير صافي تماماً علق به بعض الغبار والأتربة	ليس له تأثير	لا توجد
ماء مغلق	صافي لم يتعكر ولم يعلق به غبار	ليس له تأثير	لا توجد

**نستنتج من النشاط السابق :** أن سبب عدم فساد وتعفن الماء في الأنبوبين المفتوح والمغلق ، لأن الماء لا يحتوي على مواد غذائية قابلة للفساد والتعفن ، أما الحساء في الأنبوب المغلق فقد تعفن بدرجة قليلة لأنه تم غليه والقضاء على البكتيريا الموجود فيه ، ثم اغلاقه وعزله عن بكتيريا الهواء الجوي ، فلم يؤثر على شريط تباع الشمس الأحمر والأزرق ، أما الحساء في الأنبوب المفتوح فقد تعفن بسبب نمو البكتيريا فيه والتي كان مصدرها الهواء الجوي نتيجة لتعرضه له ، مما أدى إلى زيادة نموها تكاثرها بسبب تكون الوسط الحمضي الذي يعتبر بيئة خصبة لتكاثر البكتيريا مع مرور الوقت لذلك فإنه أثر على شريط تباع الشمس الأزرق محولاً إياه إلى الأحمر . أي أن الهواء الجوي يحتوي على البكتيريا التي تنمو وتتكاثر في البيئات الخصبة المناسبة التي تحتوي على غذاء مع توفر الظروف المناسبة من الحرارة والزمن .

## أسئلة واستنتاجات

- ١ - نمت البكتيريا في أنبوب الحساء المفتوح ، ولم تنمو في أنبوب الحساء المغلق وأنبوبي الماء المفتوح والمغلق .
- ٢ - أنبوبي الماء المفتوح والمغلق وأنبوب الحساء المغلق لم تنمو فيهم البكتيريا ، لذلك فجميعها متعادلة ، أما أنبوب الحساء المفتوح فقد نمت فيه البكتيريا لذلك أصبح حمضياً وتغير لون ورقة تباع الشمس فيه من الأزرق إلى الأحمر .
- ٣ - أنبوب الحساء المفتوح كانت له رائحة كريهة بسبب نمو البكتيريا فيه وتكاثرها .

## تابع أسئلة واستنتاجات

- ٤ - أنبوبي الحساء المفتوح والمغلق يحتويان على غذاء ولكن انبوب الحساء المفتوح يحتوي على البكتيريا ، لذا فهو بيئة خصبة لنموها وتكاثرها ، أما انبوب الحساء المغلق فهو خالي من البكتيريا لغليه مسبقاً والقضاء على البكتيريا الموجودة فيه ثم غلقه ، أما أنبوبي الماء المفتوح والمغلق فهما لا يحتويان على غذاء ، لذا لا تنمو البكتيريا فيهما .
- ٥- الدليل على أن البكتيريا دخلت إلى الأنابيب عن طريق الهواء فقط أن جميع الأنابيب ( السوائل ) خضعت لنفس الظروف وتركنت أنابيب مفتوحة معرضة للهواء في حين أغلقت الأنابيب الأخرى ( عزلت عن الهواء ) ، فكان التعفن وتغيير مظهر وخواص السوائل في التي تركت مفتوحة .
- ٦ - الدليل على أن البكتيريا تحتاج إلى الغذاء لكي تعيش وتنمو وتتكاثر هو عدم نموها وتكاثرها في أنبوب الماء ، والماء لا يعتبر غذاء فلم تتغير خواصه، وإنما في أنبوب الحساء المفتوح .
- ٧ - السبب في غلي الأنابيب جميعها في ماء ساخن أولاً للقضاء على جميع البكتيريا الموجودة في جميع الأنابيب وبالتالي يصبح من السهل تحديد ما إذا كان الهواء يحتوي على مخلوقات حية دقيقة أم لا ، وذلك عن طريق التغير الحاصل للسوائل في الأنابيب المفتوحة مقارنة بالأنابيب المغلقة والتي هي في مقام العينة الضابطة في هذه التجربة .
- ٨ - إذا تعكر أنبوب الحساء المغلق وصارت له رائحة كريهة هذا دليل على أن غلي الأنبوب لم يكن جيداً ، أو أن الأنبوب لم يغلق جيداً بإحكام فتسبب ذلك في دخول البكتيريا من الخارج .
- ٩ - الدليل على وجود المخلوقات الحية الدقيقة في الهواء الذي نتنفسه هو نمو البكتيريا في أنبوب الحساء المفتوح وعدم نموها في أنبوب الحساء المغلق ، مما يدل على وجود المخلوقات الحية الدقيقة في الهواء .

## تابع أسئلة واستنتاجات

- ١٠ - النتائج المتوقعة عند غلي أنبوبي الحساء والماء ثم أغلقا بإحكام عدم حدوث أي تغيير في خواص هذه السوائل وعدم فسادها بسبب ابعادها وعزلها عن الهواء الذي يحتوي على المخلوقات الحية الدقيقة .
- ١١ - النتائج المتوقعة إذا تم غلي أنبوبي الحساء وتركها مفتوحين ستتغير خواصهما بنفس الكيفية لأنهما خضعا لنفس الظروف من حيث غلي السوائل وتركهما مفتوحين من التعكر وصدور الرائحة الكريهة .
- ١٢ - النتائج المتوقعة إذا لم يتم غلي أنبوبي الحساء ولم يغلقا ستتغير خواصهما بنفس الكيفية ، ولكن نمو البكتيريا في هذه الحالة سيكون أسرع ، فيؤدي ذلك إلى تعفن أنبوبي الحساء في فترة زمنية أقصر .



## نشاط ( ٤ )

### مقارنة بين أنواع مختلفة من أوراق التنشيف

#### الأهداف :-

تقويم أوراق التنشيف بطريقة علمية .

#### الأدوات والمواد :-

٣ أنواع مختلفة من أوراق التنشيف وعاء به ماء ، مقص ، قطارة ، سطح لا ينفذ منه الماء .

#### ★ ملاحظة :-

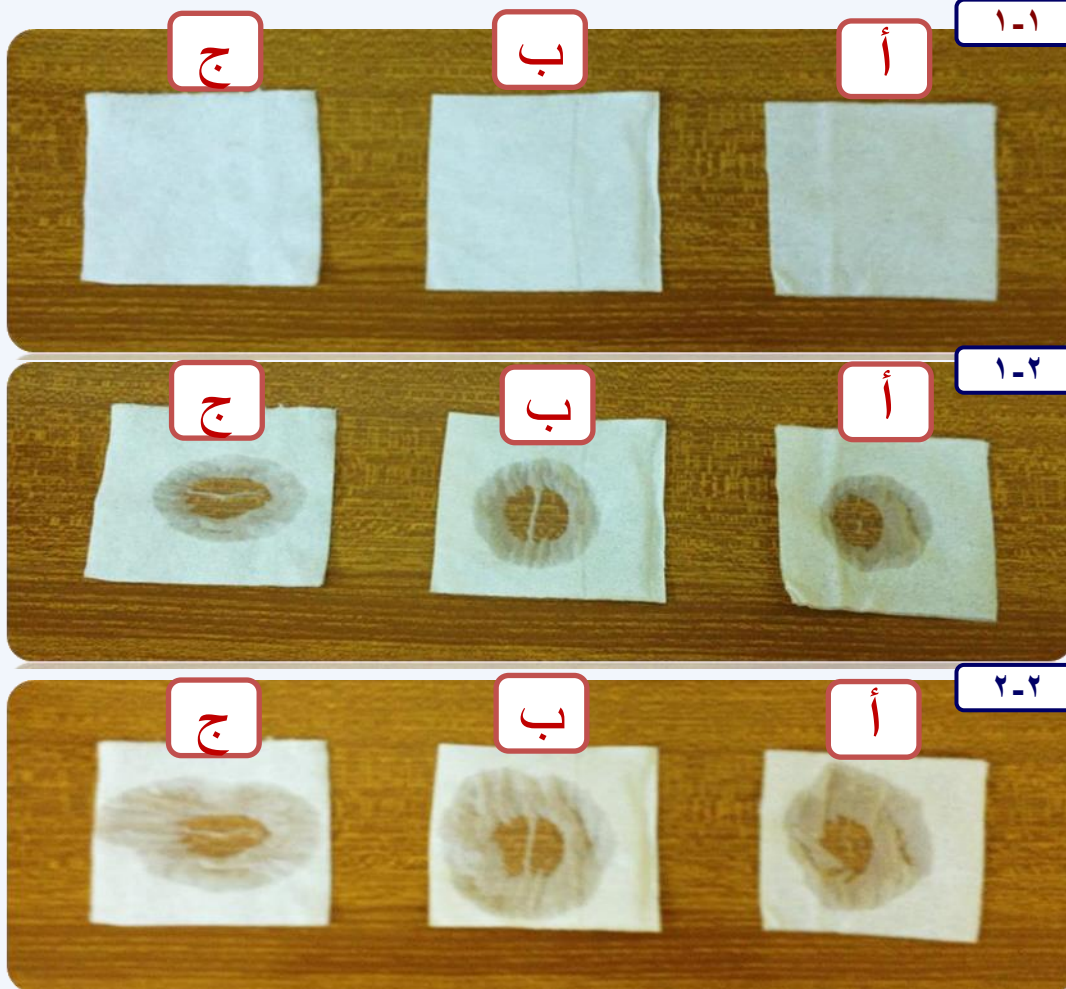
يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

#### خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ٢٩

## تقويم أوراق التنشيف بطريقة علمية

اختبار جودة أوراق التنشيف المختلفة عن طريق قياس كمية الماء المضافة إليها



تجهيز ثلاثة أنواع مختلفة من أوراق  
التنشيف ( المحارم الورقية ) وقصها على  
شكل مربع ٥ سم x ٥ سم ووضعتها على  
سطح أملس مستو لا ينفذ منه الماء

المحاولة الأولى

إضافة قطرة واحدة من الماء إلى كل  
قطعة في مركز القطعة المربعة ،  
ومواصلة إضافة قطرات الماء في نفس  
المكان حتى تتشبع قطع أوراق  
التنشيف ، وتصبح غير قادرة على  
امتصاص الماء

٣-٢

أ

ب

ج



تشبع قطع أوراق التنشيف وأصبحت  
غير قادرة على امتصاص الماء  
وقد امتصت كميات مختلفة من الماء

١-٣

أ

ب

ج



المحاولة الثانية

تكرار خطوات المحاولة الأولى  
إلى أن تشبع قطع أوراق التنشيف  
وتصبح غير قادرة على  
امتصاص الماء

٢-٣

أ

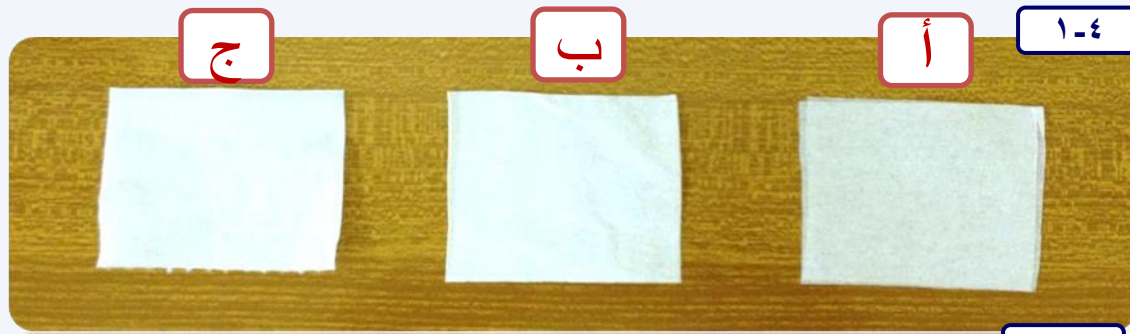
ب

ج



تشبع قطع أوراق التنشيف  
وأصبحت غير قادرة على امتصاص  
الماء وقد امتصت كميات مختلفة  
من الماء





