رابعاً: التعرية

يمكنك إجراء التجارب الآتية:

39- الصخر الصدئ

40- آكل الصخور

41- الاحتكاك

42- التشكل

43- التسرب

44- الاجتراف

45- سريع

46- الخروج عن المسار

47- التطاير

48- التصدع

49- التكوم

50- الرج

51- جسر الصخور

52- لأعلى و أسفل

39- الصخر الصدئ

الغرض: بيان كيف يسبب الأكسجين تشقق الصخور

الأدوات: سلك تنظيف بدون صابون (يوجد في قسم الدهانات) – صحن

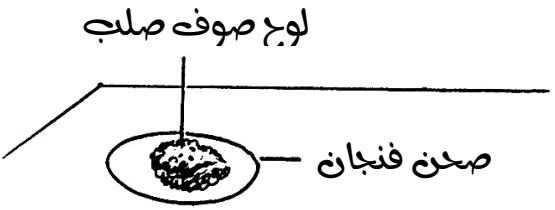
الخطوات:

- استخدم حشوة من سلك التنظيف في حجم ليمونة.
- بلل سلك التنظيف بالماء وضعه في الصحن.
- اتركه في الصحن لمدة 3 أيام.
- امسك سلك التنظيف بعد 3 أيام وافركها بين أصابعك.
- تحذير: يمكن أن يحتوي سلك التنظيف على شظايا، لذا قد تحتاج إلى ارتداء قفاز من المطاط.

النتائج: تبدو أجزاء من سلك التنظيف، وقد تحولت إلى مسحوق أحمر.

لماذا؟ يتحد الأكسجين بالحديد الموجود في حشوة سلك التنظيف، فيكوّن أكسيد الحديد أو الصدأ.

الصخور التي بها خطوط صفراء أو برتقالية أو بني محمرّ عادة تحتوي على حديد، والحديد الذي على سطح الصخور يكوّن أكسيد الحديد عندما يتعرض لهواء رطب، وفي النهاية تتفتت كما حدث في سلك التنظيف.


لوح صوف صلب
صحن فنجان

40- آكل الصخور

الغرض: بيان تأثير الحمض على التماثيل.

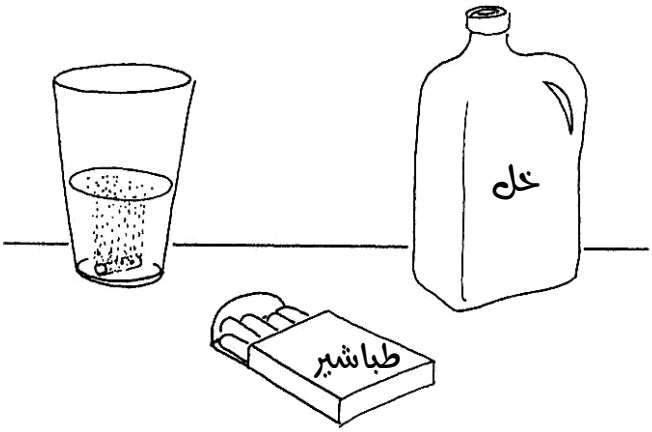
الأدوات: طباشير - خل - كوب

الخطوات:

- املأ الكوب حتى ربعه بالخل.
- أضف قطعة من الطباشير في الكوب.

النتائج: تبدأ فقاعات في التصاعد من الطباشير، وتبدأ قطع صغيرة في التكسر وفي النهاية تنفصل تماما.

لماذا؟ الخل حمض، والأحماض تتفاعل كيميائيا مع الطباشير ببطء.
قطع الطباشير مصنوعة من الحجر الجيري، وهو معدن يتحول بسرعة إلى مواد أخرى عندما يمسه حمض.
أحد هذه المواد هو الغاز الذي يرى متصاعدا من الخل، وهو غاز ثاني أكسيد الكربون.
تؤثر الأحماض على جميع المعادن، لكن هذا التغيير عادة بطيء.
التدهور البطيء للتماثيل وواجهات المباني ناتج عن الأمطار الحمضية الضعيفة التي تتساقط عليها.
إذا كان الحجر حجرا جيريا أو يحتوي على حجر جيري، فإن التدهور يكون أسرع، وبعض الأحجار تكون أكثر مقاومة لهجوم الحمض.