## المحاولة الثالثة

تكرار خطوات المحاولة الأولى إلى

أن تتشبع قطع أوراق

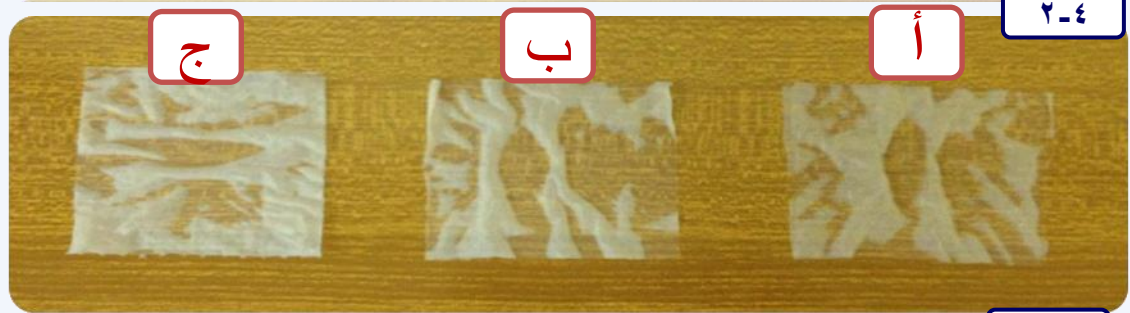
التنشيف وتصبح غير قادرة على

امتصاص الماء

تشبع قطع أوراق التنشيف

وأصبحت غير قادرة على امتصاص الماء

وقد امتصت كميات مختلفة من الماء



## المحاولة الرابعة

تكرار خطوات المحاولة الأولى إلى

أن تتشبع قطع أوراق

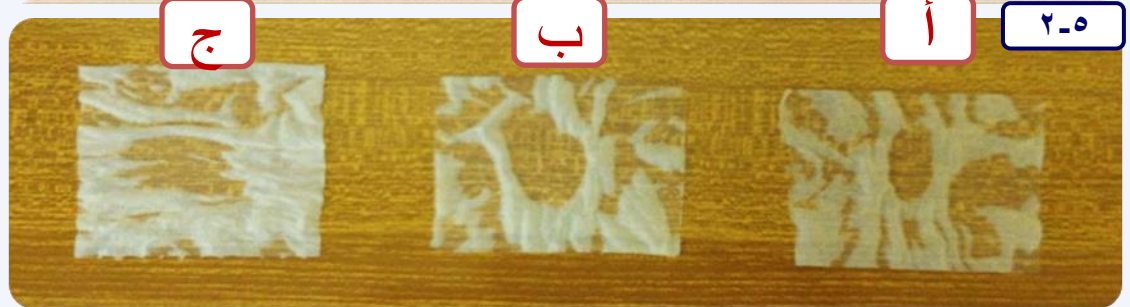
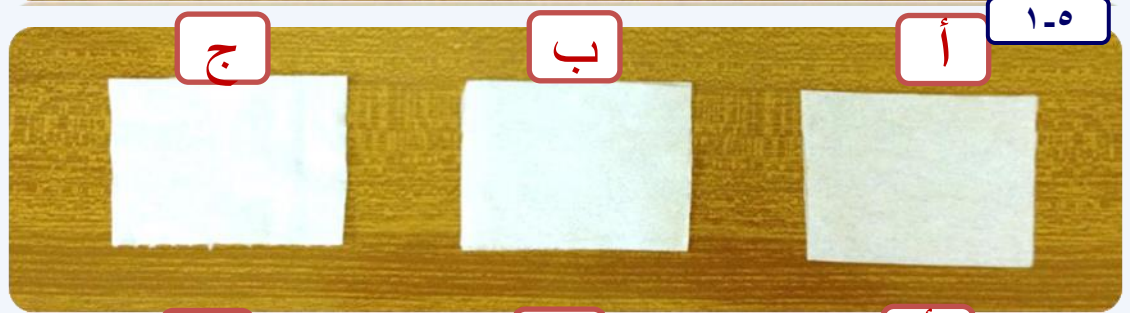
التنشيف وتصبح غير قادرة على

امتصاص الماء

تشبع قطع أوراق التنشيف وأصبحت

غير قادرة على امتصاص الماء

وقد امتصت كميات مختلفة من الماء



## عدد قطرات الماء التي تشبعت عندها أوراق التنشيف

## رقم المحاولة

جدول يوضح  
قدرة أوراق  
التنشيف على  
امتصاص الماء

النوع ( أ )	النوع ( ب )	النوع ( ج )
٨,٠٠	٧,٠٠	٩,٠٠
٨,٠٠	٨,٠٠	٩,٠٠
٨,٠٠	٨,٠٠	٩,٠٠
٧,٠٠	٧,٠٠	٩,٠٠

**نستنتج من النشاط السابق :** أن أوراق التنشيف تختلف في قدرتها على امتصاص الماء ، لذا فهي تختلف من حيث الجودة وقدرتها على تجفيف الأجسام والأشياء التي تلامسها .

**التحليل :**

- ١ - أن أوراق التنشيف لم تمتص كميات متساوية من الماء وأن ورق التنشيف النوع ( ج ) كان له أكبر قدرة على امتصاص الماء ( أكبر عدد من قطرات الماء ) مقارنة بأوراق التنشيف الأخرى .
- ٢ - على اعتبار أن ورق التنشيف النوع ( ج ) هو أجود أنواع أوراق التنشيف فلا يمكن الجزم أنه يمكن شراؤه لأنه قد يكون غالي الثمن فمن الصعب استخدامه من قبل جميع الناس ، وبما أنه تم اختبار جودته في امتصاص الماء فقد يكون ضعيف الجودة في امتصاص الزيت جيداً إذا استخدم لهذا الغرض ، لذا لا يمكن الجزم أنه يمكن شراؤه أيضاً في هذه الحالة .
- ٣ - الطريقة العلمية التي استخدمت للمقارنة بين أوراق التنشيف في قدرتها على الامتصاص هي الملاحظة والمقارنة .

## نشاط ( ٥ )

### المتغيرات والثوابت

#### الأهداف :-

تحديد المتغيرات والثوابت عند إجراء تجربة .

#### الأدوات والمواد :-

كأس زجاجي سعة ٢٥٠ مل عدد (٢) ، ملعقة للتحريك ، ساعة إيقاف ، ملح ، سكر .

#### ★ ملاحظة :-

يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

#### خطوات العمل :-

- ١ - ضع مقدار ملعقة صغيرة من الملح في كأس فيه كمية من الماء ومقدار ملعقة صغيرة من السكر في كأس آخر فيه نفس الكمية من الماء .
- ٢ - اطلب من الطلاب تسجيل الوقت عند إضافة الملح أو السكر وحرك حتى تذوب المحتويات .
- ٣ - استمر في إضافة ملعقة من الملح إلى الكأس أو ملعقة من السكر إلى الكأس الأخرى وحرك المزيج حتى تذوب المحتويات . كرر العملية .



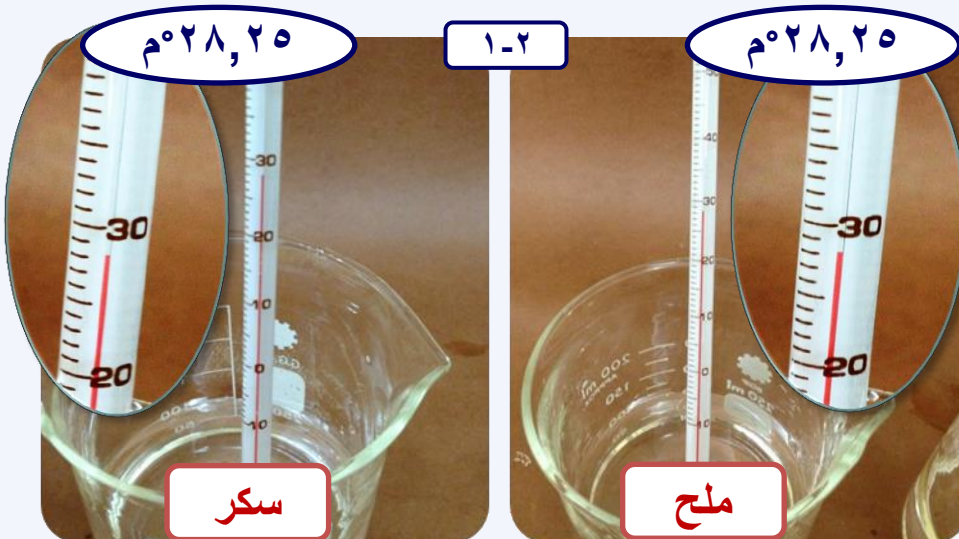
٤ - سجل زمن الإذابة في كل مرة إلى أن يتوقف ذوبان الملح أو السكر .  
اسأل الطلاب ما المتغير المستقل وما المتغير التابع وما الثابت في هذه التجربة ؟  
وكيف ستختلف نتائج التجربة لو حركت محتويات إحدى الكأسين دون الأخرى ؟

### تحديد المتغيرات والثوابت عند إجراء تجربة

عن طريق إضافة كميات متساوية تقريباً من الملح أو السكر إلى كميات متساوية من الماء على عدة مراحل عند نفس درجة الحرارة

قياس درجة حرارة كلاً من الكأسين وهي  
درجة حرارة الماء فقط  $28^{\circ}\text{C}$

وضع ١٠٠ مل من الماء في كأس الملح  
و ١٠٠ مل من الماء في كأس السكر



## \*ملاحظة :-

تم استخدام مقياس الحرارة طوال فترة إجراء التجربة ، وقياس درجة حرارة الماء ثم المحلول الناتج في كل مرحلة من المراحل السبع ولكن لوحظ أن درجة الحرارة تنخفض بمعدل درجة أو نصف درجة في حالة ذوبان الملح في الماء ، أما عند إضافة السكر إلى الماء فإن درجة حرارة المحلول لا تتغير ، ، لذا فإنه منعاً لأي التباس في فكرة التجربة تم إعادة التجربة مرة أخرى ولم تقاس درجة الحرارة في جميع المراحل ، وإنما اكتفينا فقط بأنه لم يحدث أي تسخين أو تبريد للمحاليل أثناء إجراء التجربة ( أي أن درجة الحرارة ثابتة ) .

إضافة ملعقة صغيرة من الملح إلى الكأس الأول وملعقة صغيرة من السكر إلى الكأس الثاني وتحريكهما حتى الذوبان وقياس الزمن في جميع المراحل

### المرحلة الأولى

١-٣



### المرحلة الثانية

١-٤



إضافة ملعقة صغيرة أخرى من الملح إلى الكأس الأول وملعقة صغيرة أخرى من السكر إلى الكأس الثاني وتحريكهما حتى الذوبان وقياس الزمن في جميع المراحل ( إضافة ملعقة ملح وسكر في كل مرحلة )

المرحلة الثالثة

١-٥



المرحلة الرابعة

١-٦



المرحلة الخامسة

١-٧



المرحلة السادسة

١-٨





## المرحلة السابعة

١-٩



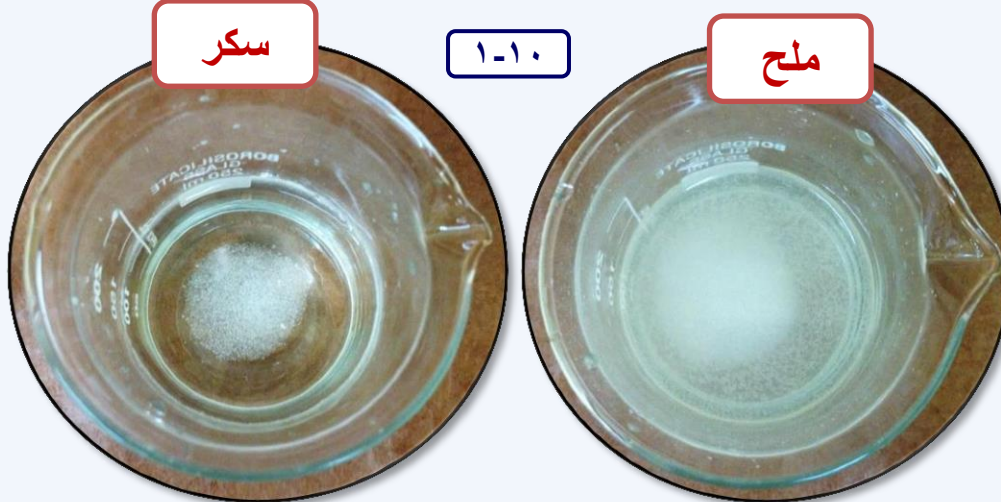
الإضافة الأخيرة  
للملح والسكر إلى الكأسين

ملاحظة عدم ذوبان جميع كميات الملح والسكر المضافة للمحلولين في المرحلة السابعة  
دليل على تشبع المحلولين وترسب الفائض من الملح والسكر في قاع الكأسين

سكر

١-١٠

ملح



## جدول يوضح المتغيرات والثوابت خلال هذه التجربة

١-١١

المرحلة الأولى	كمية الماء	زمن الذوبان بالثانية	المرحلة الخامسة	كمية الماء	زمن الذوبان بالثانية
المادة المضافة	ملح	١٠٠,٠٠ مل	١٠	١٠٠,٠٠ مل	٢٨
سكر	١٠٠,٠٠ مل	٢٠	١٠٠,٠٠ مل	٢٩	سكر
المرحلة الثانية	كمية الماء	المرحلة السادسة	كمية الماء	زمن الذوبان بالثانية	المرحلة الثانية
المادة المضافة	ملح	١٠٠,٠٠ مل	١٣	١٠٠,٠٠ مل	٣٢
سكر	١٠٠,٠٠ مل	٢٥	١٠٠,٠٠ مل	٤٥	سكر
المرحلة الثالثة	كمية الماء	المرحلة السابعة	كمية الماء	زمن الذوبان بالثانية	المرحلة الثالثة
المادة المضافة	ملح	١٠٠,٠٠ مل	١٧	١٠٠,٠٠ مل	٣٧
سكر	١٠٠,٠٠ مل	٣٠	١٠٠,٠٠ مل	٥٠	سكر
المرحلة الرابعة	كمية الماء	زمن الذوبان بالثانية	كمية الماء	زمن الذوبان بالثانية	المرحلة الرابعة
المادة المضافة	ملح	١٠٠,٠٠ مل	٢٢	١٠٠,٠٠ مل	٢٢
سكر	١٠٠,٠٠ مل	٣٤	١٠٠,٠٠ مل	٣٤	٣٤

**نلاحظ من الجدول السابق :** أن كمية الملح والسكر المضافة تزداد كلما انتقلنا من مرحلة إلى أخرى وتبعاً لذلك يزداد الزمن اللازم لذوبانهما ، في حين أن كمية الماء ثابتة لم تتغير بالإضافة إلى أن جميع عمليات الذوبان تمت عند نفس درجة الحرارة .

## نستنتج من النشاط السابق :

أنه عند ذوبان الملح أو السكر في الماء فقط كانت عملية الذوبان سريعة واستغرقت فترة زمنية قصيرة ( المرحلة الأولى ) ، ولكن كلما زادت كمية الملح أو السكر المضافة قلت ذائبيتها في المحلول وزادت الفترة الزمنية اللازمة للذوبان ، وذلك لأن جزيئات الماء كانت غير مشغولة بالارتباط مع غيرها ( متفرغة ) فكانت عملية الذوبان سريعة ، ومع زيادة الملح أو السكر أصبحت جزيئات الماء مشغولة بالارتباط مع دقائق الملح والسكر فأصبحت عملية الذوبان بطيئة ( المراحل الأخرى ) ، كما أن ذائبية المادة في الكأس الذي لم يتم تحريك محتوياته ستقل وبالتالي يزداد الزمن اللازم للإذابة في حين كانت كمية الماء في جميع المراحل ثابتة ( ١٠٠ مل ) ، ودرجة الحرارة أيضاً في جميع المراحل ثابتة ( ٢٨°م ) فلم يتم تسخين الماء أو المحلول أو تبريدهما وإنما تمت عمليات الذوبان جميعها عند نفس درجة الحرارة ، وهذا فضل من الله عز وجل لأن الملح والسكر من ضمن مكونات أجسامنا فلو كان ذوبانهما في الماء أو سوائل الجسم يترتب عليه انخفاض أو ارتفاع في درجة الحرارة لنتج عن ذلك مشاكل صحية لا يعلمها إلا الله .

المتغير المستقل هو كمية الملح والسكر المضافة للماء .

والمتغير التابع هو الزمن اللازم لذائبية الملح أو السكر في الماء .

أي أن المتغيرات هي : ١ - كمية الملح والسكر المضافة

والثوابت هي : ١ - كمية الماء

٢ - الزمن

٢ - درجة الحرارة



## نشاط ( ٦ )

### تحديد العينة الضابطة

#### الأهداف :-

تحديد العينة الضابطة عن طريق تجمد عينة نقية من الماء.

#### الأدوات والمواد :-

دورقان كبيران ، محلول مقاوم للتجمد ( جلايكول الايثلين ) أو الجليسرين ، ماء ، مقياس حرارة ، مخبر مدرج سعة ١٠٠ مل ، فريزر ( مجمد الثلجة ) .

#### خطوات العمل :-

- ١ - اسكب ١٠٠ مل من الماء في كل دورق ، ورقم الدوارق ١ و ٢ ثم أضف ٥٠,٠٠ مل من مقاوم التجمد ( جلايكول الإيثلين ) أو الجليسرين إلى الدورق ٢ .
- ٢ - ضع الدورقين في مجمد الثلجة على درجة الصفر السلسيوسي مدة ساعتين . ثم اعرض الدورقين على الطلاب ماذا تلاحظ ؟

## تحديد العينة الضابطة عن طريق تجمد عينة نقية من الماء

تم استخدام وعاء بلاستيكي صغير سعته ٥٠ مل ، ثم وضع ٥٠ مل ماء في الوعاء الأول ، ووضع في الوعاء الثاني ٣٣,٥٠ مل ماء + ١٦,٥٠ مل جليسرين = ٥٠,٠٠ مل خليط من الماء والجليسرين ، ووضع في الوعاء الثالث ٣٣,٥٠ مل ماء حيث يتساوى الوعاء الأول والثاني في حجم المحلول في الوعاء ( ٥٠,٠٠ مل ) وتساوى الوعاء الثاني والثالث في حجم الماء في الوعاء ( ٣٣,٥٠ مل ) لكي تكون الظروف التي خضعت لها كميات الماء في كل وعاءين متماثلة ، فيصبح من السهل تحديد العينة المضبوطة وترك الأوعية في مجمد الثلجة لمدة ساعتين تقريباً .

٣٣,٥٠ مل ماء

٣٣,٥٠ مل ماء +  
١٦,٥٠ مل جليسرين

٥٠,٠٠ مل ماء



نتائج اخراج الأوعية الثلاث بعد مرور ساعتين على وضعهم في مجمد الثلاجة وملاحظة تأثير وانخفاض درجة تجمد الماء عند إضافة الجليسرين إليه

تجمد الماء النقي  
حجمه ٣٣,٥٠ مل

٣-٢



الوعاء الثالث

عدم تجمد خليط الماء والجليسرين  
حجمهما ٥٠,٠٠ مل

٢-٢



الوعاء الثاني

تجمد الماء النقي  
حجمه ٥٠,٠٠ مل

١-٢

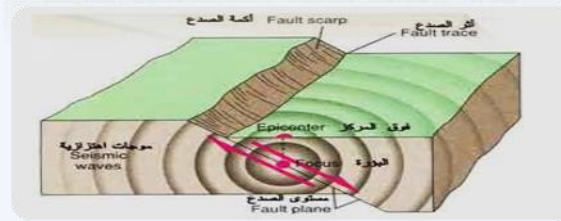
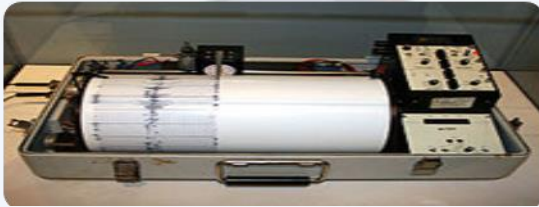
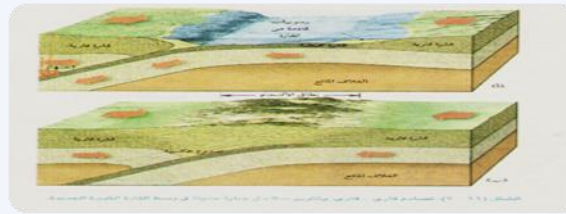
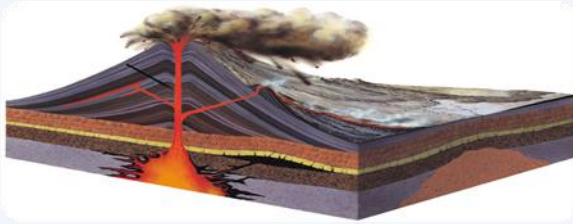


الوعاء الأول

**نستنتج من النشاط السابق :** أن كمية الماء في الوعاء الأول أكبر من كمية الماء في الوعاء الثاني وبالرغم من ذلك تجمد الماء في الوعاء الأول أسوة بكمية الماء في الوعاء الثالث ، أي أن الوعاء الأول يمثل العينة الضابطة ، أما الماء في الوعاء الثاني فلم يتجمد عند درجة صفر سلسيوس لأنه غير نقي ( مخلوط من الماء والجليسرين ) .

# الفصل الثاني

## تفسيرات الأرض



الدرس الثالث

الدرس الثاني

الدرس الأول

# الدرس الأول : الزلازل

رقم النشاط في الدرس	رقم النشاط في المقرر	اسم النشاط
١	٧	شيد بقوة
٢	٨	ملاحظة التشوه
٣	٩	الكشف عن الموجات
٤	١٠	الموجات الزلزالية
٥	١١	قياسات الزلازل



## نشاط ( ٧ )

### شيد بقوة

#### الأهداف : -

توضيح كيفية استخدام المواد الإنشائية في تقوية المبنى .

#### الأدوات والمواد : -

مكعبات خشبية ( ٢٤ مكعب فأكثر لتشيد مبنى ) ، قطعة من الكرتون ، طاولة ، شريط مطاطي كبير أو النايلون الشفاف الرقيق ( المستخدم في تغليف الأطعمة )

#### خطوات العمل : -

كتاب الطالب - ص ٤٧



# توضيح كيفية استخدام المواد الإنشائية في تقوية المبنى

جاهزية المبنى  
( الجدران مع السقف )

٢-١



تشيد مبنى من أربعة جدران باستخدام المكعبات الخشبية

١-١

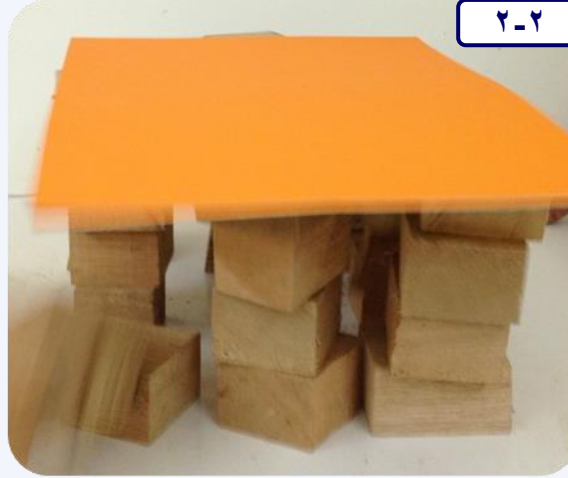


هز الطاولة بلطف فأهتز المبنى فاختلفت أجزاءه وتساقط بعض من جدرانه

٣-٢



٢-٢



١-٢



١-٣



اعادة إنشاء  
المبنى واحاطة  
المبنى بالنايلون  
الشفاف

١-٤



هز الطاولة بلطف  
اهتز المبنى ولكنه  
صمد فلم يتساقط  
منه شيء نتيجة  
للتحسينات التي  
اضيفت إليه

**نستنتج من النشاط السابق :** أنه يمكن استخدام المواد الإنشائية في تقوية المباني لتكون آمنة زلزاليًا ، وذلك بتشديد المباني وخاصة المرتفعة على دعائم مطاطية وفولاذية ضخمة تمكنها من الصمود في وجه الاهتزازات الناتجة عن الزلازل .

## نشاط ( ٨ )

### ملاحظة التشوّه

#### الأهداف :-

عمل نموذج يبين أثر القوى في الصخور .

#### الأدوات والمواد :-

ثلاث قطع من حصى التوفي .

#### خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ٥١

## عمل نموذج يبين أثر القوى في الصخور

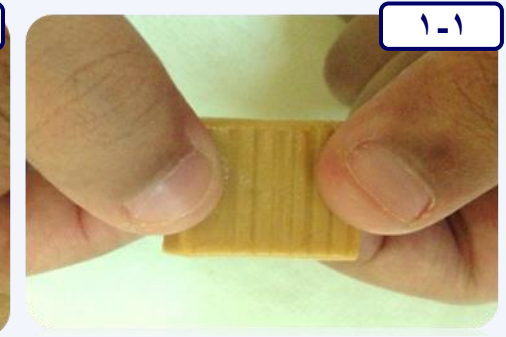
### ١ - تمثيل قوى الضغط على الصخور



اتجاه القوى المؤثرة

مسك قطعة التوفي بشكل  
أفقي بين اليدين

دفع طرفي قطعة التوفي بلطف في اتجاهين متعاكسين متقابلين إلى الداخل



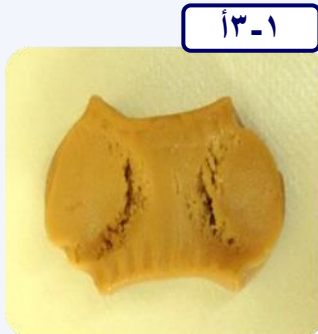
### ٢ - تمثيل قوى الشد على الصخور



اتجاه القوى المؤثرة

مسك قطعة التوفي بشكل  
أفقي بين اليدين

سحب طرفي قطعة التوفي نحو الخارج



### ٣ - تمثيل قوى القص على الصخور



دفع طرفي قطعة التوفي بشكل أفقي في اتجاهين متعاكسين  
غير متقابلين مباشرة إلى الداخل

مسك قطعة التوفي من الطرفين بحيث  
تكون اليدين عاموديتين على بعضهما



١٣-١



٣-١



٢-١



١-١

**نستنتج من النشاط السابق :** أنه نتيجة لتعرض الصخور لقوة كافية تتغير أشكالها أو تتشوه ببطء خلال فترة زمنية طويلة ، فعندما يكسر مقطع من الصخر تتحرك الصخور التي على جانبي الكسر نتيجة الارتداد المرن ويسمى الكسر الذي تتحرك على امتداده الصخور وتنزلق صدعاً ، وهناك العديد من أنواع الصدوع بحسب كيفية تأثير القوة في الصخر .

الصدع العكسي وهو ناتج عند دفع الصخور بعضها في اتجاه بعض (اتجاهين متعاكسين متقابلين إلى الداخل ) تحت تأثير قوى أو اجهادات الضغط كما في الحالة الأولى .

الصدع العادي وهو ناتج عن سحب أو شد الصخور من الجانبين تحت تأثير قوى أو اجهادات الشد كما في الحالة الثانية .

الصدع الجانبي ( المضربي ) وهو ناتج عن دفع الصخور من الجانبين في اتجاهين متعاكسين غير متقابلين تحت تأثير قوى أو اجهادات القص كما في الحالة الثالثة .



## نشاط ( ٩ )

### الكشف عن الموجات

#### الأهداف :-

- ١ - تصميم نموذجاً يمثل الموجات الزلزالية وملاحظة آثارها .
- ٢ - استنتاج كيف تؤثر الطاقة المتحررة من الزلزال في سعة الموجات الزلزالية أو ارتفاعها .

#### الأدوات والمواد :-

وعاء طهي ، إناء كبير من الخزف أو السيراميك أو الستا نلس ستيل ، إبريق ماء صنبور ، قطارة ، مسطرة مترية ، مناشف ورقية ، كتاب .