خل
طباشير

41- الاحتكاك

الغرض: بيان كيف تتحول الصخور إلى رمال وتربة رقيقة.

الأدوات: ورق كتابة – قلم رصاص به ممحاة

الخطوات:

- اكتب اسمك على الورقة باستخدام القلم الرصاص.
- افرك الممحاة للخلف والأمام على الكتابة.

النتائج: تمحى الكتابة وتبقى جسيمات صغيرة على الورقة.

لماذا؟ الجرافيت هو أحد المعادن الموجودة في الكثير من الصخور.
ممحاة القلم الرصاص مصنوعة من مواد عالية الاحتكاك، ودفع هذه المادة على علامات الجرافيت اللين التي تركها القلم الرصاص تمحو جسيمات الجرافيت وبعض الورق.
عندما تحرك الرياح جسيمات الرمل على الصخور يقوم احتكاك الرمل بالصخور بعمل ماتقوم به الممحاة فيزيل أجزاء الصخور.
وبمرور فترة من الوقت، يتآكل الصخر، وبدلا من الصخور الصلبة لا يتبقى سوى الرمل وتربة رقيقة.

KIMBERLY

42- التشكل

الغرض: بيان تشكل الأرض بفعل البري

الأدوات: مبرد أظافر – قلم رصاص سداسي الأضلاع

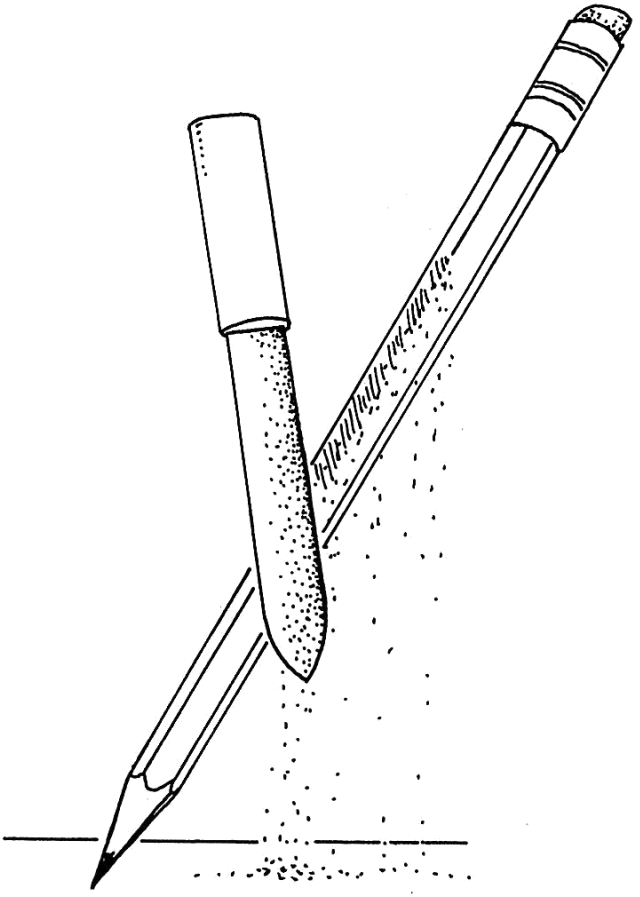
الخطوات:

- افرك المبرد للأمام والخلف على حزوز القلم الرصاص.
- لاحظ سطح القلم الرصاص.

النتائج: ينبري حز القلم الرصاص.

لماذا؟ للمبرد سطح خشن حبيبي، وأثناء تحرك المبرد للأمام والخل تنبري أجزاء صغيرة من القلم.

يمكن تجويف الأسطح وصقلها بحبيبات الرمل التي تحملها الرياح، وتسلك حبيبات الرمل سلوك المبرد عندما تصطدم بالأسطح وتقطعها، وهذا النوع من التآكل يسمى البري.