#### ★ ملاحظات :-

- ١ - ضرورة إجراء التجربة أمام الطالبات وعدم الاكتفاء بالعرض لأن الموجات تكون أكثر وضوحاً على الطبيعة منها في الصور .
- ٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

#### خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ٢٢

# ١ - تصميم نموذجًا يمثل الموجات الزلزالية وملاحظة آثارها

١-١



جاهزية النموذج المصمم لتمثيل  
الموجات الزلزالية

اسقاط الكتاب بجانب جهاز الزلزال من ارتفاعات مختلفة

الموجات الناتجة من سقوط  
الكتاب من ارتفاع ٥,٠٠ سم



الارتفاع الذي أسقط  
منه الكتاب ٥,٠٠ سم

١-٣



الموجات الناتجة من سقوط  
الكتاب من ارتفاع ٢,٠٠ سم



الارتفاع الذي أسقط  
منه الكتاب ٢,٠٠ سم

١-٢



الموجات الناتجة من سقوط  
الكتاب من ارتفاع ٢٠,٠٠ سم

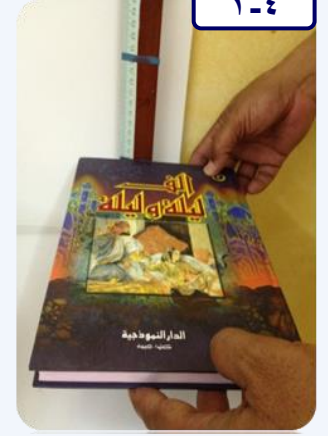
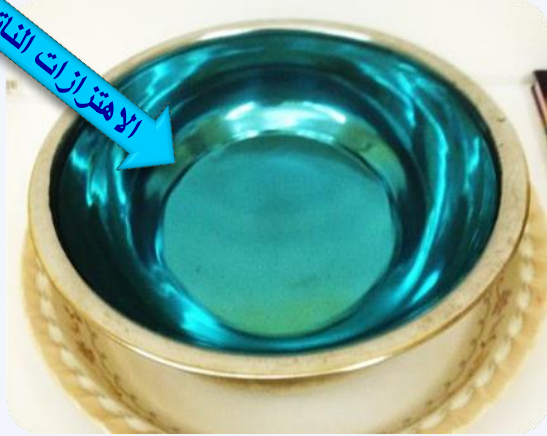
الارتفاع الذي أسقط منه  
الكتاب ٢٠,٠٠ سم

الموجات الناتجة من سقوط  
الكتاب من ارتفاع ١٠,٠٠ سم

الارتفاع الذي أسقط  
منه الكتاب ١٠,٠٠ سم

١-٥

١-٤



الموجات الناتجة من سقوط  
الكتاب من ارتفاع ١٠,٠٠ سم

الارتفاع الذي أسقط  
منه الكتاب ١٠,٠٠ سم

الموجات الناتجة من سقوط  
الكتاب من ارتفاع ٥٠,٠٠ سم

الارتفاع الذي أسقط  
منه الكتاب ٥٠,٠٠ سم

١-٧

١-٦



## ٢ - استنتاج كيف تؤثر الطاقة المتحررة من الزلزال في سعة الموجات الزلزالية أو ارتفاعها

جدول يوضح نتائج الموجات المتولدة من اسقاط الكتاب من ارتفاعات مختلفة  
في نموذج جهاز رصد الموجات الزلزالية

١-٨

المحاولة	الارتفاع الذي أسقط منه الكتاب ( سم )	ملاحظات جهاز رصد الزلازل
١	٥,٠٠ سم	ظهور موجات سطحية بسيطة جداً وانسكاب القليل جداً من الماء
٢	٢٠,٠٠ سم	ظهور موجات سطحية وانسكاب القليل من الماء
٣	٥٠,٠٠ سم	ظهور موجات عميقة تنتقل إلى السطح مؤدية إلى انسكاب الكثير من الماء
٤	١٠٠,٠٠ سم ( ١ متر )	ظهور موجات أكثر عمقاً تنتقل إلى السطح مؤدية إلى انسكاب الكثير جداً من الماء

**نستنتج من النشاط السابق :** أن كمية الماء التي تنسكب من الجهاز المصمم تتناسب طردياً مع مقدار الاهتزاز الناتج من الموجات الزلزالية المنتشرة في جميع الاتجاهات بسبب الطاقة المتحررة من سقوط الكتاب على الطاولة ، حيث تمثل نقطة سقوط الكتاب على الطاولة بؤرة الزلزال التي تبدأ عندها الحركة وعندها تتحرر الطاقة ، فكلما زاد ارتفاع الكتاب زادت سعة الموجة المتولدة .



## أسئلة واستنتاجات

- ١ - تشابه الموجات المتولدة من الكتاب الساقط على الطاولة مع الموجات الزلزالية حيث ينتج من سقوط الكتاب موجات ( اهتزازات ) من نقطة موقع سقوط الكتاب فتؤدي إلى اهتزاز جزيئات الطاولة وتنتشر في جميع الاتجاهات بعيداً عن نقطة السقوط متحركة بعضها على السطح فتؤدي إلى حدوث الدمار ( انسكاب الماء من الإناء ) ، أي أن كل من الموجات الصادرة عن الزلازل والكتاب تنتشر إلى مسافة واسعة وتتسبب في اهتزاز الاجسام .
- ٢ - أن بعض الموجات المتولدة لها سعة موجة أكبر من موجات أخرى لأن الاهتزازات الناتجة من الطاقة المتولدة من اسقاط الكتاب من ارتفاعات مختلفة تختلف في نوعيتها وقوتها ، فكلما زاد ارتفاع الكتاب زادت سعة الموجة المتولدة.
- ٣ - يمكن زيادة قوة الزلزال في النموذج بزيادة الطاقة المتحررة من اسقاط الكتاب مع زيادة الارتفاع الذي يتم اسقاط الكتاب منه بالإضافة إلى زيادة كتلة الكتاب الساقط فيتولد عن ذلك موجات ( اهتزازات ) ذات سعات مختلفة ، وكلما زادت قوة الزلزال زادت سعة الموجات وزادت الطاقة المتحررة وزادت كمية الماء المنسكب ( الدمار الجيولوجي ) .
- ٤ - لعمل نموذج يبين كيفية تأثر سعة الموجة الزلزالية بالمسافة التي تتحركها الموجات باستخدام جهازين لرصد الزلازل ، وذلك بوضع الجهاز الأول عند نقطة معينة ( المركز ) ونضع الجهاز الآخر بحيث يبعد عن الأول مسافة معينة ، ثم نصدر موجات زلزالية ، فكلما زادت المسافة بين الجهازين كلما قلت سعة الموجة ، أو بوضع أحد الجهازين على مسافة قريبة من مصدر الزلزال والآخر على مسافة أبعد وقياس سعة كل من الموجتين والمقارنة بينهم .



## نشاط ( ١٠ )

### الموجات الزلزالية

#### الأهداف :-

- ١ - توضيح حركة الموجات الأولية والثانوية والسطحية .
- ٢ - تحديد كيف تتحرك أجزاء النابض في أثناء كل موجة .

#### الأدوات والمواد :-

نابض حلزوني ، مسطرة مترية ، خيط قطن أو صوف .

#### خطوات العمل :-

كتاب الطالب ص - ٧٢

١-١

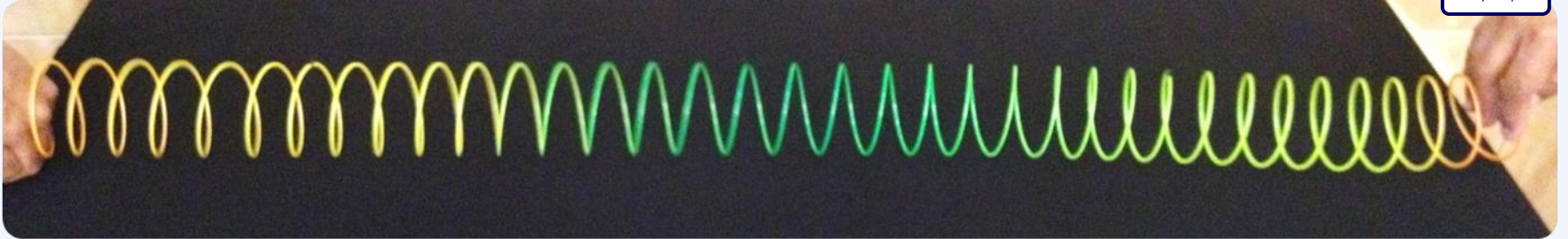


تجهيز النابض الحلزوني  
المستخدم لتمثيل حركة الموجات  
الأولية والثانوية والسطحية  
وربط خيطاً صغيراً عند كل  
١٠ لفات من النابض

## ١ - توضيح حركة الموجات الأولية والثانوية والسطحية

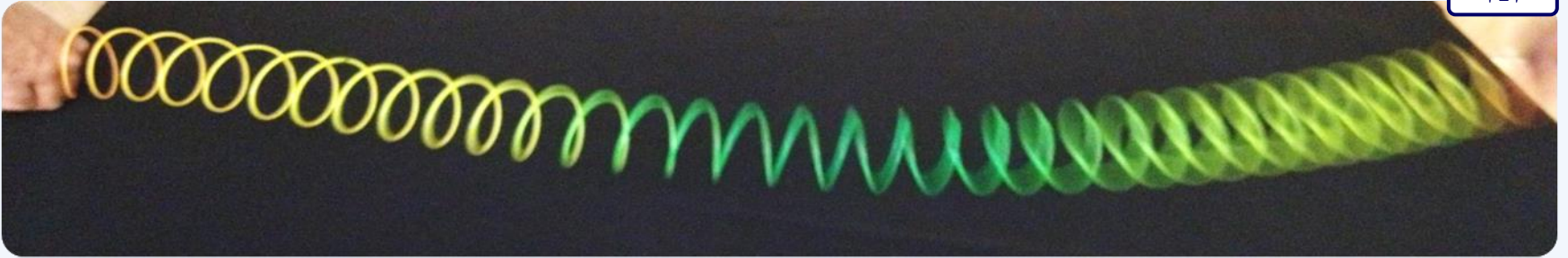
وضع النابض على سطح مستوٍ ناعم ، شده حتى أصبح طوله مترين تقريباً

١-٢

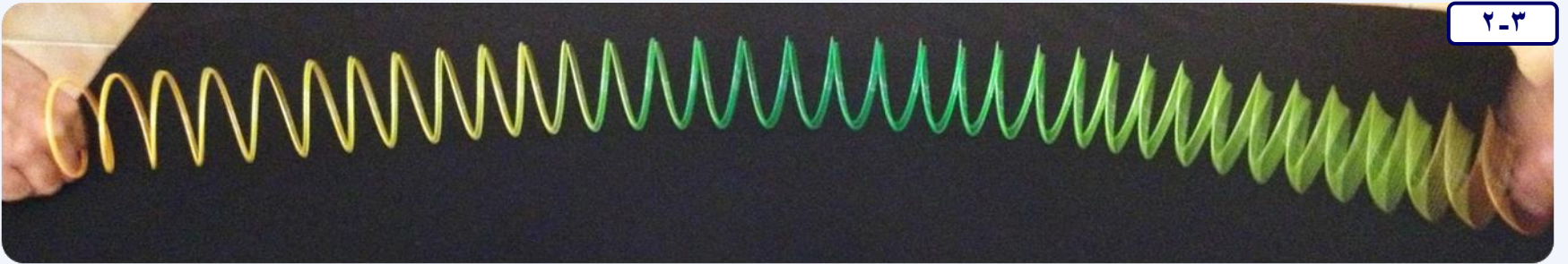


مسك النابض من الشخص في الطرف الأول جيداً مع قيام الشخص الآخر في الطرف الثاني بإحداث موجة بهز الطرف الذي بيده بسرعة من جانب إلى آخر

١-٣

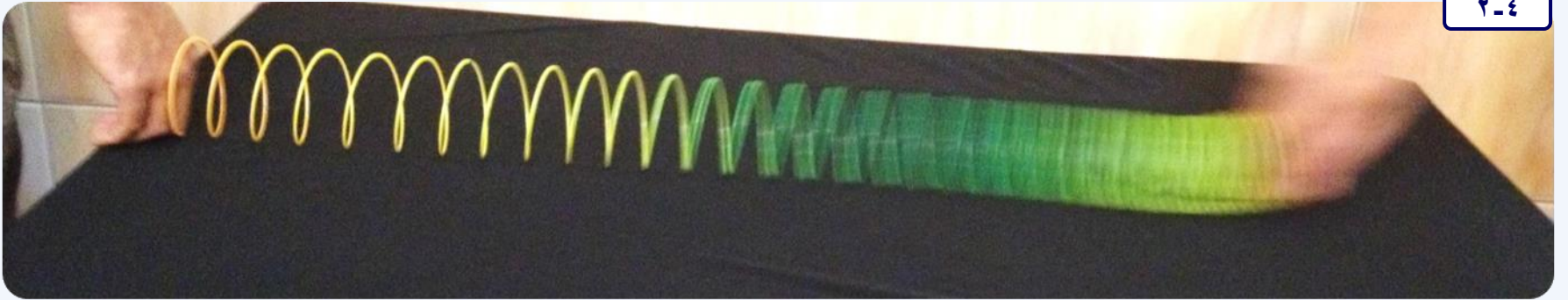
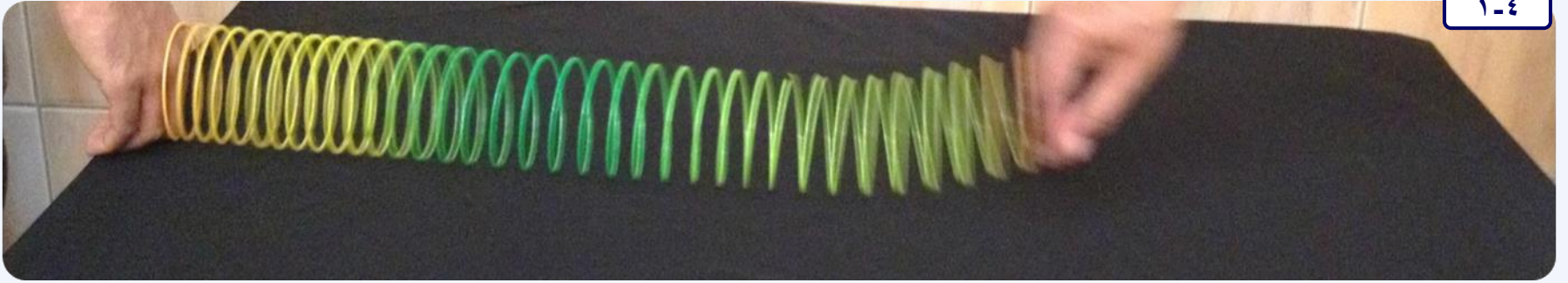


٢-٣





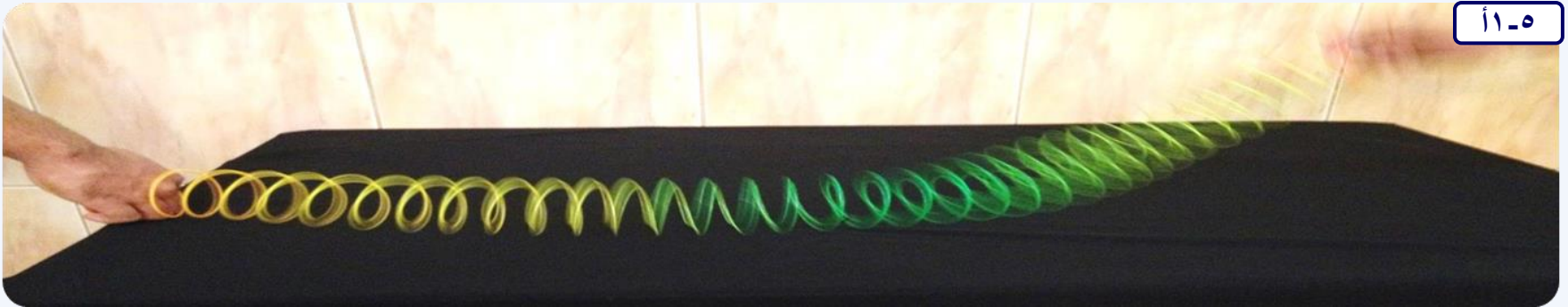
تثبيت طرف النابض من الشخص في الطرف الأول جيداً مع قيام الشخص الآخر في الطرف الثاني بتوليد موجة بدفع الطرف الذي بيده إلى الأمام والخلف على صورة نبضة



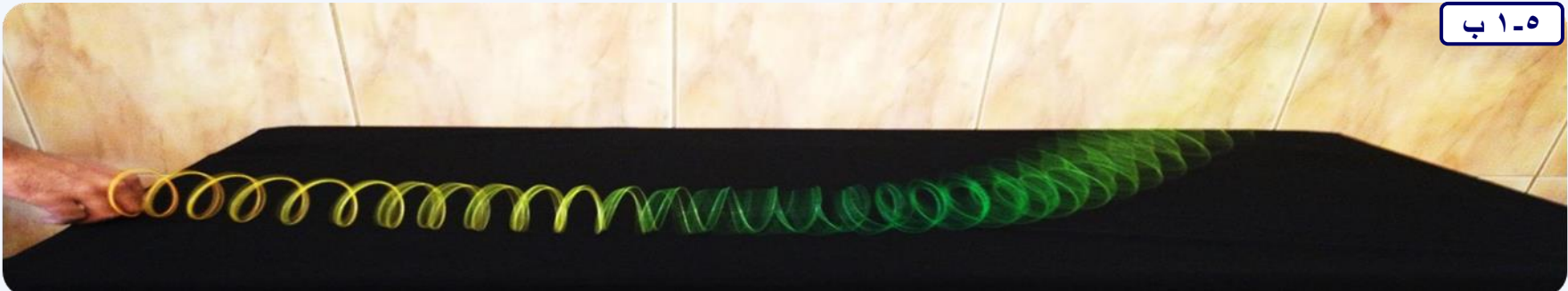
تثبيت طرف النابض من الشخص في الطرف الأول جيداً مع قيام الشخص الآخر  
في الطرف الثاني بتحريك النابض من اليمين إلى اليسار بحركة دورانية :  
أولاً : إلى أعلى ومبتعداً عن الشخص الآخر



١-٥



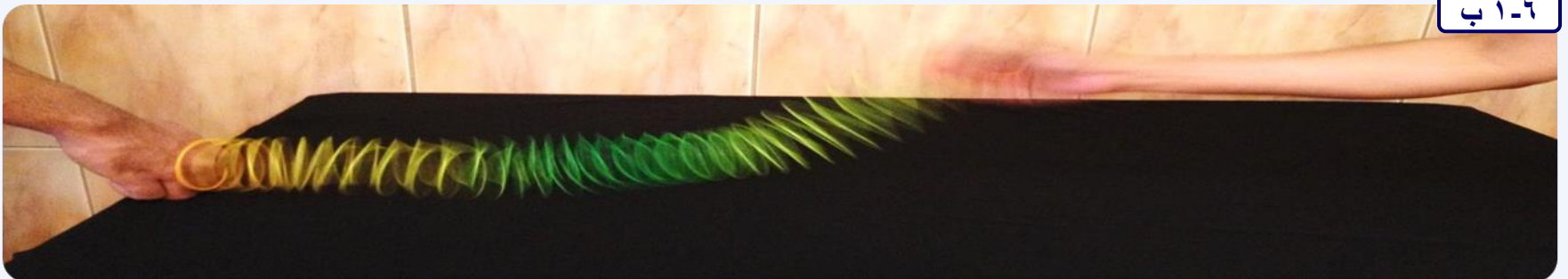
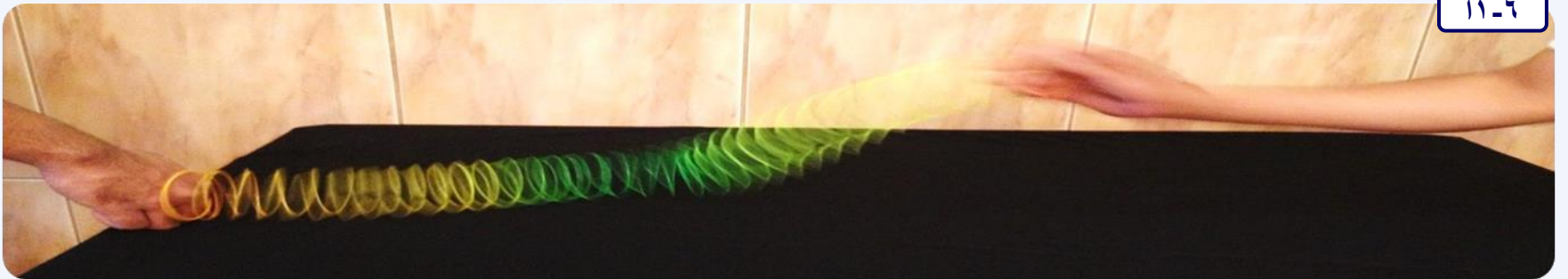
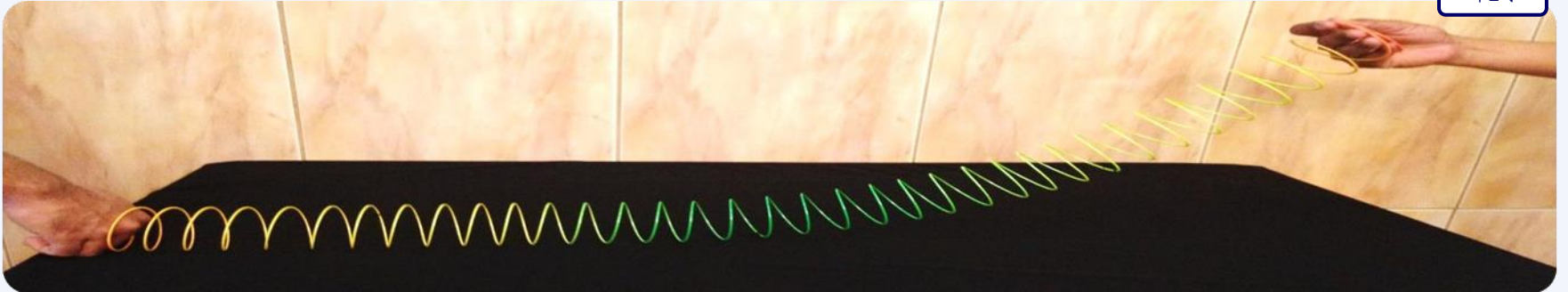
١١-٥



١٠-٥ ب



تثبيت طرف النابض من الشخص في الطرف الأول جيداً مع قيام الشخص الآخر  
في الطرف الثاني بتحريك النابض من اليمين إلى اليسار بحركة دورانية :  
ثانياً : إلى الأسفل ومقرباً من الشخص الآخر








## ٢ - تحديد كيف تتحرك أجزاء النابض في أثناء كل موجة

### الاستنتاج والتطبيق

- ١ - الموجة الثانية التي تم من خلالها دفع النابض إلى الأمام والخلف على صورة نبضة تمثل موجة أولية ، لأن أجزاء من النابض تتحرك موازية للموجة .
- ٢ - كانت الموجة الأولى موجة ثانوية ، لأن أجزاء النابض تتحرك عمودية على الموجة .  
أما الموجة الثالثة فكانت موجة سطحية وهي التي تسبب معظم الحركة .
- ٣ - الموجات التي تسبب حركة و دماراً أكثر هي الموجات السطحية .
- ٤ - الغرض من استخدام الخيط لمساعدة الطالبات على رؤية كيفية حركة أجزاء النابض .  
لذلك لابد على المعلمة إجراء هذا النشاط أمام الطالبات لتكون حركة الخيط واضحة عند تحرك النابض .
- ٥ - حركة الخيط أثناء انتقال الموجة الأولية والموجة الثانوية خلال النابض أن الموجات الثانوية أعطت الخيط حركة عمودية ، أما الموجات الأولية فقد أعطت الخيط الحركة الموازية .  
وتضغط الموجات الأولية النابض ولذلك هي موجات تضاغية .
- ٦ - الموجة التي تشبه الموجات التي تتكون في الماء هي الموجة السطحية التي جعلت النابض يتحرك بشكل إهليجي ، كما تعمل الموجات في الماء وتتحرك الموجات السطحية أيضاً على شكل دحرجة .

١-٧

نوع الموجة	الرسم	ملاحظة الخيط	ملاحظة الموجة
الموجة الأولية		يوازي الموجة	خفيفة
الموجة الثانوية		عمودي على الموجة	متوسطة
الموجة السطحية		حركة دائرية	قوية

مقارنة  
الموجات  
الزلزالية

## نشاط ( ١١ )

### قياسات الزلزال

#### الأهداف :-

ملاحظة كمية الطاقة المتحررة في نموذج زلزالي عن طريق بناء نموذج لرسم الزلازل .

#### الأدوات والمواد :-

قلم ، ثقل ، شريط لاصق ، حامل على شكل حرف ( L ) مقلوب ومثبت في قاعدة . ، خيط أو حبل ، طاولة ، ورقة ، عدد من الطلاب .

#### ★ملاحظات:-

١ - يمكن استبدال الخيط بسلك رفيع لربط الثقل والقلم بالحامل ، وذلك لأن الخيط أكثر مرونة من السلك مما يجعله يلتف أكثر حول نفسه فيكون رسم الموجات غير واضح .

٢ - للحصول على تسجيل واضح للاهتزازات لا يتم ضرب الطاولة بقوة لأن كلاً من الخيط والثقل والقلم سوف يتحركون في اتجاهات مختلفة ، لا يلامس سن القلم الورقة فتكون الاهتزازات غير واضحة ، لذلك سيتم هز الطاولة هز خطي إلى الأمام والخلف فقط .

## خطوات العمل :-

- ١ - يُربط القلم بالخيوط ، ويثبت الثقل بالقلم بالشريط اللاصق .
- ٢ - توضع ورقة على طاولة ويربط الخيط بالحامل بحيث يلامس سنه الورقة .
- ٣ - يحرك أحد الطلاب الورقة حركة مستقيمة بطيئة ، وفي الوقت الذي يقوم فيه القلم بتسجيل خط على الورقة بدون حدوث أي اهتزاز للطاولة .
- ٤ - ضع علامة على الخط الذي صنعه القلم .
- ٥ - كرر العملية على أن يهز الطاولة طالب اهتزاز خطي ( أي يهز الطالب الطاولة إلى الأمام وإلى الخلف وهي مكانها ) وسجل النتيجة .
- ٦ - على الطلاب استنتاج العلاقة بين تسجيلات راسم الزلازل والطاقة المتحررة من الزلزال .