43- التسرب

الغرض: بيان كيف تؤثر الرمال على الأرض الزراعية

الأدوات: تراب – مسحوق أحمر من دهان التمبرا – ملعقة قياس عبارة عن ملعقة صغيرة (5 مل) – قمع – مرشح قهوة ورقي – برطمان ذو فوهة واسعة سعته 1 كوارت (1 لتر) – كوب قياس عبارة عن كوب سعته (250 مل) – ملعقة تقليب

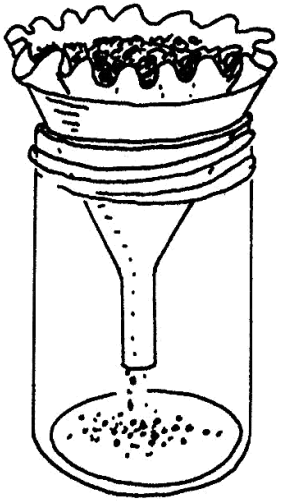
الخطوات:

- أضف ربع ملعقة صغيرة (1.25 مل) من دهان تمبرا الأحمرإلى ربع كوب (75 مل) من التراب، واخلطهما جيدا.
- ضع القمع في البرطمان.
- ضع مرشح القهوة في القمع.
- صب الرمل الملون في المرشح الورقي.
- أضف ربع كوب (75 مل) من الماء في القمع.
- لاحظ الماء وهو يقطر في البرطمان.
- صب الماء خارج البرطمان، وأضف ربع كوب آخر (75 مل) من الماء في القمع.

النتائج: السائل الذي يقطر من القمع لونه أحمر .

لماذا؟ الدهان الأحمر يمثل المغذيات في التربة الزراعية والقابلة للذوبان في الماء.

تذوب المواد المغذية في مياه الأمطار، وتغذي النباتات التي تنمو في التربة.
إذا كانت الأمطار غزيرة جدا تجري المياه في الأرض وتأخذ في طريقها المواد المغذية المذابة.
الأمطار الغزيرة يمكن أن تجعل الأرض الزرعية ينقصها بعض المغذيات الضرورية.



44- الاجتراف

الغرض: بيان تفتت الصخور نتيجة لتساقط المياه عليها.

الأدوات: إسفنجة – قالب صابون – حوض به صنبور

الخطوات:

- ضع الإسفنجة في الحوض تحت الصنبور.
- ضع قالب الصابون فوق الإسفنجة .
- عدّل تدفق الماء من الصنبور بحيث يصطدم بمنتصف الصابون تيار متوسط.
- اترك المياه تجري لمدة 60 دقيقة.

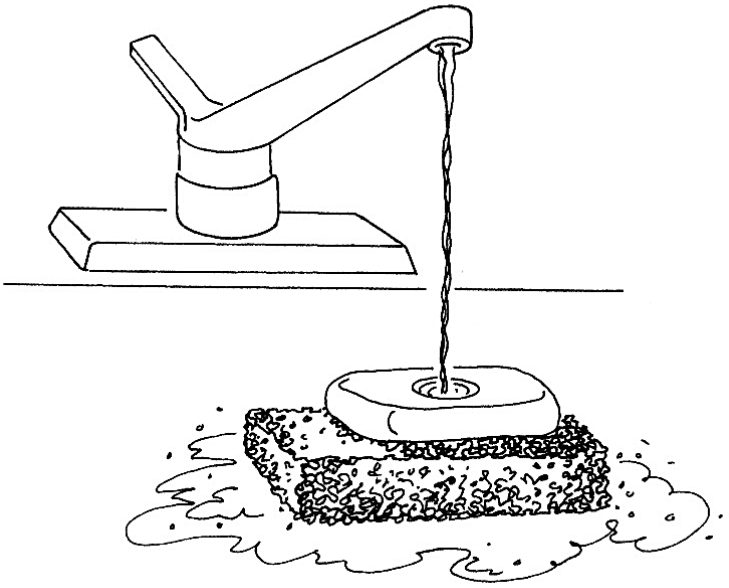
النتائج:

لماذا؟ يصطدم الماء الساقط بالصابون فيرتطم بجسيمات صغيرة ويحررها، وتتكون فتحة في القالب إذا ترك تحت الماء الجاري لمدة طويلة بما يكفي (لا تفعل ذلك لأن ذلك إهدار للماء).