جاهزية النموذج  
الزلزالي ووضع  
ورقة على طاولة  
بحيث يلامس  
سنه الورقة

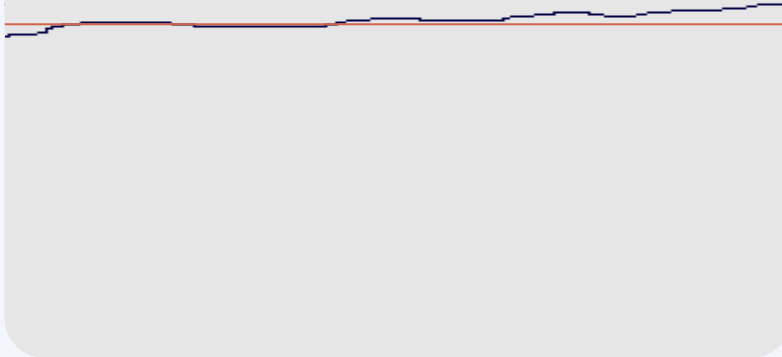
ملاحظة كمية الطاقة  
المتحررة في نموذج  
زلزالي عن طريق  
بناء نموذج لرأس  
الزلازل

تجريب النموذج وذلك بتحريك الورقة حركة مستقيمة بطيئة وفي الوقت الذي يقوم فيه القلم بتسجيل خط على الورقة بدون حدوث أي اهتزاز للطاولة



٤-٢

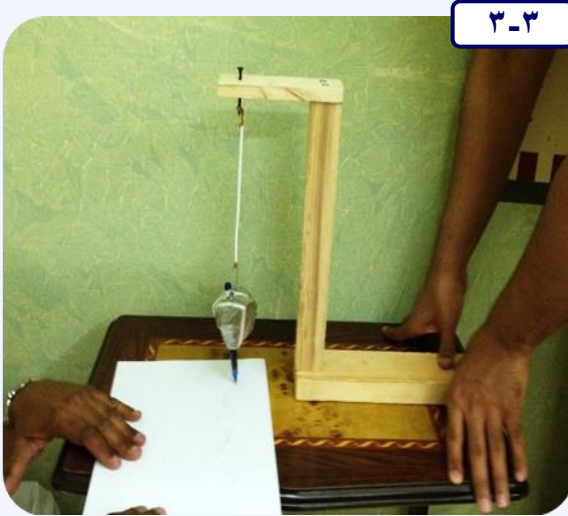
الخط الذي رسمه النموذج الزلزالي



الخط الذي رسمه القلم ( الأزرق ) نتيجة  
لتحريك الورقة حركة مستقيمة بطيئة بدون  
حدوث أي اهتزاز للطاولة  
وهو أقرب ما يكون إلى الخط المستقيم



هز الطاولة اهتزاز خطي إلى الأمام وإلى الخلف وهي مكانها وفي الوقت الذي يقوم فيه القلم بتسجيل الاهتزازات على الورقة



٤-٣

الاهتزاز الذي رسمه النموذج الزلزالي



الاهتزاز الذي رسمه القلم ( الأزرق )  
نتيجة لهز الطاولة اهتزاز خطي إلى الأمام  
وإلى الخلف وهي مكانها وهو أبعد ما  
يكون إلى الخط المستقيم

**نستنتج من النشاط السابق :** أنه يمكن ملاحظة كمية الطاقة المتحررة من الزلازل والتي تعبر عن قوة الزلزال عن طريق تسجيل الاهتزازات الناجمة عن الزلزال على الورقة في جهاز قياس الزلزال ، حيث أن طول الخط المسجل يشير إلى الطاقة التي تحررت من الزلزال ، فكلما كان الخط المسجل إلى أسفل أو إلى أعلى الخط المستقيم أطول كانت الطاقة المتحررة أكبر وكان الزلزال أكثر قوة .

# الدرس الثاني : البراكين

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
عمل نموذج للثوران البركاني ( ١ )	١٢	١
عمل نموذج للثوران البركاني ( ٢ )	١٣	٢
ثوران البركان	١٤	٣
أشكال البراكين	١٥	٤

## نشاط ( ١٢ )

### عمل نموذج للثوران البركاني ( ١ )

#### الأهداف :-

عمل نموذج للقوى المؤثرة في الثوران البركاني .

#### الأدوات والمواد :-

كيس بلاستيكي عادي ، جيلاتين أحمر ( محضر مسبقاً ومبرد ) ، قلم لثقب الكيس أو مقص ، صينية أو طبق كبير لتجميع الجيلاتين المتساقط .

#### خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ٦٠

## عمل نموذج للقوى المؤثرة في الثوران البركاني

نموذج تمثيل  
القوى المؤثرة في  
الثوران البركاني  
باستخدام كمية من  
الجيلاتين الأحمر  
داخل كيس بلاستيكي



١-١

ضغط  
وتجميع  
الجيلاتين  
ليصل إلى  
نهاية  
الكيس



١-٢

قلب الكيس  
بمحتوياته  
مع استمرار  
الضغط عليه  
ليكون نموذج  
للبركان



١-٣

ثقب الكيس  
بالقلم أو قص  
قطعة صغيرة  
منه للسماح  
للجيلاتين  
بالتدفق



١-٤



بداية ضغط الكيس من أسفل وخروج  
الهواء الموجود داخل الكيس

١-٥



٢-٥



٣-٥



استمرار الضغط والقوى المؤثرة على الجيلاتين يؤدي إلى زيادة تدفق الجيلاتين إلى الخارج  
على شكل ثوران بركاني مشابه للثوران البركاني الناجم من تصاعد الماجما إلى سطح الأرض  
وتدفعها إلى الخارج عن طريق فوهة البركان

٤-٥



٥-٥



٦-٥



**نستنتج من النشاط السابق :** أن الثوران البركاني ينتج عند وجود قوى مؤثرة ( الضغط داخل الأرض ) تجبر الصخور المنصهرة ( الماجما ) داخل الأرض على الصعود إلى سطح الأرض من قبل الصخور المحيطة بها ذات الكثافة العالية .

### **التحليل :**

- ١ - يمثل الجيلاتين الماجما ، في حين يمثل الكيس البلاستيكي القشرة الأرضية ، ويمثل الثقب فوهة البركان .
  - ٢ - القوة الطبيعية التي تم تقليدها عند دفع الجيلاتين إلى أسفل الكيس البلاستيكي هو الضغط في القشرة
  - ٣ - العوامل التي تؤدي إلى زيادة قوى الضغط وحدوث الثوران البركاني في الطبيعة وجود بخار حار جداً وغازات مختلفة .
- سبب استخدام الجيلاتين ولم يستخدم الماء الملون في هذا النشاط ، لأن الجيلاتين يشبه الماجما التي تكون كثيفة ولزجة وغنية بالسليكا أكثر من الماء الملون .

## نشاط ( ١٣ )

### عمل نموذج للثوران البركاني ( ٢ )

#### الأهداف :-

تمثيل الثوران البركاني .

#### الأدوات والمواد :-

علبة بلاستيكية صغيرة بغطاء ( مثل علب الأفلام ) ، مخبر سعة ٥٠ مل ، خل (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ) ،  
ملعقة كبيرة ، كربونات الصوديوم الهيدروجينية (  $\text{NaHCO}_3$  ) أو صودا الخبز .

#### ★ ملاحظة :-

يمكن إضافة مادة ملونة لتوضيح الثوران وللحصول على فوران أفضل يتم إضافة الخل إلى الكربونات الموجودة في العلبة ثم وضع الغطاء على العلبة .

## خطوات العمل :-

- ١ - أضف ملعقة كبيرة من كربونات الصوديوم الهيدروجينية إلى العلبة .
- ٢ - أضف ٣٠ مل من الخل إلى الكربونات الهيدروجينية بعد إضافة أي لون من صبغات الطعام إليه .
- ٣ - ضع الغطاء في أعلى العلبة دون أن تضغطه . سجل مشاهداتك .
- ٤ - نظف العلبة وكرر التجربة ، وفي هذه المرة غطي العلبة جيداً وبسرعة ، ثم سجل مشاهداتك .
- ٥ - أي النموذجين يوضح ثوراناً أكبر للبركان ؟ وفي أي التجربتين كان الضغط داخل العلبة أكبر ؟ ولماذا ؟
- ٦ - ما علاقة الفقاعات بالانفجار المصاحب لثوران البركان ؟ وكيف يؤثر في الضغط داخل العلبة ؟
- ٧ - إذا كانت لزوجة الخل أكبر مما هي عليه . فكيف يؤثر ذلك في عملية الثوران ؟



## تمثيل الثوران البركاني

١ - إضافة الخل إلى الكربونات ووضع الغطاء على العلبة مع عدم ضغطه باستخدام علبة مقبلات الطعام

يقوم الغاز الناتج بدفع  
الفقاعات إلى أعلى العلبة

٢-٢



حدوث فوران وظهور  
فقاعات وتصادد غاز

١-٢



إضافة الخل والصبغة إلى  
الكربونات في العلبة

١-١

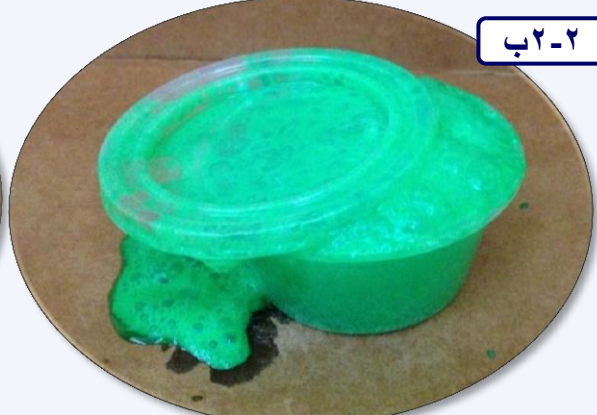


تتدفق الفقاعات الناتجة لاختلاطها بالماء إلى خارج العلبة مؤدية بذلك إلى تحريك غطاء العلبة غير المضغوط وهذا ما يحدث عند ثوران البراكين

٢-٢ ج



٢-٢ ب



٢-٢ أ





## ٢ - إضافة الخل إلى الكربونات ووضع الغطاء على العلبة مع عدم ضغطه باستخدام علبة البيكنج باودر

يقوم الغاز الناتج بدفع  
الفقاعات إلى أعلى العلبة

حدوث فوران وظهور  
فقاعات وتصاعد غاز

إضافة الخل والصبغة إلى  
الكربونات في العلبة



٢-٢



١-٢



١-١

تندفق الفقاعات الناتجة لاختلاطها بالماء إلى خارج العلبة مؤدية بذلك إلى تحريك غطاء العلبة غير المضغوط وهذا ما يحدث عند ثوران البراكين



٢-٢ ب



٢-٢ أ

### ٣ - إضافة الخل إلى الكربونات ووضع الغطاء على العلبة مع ضغطه جيداً باستخدام علبة مقبلات الطعام



١-٢

حدوث فوران  
وظهور فقاعات  
وتصاعد غاز  
بدفع الفقاعات  
إلى أعلى وإلى  
خارج العلبة  
بعد تحريك الغطاء



١-١

إضافة الخل  
والصبغة إلى  
الكربونات  
في العلبة  
وتغطية العلبة  
جيداً

اندفاع الغطاء الى أعلى بصوت ( انفلاته ) ثلاث مرات بعد ضغطه نتيجة لعدم خروج الغاز وحبسه داخل العلبة المغلقة بالإضافة إلى انسياب و تناثر كمية من المكونات الموجودة داخل العلبة إلى الخارج وهذا ما يحدث عند ثوران البراكين



٢-٢ ب



٢-٢ أ



٢-٢



#### ٤ - إضافة الخل إلى الكربونات ووضع الغطاء على العلبة مع ضغطه جيداً باستخدام علبة البيكنج باودر



١-٢

حدوث فوران  
وظهور فقاعات  
وتصاعد غاز  
بدفع الفقاعات  
إلى أعلى وإلى  
خارج العلبة  
بعد تحريك الغطاء



١-١

إضافة الخل  
والصبغة  
إلى الكربونات  
في العلبة  
وتغطية العلبة  
جيداً

اندفاع الغطاء الى أعلى بصوت ( انفلاته ) خمس مرات بعد ضغطه نتيجة لعدم خروج الغاز وحبسه داخل العلبة المغلقة بالإضافة إلى انسياب و تنثر كمية من المكونات الموجودة داخل العلبة إلى الخارج وهذا ما يحدث عند ثوران البراكين



٢-٢ ج



٢-٢ ب



٢-٢ أ



٢-٢

## ٥ - إضافة الخل إلى الكربونات ووضع غطاء مثقوب على العلبة مع ضغطه جيداً

تمثيل الثوران البركاني باستخدام علبة البيكنج باودر التي أضيفت إليها المواد المتفاعلة وتم تغطيتها بغطاء به ثقب ليتصاعد منه غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج على شكل فقاعات تدريجياً لوجود متنفس بسيط للغاز الموجود داخل العلبة وانسياب المكونات الموجودة داخل العلبة إلى الخارج بسبب الضغط المعتدل في الداخل .



**نستنتج من النشاط السابق :** ينتج من تفاعل الخل مع الكربونات ملح وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون ، وتعتمد عملية ثوران البركان على كيفية تحرر الغازات الموجودة داخل البركان كالتالي :

١ - فإذا كان البركان يحتوي على فوهة وعدد من الثقوب التي تساعد على خروج الغازات واللاية من أماكن مختلفة ، فيكون ثوران البركان معتدل [ كما في النموذج ( ١ ، ٢ ، ٥ ) ] .

٢ - أما إذا كان البركان له فوهة واحدة ضيقة ولا يحتوي على ثقوب فإن ضغط الغازات تكون فيه أكبر ، لذا فإن هذه الغازات تتجمع وتتطلق بشدة عند وجود منفس لها محدثة بذلك ثوران بركاني قوي [ كما في النموذج ( ٣ ، ٤ ) ]

### **الاستنتاج والتطبيق :**

- ١ - النموذج ( ٣ ، ٤ ) كان الثوران فيه أكبر بسبب الغازات المحبوسة داخل العلبة .
- ٢ - النموذج ( ٣ ، ٤ ) هو الذي كان ضغط الغاز فيه أكبر ، لأن الغاز الناتج محبوس لا يستطيع الخروج .
- ٣ - الفقاعات هي غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من التفاعل وكلما كانت كمية الغاز الناتج أكبر كان الضغط داخل العلبة أكبر مما يؤدي إلى أن يكون الانفجار المصاحب لثوران البركان أكبر .
- ٤ - إذا كان الخل أكثر لزوجة فإن فقاعات الغاز يصعب خروجها لأنها تحتاج إلى وقت أطول للإفلات من السائل الأكثر لزوجة ، مما يؤدي إلى زيادة الضغط داخل البركان فينتج عنه ثوران أكبر .



## نشاط ( ١٤ )

### ثوران البركان

#### الأهداف :-

- ١ - عمل نموذجًا لملاحظة كيف أن زيادة الضغط في البركان يؤدي إلى ثوران متفجر
- ٢- التعرف على كيفية تراكم طبقات الحمم البازلتية .

#### الأدوات والمواد :-

جريدة ، بالونات ( عدد ٩ ) ، علبة معدنية ، كوب قياس ، جبس ، ماء ، علبتان بلاستيكيتان فارغتان ، ملونات طعام حمراء وزرقاء وخضراء ، ٣ أدوات خشبية لتحريك الطلاء ، فرشاة طلاء قديمة ( عدد ٣ ) ، قطعة إسفنج ، قلم تخطيط ، مسطرة مترية ، مقص ، قطعة من الكرتون المقوى ( ٥٠ سم X ٥٠ سم ) ، كتب ، عبوات صغيرة من معجون الأسنان ذات ألوان مختلفة ( أبيض ، أخضر ، مخطط ) .

#### \*ملاحظة :-

يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

## خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ٢٥

### ١ - عمل نموذجًا لملاحظة كيف أن زيادة الضغط في البركان يؤدي إلى ثوران متفجر

#### الجزء (أ) عمل نموذج للثورانات المتفجرة

أولاً : تمثيل زيادة الضغط داخل الصهارة باستخدام بالون مدهون وسطه بالجبس على صورة حزام

نفخ البالون وملاحظة تساقط الجبس من البالون بعد زيادة ضغط الهواء داخله وبزيادة الطاقة وزيادة الضغط على جدار البالون يحدث الانفجار

دهن البالون بالجبس



**نستنتج من النشاط السابق :** أن ضغط الهواء على جدار البالون والذي نتج عنه تساقط الجبس منه يمثل زيادة ضغط الغازات داخل الماجما ، ومع زيادة الضغط الهائل تتحرر الطاقة وتسبب انفجار شديد يؤدي إلى ثوران البركان .

ثانيًا : تمثيل زيادة الضغط داخل الصهارة باستخدام بالونات منفوخة مدهون سطحها بالجبس الملون

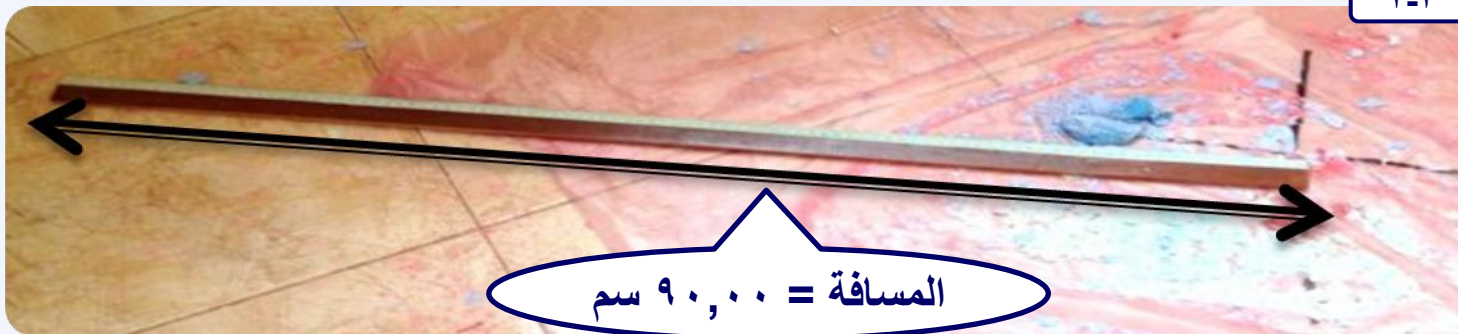
دهن البالونات بالجبس بعد تلوينه بحيث يكون لكل حجم لونه الخاص به

نفخ بالونات مختلفة الأحجام



تمثيل الفرقعة في الثوران البركاني وقياس مسافة نصف قطر حيز الفتات في البالونات الزرقاء الصغيرة

نصف قطر حيز الفتات = المسافة بين x وأبعد قطعة من الجبس الأزرق = ٩٠,٠٠ سم





تمثيل الفرقة في الثوران البركاني وقياس مسافة نصف قطر حيز الفتات في البالونات الخضراء المتوسطة

نصف قطر حيز الفتات = المسافة بين x وأبعد قطعة من الجبس الأخضر = ١٣٠,٠٠ سم



تمثيل الفرقة في الثوران البركاني وقياس مسافة نصف قطر حيز الفتات في البالونات الحمراء الكبيرة

نصف قطر حيز الفتات = المسافة بين x وأبعد قطعة من الجبس الأحمر = ١٨٠,٠٠ سم



## جدول ( ١ ) يوضح نموذج الثوران المتفجر

١-٦

حجم البالون ( طول محيط البالون ) سم	نصف قطر حيز الفتات
البالون الصغير (١) ٤٣,٠٠ سم	٩٠,٠٠ سم
البالون الصغير (٢) ٤٢,٠٠ سم	٨٧,٠٠ سم
البالون المتوسط (١) ٦١,٠٠ سم	١٢٦,٠٠ سم
البالون المتوسط (٢) ٦٣,٠٠ سم	١٣٠,٠٠ سم
البالون الكبير (١) ٨٤,٠٠ سم	١٧٥,٠٠ سم
البالون الكبير (٢) ٨٥,٠٠ سم	١٨٠,٠٠ سم

**نستنتج من النشاط السابق :** أنه كلما زادت كمية الهواء داخل البالون كلما زاد الضغط المتولد فيه وكان انفجاره أكثر شدة (زيادة نصف قطر حيز الفتات مع زيادة حجم البالون ) ، كذلك كلما زادت الغازات في الماجما زاد الضغط المتولد في البركان ويتحرر الضغط الهائل المتكون في الماجما في أثناء ثوران البركان ويسبب انفجاراً شديداً .



## ٢ - التعرف على كيفية تراكم طبقات الحمم البازلتية

### الجزء ( ب ) عمل نموذج لتدفق اللابة البازلتية

تمثيل ضغط أنبوب معجون الأسنان ببطء  
تدفق اللابة من فوهة البركان

النماذج المستخدمة لتمثيل تدفق اللابة البازلتية



نموذج (٢)



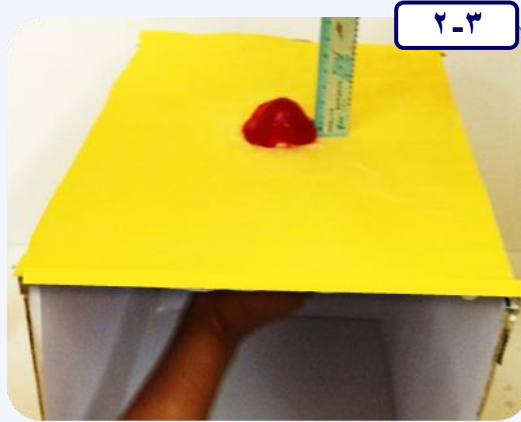
نموذج (١)



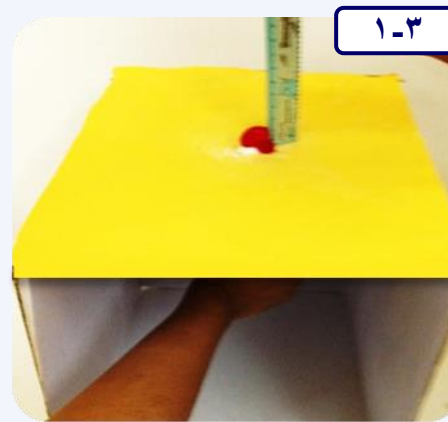
نموذج (٢)



نموذج (١)

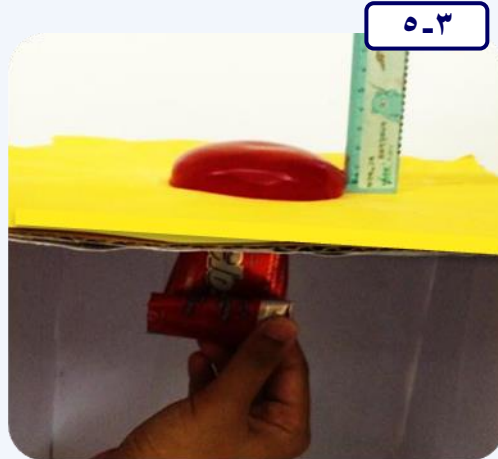


٢-٣

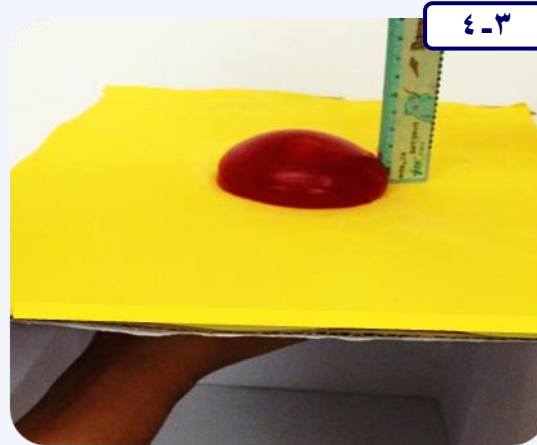


١-٣

مراحل تدفق  
اللابة البازلتية



٥-٣



٤-٣

استمرار ضغط أنبوب  
معجون الأسنان يمثل  
زيادة تدفق  
اللابة وتراكمها مع الزمن  
ثم تصلبها مكونة البازلت

**نستنتج من النشاط السابق :** أنه نتيجة لتراكم طبقات اللابة البازلتية فوق بعضها حسب تاريخ تكوينها بشكل أفقي ومنبسط يتكون بركان واسع الامتداد له جوانب قليلة الانحدار مثل البركان الدرعي .

## توضيح كيفية قياس ارتفاع تدفق اللابة وقطرها

### ١ - قياس ارتفاع اللابة المتدفقة

ارتفاع اللابة ٢,٢٠ سم

١-١



ارتفاع اللابة ٢,٨٠ سم

٢-١



ارتفاع اللابة ٣,٢٠ سم

٣-١



### ٢ - قياس قطر اللابة المتدفقة

قطر اللابة ٥,٠٠ سم

١-١



قطر اللابة ٦,٠٠ سم

٢-١



قطر اللابة ٧,٠٠ سم

٣-١



## جدول يوضح قياس ارتفاع تدفق اللابة وقطرها

١-٢

٦	٥	٤	٣	٢	١	الثوران
٧,٠٠ سم	٦,٠٠ سم	٥,٠٠ سم	٣,٠٠ سم	٢,٠٠ سم	٠,٨٠ سم	القطر ( سم )
٣,٢٠ سم	٢,٩٠ سم	٢,٨٠ سم	٢,٢٠ سم	٢,٠٠ سم	١,٠٠ سم	الارتفاع ( سم )

## أسئلة واستنتاجات

- ١ - البالونات الكبيرة هي التي تمثل الماجما التي تعرضت لأكبر ضغط ، لأنه كلما زادت الغازات في الماجما زاد الضغط المتولد في البركان ويتحرر الضغط الهائل المتكون في الماجما في أثناء ثوران البركان ويسبب انفجاراً شديداً .
- ٢ - مع زيادة الغازات يزيد الضغط على الصهارة ، فتبدأ الغازات في التحرر أثناء صعود الصهارة إلى سطح الأرض إلى أن يثور البركان بشدة ، كلما زاد الضغط زادت قوة التفجير البركاني .
- ٣ - يمثل النموذج في الجزء ( أ ) البركان المخروطي لوجود ضغط شديد للغازات كافية لحدوث ثوران بركاني .

- ٤ - بمثل نفخ البالونات المغطاة بالجبس ( وسطها ) زيادة ضغط الماجما بسبب الغازات الموجودة في الداخل والذي يؤدي إلى ثوران البركان وتناثر أجزائه .
- ٥ - أ ) تتراكم طبقات معجون الأسنان في الجزء ب من التجربة في صورة طبقات أفقية منبسطة ، وتكون الطبقة الثانية والثالثة أعلى من الأولى وعلى امتدادها على مساحات شاسعة لطبيعة السيولة في اللابة البازلتية.
- ب - عمر الطبقة العليا من الحمم البازلتية مقارنة بالطبقة السفلى ، أن الطبقة العليا من اللابة البازلتية أحدث عمرا من الطبقة السفلى .
- ٦ - نتيجة لتدفق طبقات معجون الأسنان في الجزء ب من التجربة في صورة طبقات أفقية منبسطة ، يؤدي تراكم هذه الطبقات إلى تكون بركان واسع الامتداد له جوانب قليلة الانحدار وهو نفس شكل البركان الدرعي .
- ٧ - أوجه التشابه بين نوعي الثوران البركاني في التجربة ( الجزء أ ، الجزء ب ) : هو صعود أو تفريغ وتحرر الطاقة والغازات المضغوطة إلى الخارج .
- أوجه الاختلاف : في حالة البالونات المنفوخة ووجود الغازات تحت ضغط عالي يكون الثوران البركاني شديد .
- أما في حالة صعود طبقات معجون الأسنان فإن التدفق يكون هادئ لا ينتج عنه ثوران بركاني .



## نشاط ( ١٥ )

### أشكال البراكين

#### الأهداف :-

نمذجة أنواع البراكين .

#### الأدوات والمواد :-

رمل جاف ، رمل رطب ، ثلاث لفات ورق تواليت .

#### خطوات العمل :-

- ١ - جمّع أو حاول أن تراكم الرمل الجاف حول إحدى اللفات لصنع البركان الدرعي حيث أن الرمل ينتشر ولا يتراكم عالياً .
- ٢ - جمّع أو حاول أن تراكم الرمل الرطب حول إحدى اللفات لصنع البركان المخروطي حيث أن البركان سيرتفع إلى أعلى بشكل ملحوظ .
- ٣ - جمّع أو حاول أن تراكم الرمل الجاف والرطب حول إحدى اللفات لصنع البركان المركب وذلك بعمل طبقات مبتدئاً بالرمل الرطب مع ملاحظة أن الارتفاع يكون أعلى من الدرعي ولكن أقل من المخروطي .

## نمذجة أنواع البراكين

### البركان المركب

تراكم الرمل الجاف والرطب  
حول إحدى اللفات وعمل  
طبقات مبتدئا بالرمل الرطب

١-٣



### البركان المخروطي

تراكم الرمل الرطب حول  
إحدى اللفات بحيث يرتفع  
البركان إلى أعلى بشكل ملحوظ

١-٢



### البركان الدرعي

تراكم الرمل الجاف حول  
إحدى اللفات حيث ينتشر  
الرمل ولا يكون عاليًا

١-١



وهو بركان واسع الامتداد  
له جوانب قليلة الانحدار

أ١-١



وهو بركان صغير نسبياً  
على شكل مخروط

أ١-٢



وهو بركان شديد الانحدار

أ١-٣



**نستنتج من النشاط السابق :** أن البركان الدرعي ينتج من تراكم طبقات اللابة البازلتية المتدفقة في صورة طبقات أفقية منبسطة ، أما البركان المخروطي فهو ينتج من تصلب المادة المقذوفة من بركان متوسط القوة بعد عودتها إلى الأرض ، أما البركان المركب فهو ينتج من تراكم الطبقات المتعاقبة من اللابة والمقذوفات الصلبة الناتجة من الانفجارات البركانية العنيفة ويتبعه ثوران هادئ للبركان مشكل طبقة اللابة .

# الدرس الثالث : الصفائح الأرضية وعلاقتها بالزلازل والبراكين

رقم النشاط في الدرس	رقم النشاط في المقرر	اسم النشاط
١	١٦	حركة الصفائح الأرضية وعلاقتها بأشكال البراكين
٢	١٧	حركة الصفائح تسبب الزلازل

## نشاط ( ١٦ )

### حركة الصفائح الأرضية وعلاقتها بأشكال البراكين

#### الاهداف :-

توضيح العلاقة بين حركة الصفائح الأرضية وعلاقتها بأشكال البراكين .

#### الأدوات والمواد :-

لوح من الخشب أو البلاستيك ، صفائح بلاستيكية أو من الفلين أو الورق المقوى بها شقوق أو مقطعة لعدد من القطع ، عجينة كثيفة مصنوعة من الطحين ( دقيق ) والماء أو مادة الفازلين .

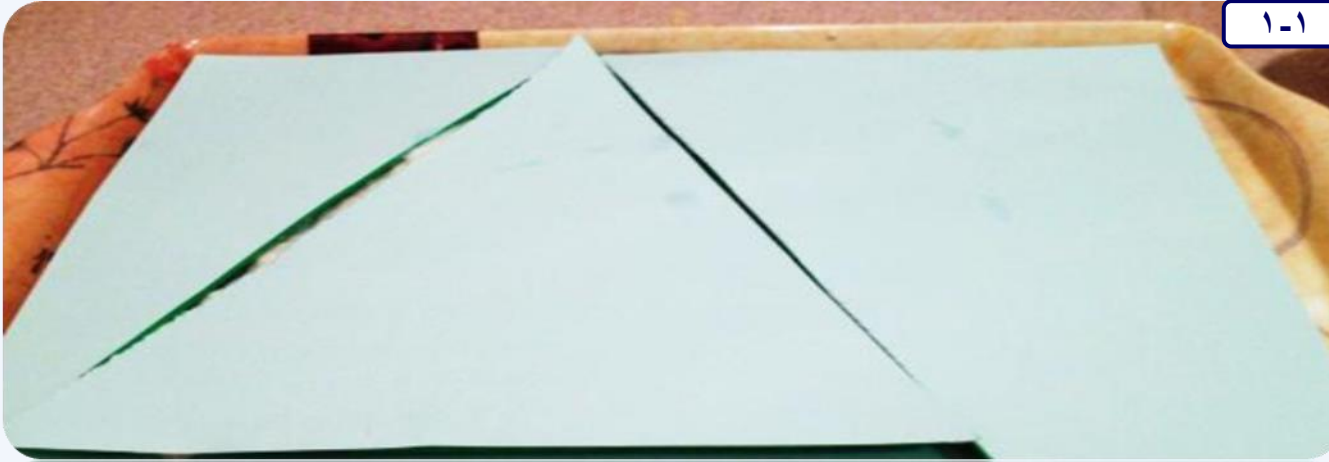
#### خطوات العمل :-

- ١ - افرد العجينة الكثيفة على اللوح الخشبي أو البلاستيكي .
- ٢ - ضع الصفائح البلاستيكية التي بها شقوق على العجينة .
- ٣ - حرك الصفائح البلاستيكية تارة متباعدة وتارة متقاربة وتارة بالضغط عليها . ماذا تلاحظ ؟



## توضيح العلاقة بين حركة الصفائح الأرضية وعلاقتها بأشكال البراكين

في حالة استخدام عجينة الدقيق



في حالة استخدام الفازلين



فرد العجينة الكثيفة  
على اللوح الخشبي  
أو البلاستيكي ووضع  
الصفائح البلاستيكية  
أو الفلين الطري أو  
الورق المقوى التي  
بها شقوق على  
العجينة

## في حالة استخدام الفازلين

١-٢

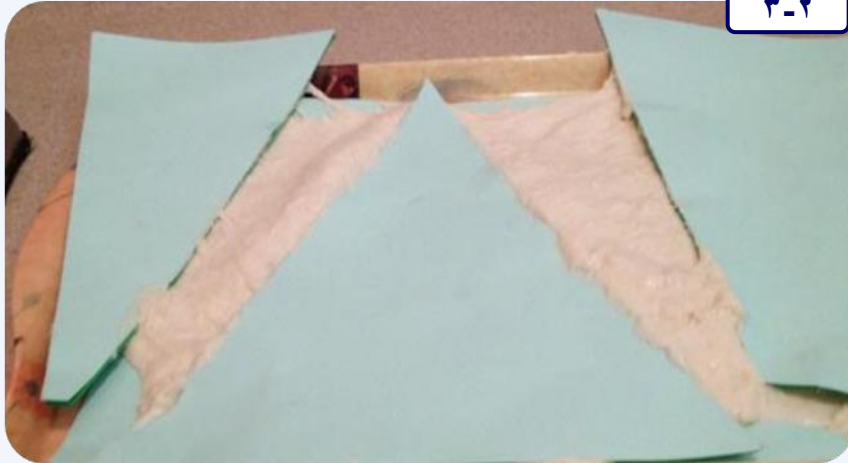


## ١ - في حالة الصفائح المتباعدة

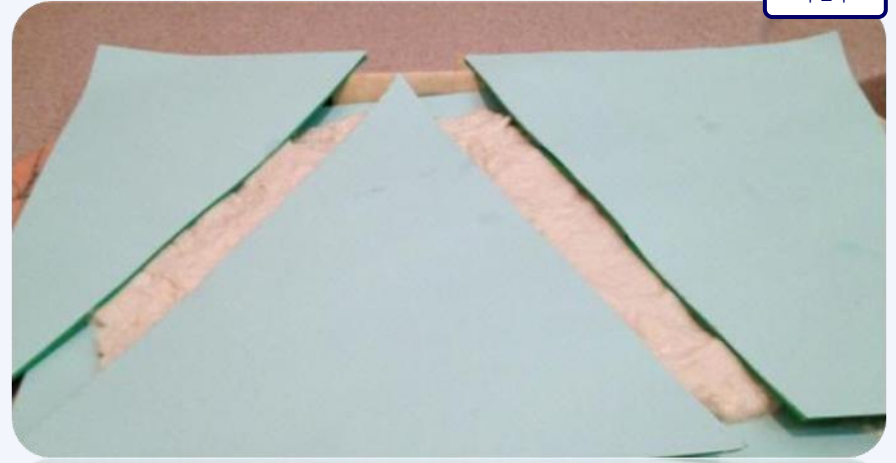
تحريك الصفائح  
البلاستيكية متباعدة  
بعضها عن بعض  
بالضغط عليها وتكون  
شقوق طويلة تسهل  
خروج العجينة

## في حالة استخدام عجينة الدقيق

٣-٢



٢-٢



## ٢ - في حالة الصفائح المتقاربة

١-٣



تحريك الصفائح  
البلاستيكية متقاربة  
بعضها من بعض بالضغط  
عليها فتغوص الصفيحة  
لأسفل وصعود العجينة  
لأعلى

٣-٣



٢-٣



**نستنتج من النشاط السابق :** أنه في حالة الصفائح المتباعدة تتحرك الصفائح مبتعداً بعضها عن بعض في أماكن الحدود المتباعدة ، وتتكون شقوق طويلة بينها تسمى حفر الانهدام ، لتمثل ممرات تسهل خروج الماجما التي نشأت في الستار ، ويحدث ثوران الشقوق على امتداد مناطق حفر الانهدام حيث تبرد اللابة وتتصلب مكونة البازلت .

ومن أشكال البراكين التي تتشكل في مناطق حدود الصفائح المتباعدة **البراكين الدرعية** .  
أما في حالة الصفائح المتقاربة تتحرك الصفائح مقتربة بعضها من بعض في أماكن الحدود المتقاربة ، إذ تغوص الصفيحة المحيطية التي كثافتها أكبر أسفل الصفيحة الأخرى فينزل البازلت والرسوبيات التي تغطي قشرة المحيط إلى الستار ، فتقل كمية المياه الموجودة في الرسوبيات والبازلت درجة انصهار الصخور المحيطة ، وتؤدي حرارة الستار عندها إلى صهر جزء من الصفيحة الغاطسة والصخور التي تعلوها مكونة الماجما . تصعد هذه الماجما إلى أعلى مكونة براكين على السطح . ومن أشكال البراكين التي تتكون عند هذه الحدود **البراكين المركبة** .

## نشاط ( ١٧ )

### حركة الصفائح تسبب الزلازل

#### الأهداف :-

تمثيل حدود الصفائح وكيفية حدوث الزلازل .

#### الأدوات والمواد :-

طاولة ، قطع من الفلين (الخفيف أو الهش المستخدم في حفظ الأجهزة ) .

#### خطوات العمل :-

- ١ - ضع قطعتين من الفلين المسطح على الطاولة أمام بعضهما .
- ٢ - ادفع قطعتي الفلين نحو بعضهما بقوة متدرجة مستمرة إلى أقصى قوة ممكنة . ماذا تلاحظ ؟



## تمثيل حدود الصفائح وكيفية حدوث الزلازل

وضع قطعتي الفلين أمام  
بعضهما على الطاولة



نتيجة لزيادة التصادم تتولد قوى  
تؤدي إلى تكوين اجهادات



دفع وتصادم القطعتين بعضهما  
ببعض وتوقفهما عن الحركة



تكوين الاجهادات على  
الفلين يؤدي إلى تشوه حوافهما  
في أماكن التقائهما

١-٤



تم تجاوز حد المرونة فتكسرت  
قطعتي الفلين وانزلق بعضها  
فوق بعض وهذا ما يشبه الزلزال

١-٥



**نستنتج من النشاط السابق :** إذا تحركت الصفائح وتصادمت بعضها مع بعض ، ثم توقفت عن الحركة فإن القوى المتولدة في الصفائح العالقة ستؤدي إلى تكون إجهادات قد تتشوه حواف الصفيحتين في أماكن التقائهما ، وعند تجاوز حد المرونة ستتكسر الصخور ، ويحدث ارتداد مرن للصخر ، فتتولد اهتزازات ، هذه الاهتزازات هي الزلازل .