الوقت الذي يستغرقه تكوّن هذه الفتحة يتوقف على صلابة قالب الصابون وقابليته للذوبان، وفي النهاية يذوب قالب الصابون كله ويتآكل.

الصخور الموجودة في قاع شلالات المياه تتفتت ببطء (تتجزأ إلى أجزاء أصغر بفعل عمليات طبيعية).

هذه الصخور أصلب بكثير من قالب الصابون وليست شديدة الذوبان في الماء، لكن الاصطدام المستمر للماء بسطح الصخور يفتتها ببطء.



45- سريع

الغرض: بيان كيف تؤثر سرعة المياه الجارية على التعري

الأدوات: قلم رصاص - كوب ورقي - شفاطة مشروبات-طين تشكيل - مربع من الورق المقوى ضلعه 1 قدم (30 سم) – تراب - برطمان 1 جالون(4 لتر) مملوء بالماء

الخطوات:

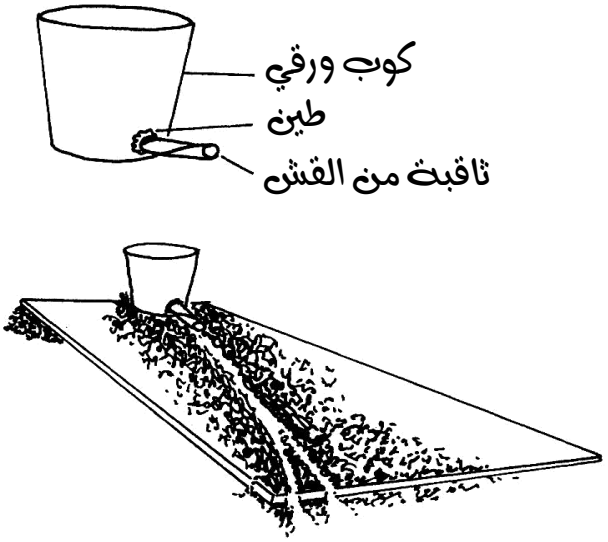
ملحوظة: هذه التجربة تجرى خارج المنزل.

- استخدم القلم الرصاص لعمل ثقب في جانب الكوب الورقي بالقرب من الحافة السفلية.
- اقسم الشفاطة إلى نصفين، وأدخل أحدهما في الثقب الذي في الكوب.
- استخدم طين التشكيل لسدّ ما حول الفتحة.
- ضع الورق المقوى على الأرض، وارفع إحدى النهايتين حوالي 2 بوصة (5 سم) عن طريق وضع التراب تحت حافة الورق المقوى.
- غط الورق المقوى بطبقة رفيعة من التراب.
- ضع الكوب فوق الطرف المرفوع بالتراب مع جعل الشفاطة تشير لأسفل.
- ضع إصبعك على نهاية الشفاطة أثناء قيامك بملء الكوب بالماء.
- افتح الشفاطة ولاحظ حركة الماء.
- نظّف الورق المقوى وقم بتغطيته بالتراب مجددا.

- ارفع طرف الورق المقوى حوالي 6 بوصة (15 سم).
- ضع الكوب على المستوى المائل.
- قم بتغطية الشفاطة بإصبعك أثناء قيامك بملء الكوب بالماء.
- اترك الشفاطة ولاحظ حركة الماء.

النتائج: ينجرف الطين على المستوى المائل لأسفل بفعل الماء الجاري، وينجرف المزيد من التراب عندما يزداد ميل الورق المقوى.

لماذا؟ بزيادة الميل يتدفق الماء أسرع، وطاقة الماء المتدفق تزيد مع السرعة، والماء المتحرك يصطدم بالتراب ويدفعه للأمام، وكلما تحرك الماء أسرع كانت لديه طاقة أكبر، ومن ثم يجرف المزيد من التراب للأمام.



46- الخروج عن المسار

الغرض: تحديد السبب الذي يجعل المجاري المائية ليست دائما مستقيمة.

الأدوات: كوب ورقي - قلم رصاص - شفاطة شرب - طين تشكيل - ورق مقوى حوالي 1 قدم (30سم) مربع - تراب - صخور - إبريق سعته 1 جالون (4 لتر) مملوء بالماء

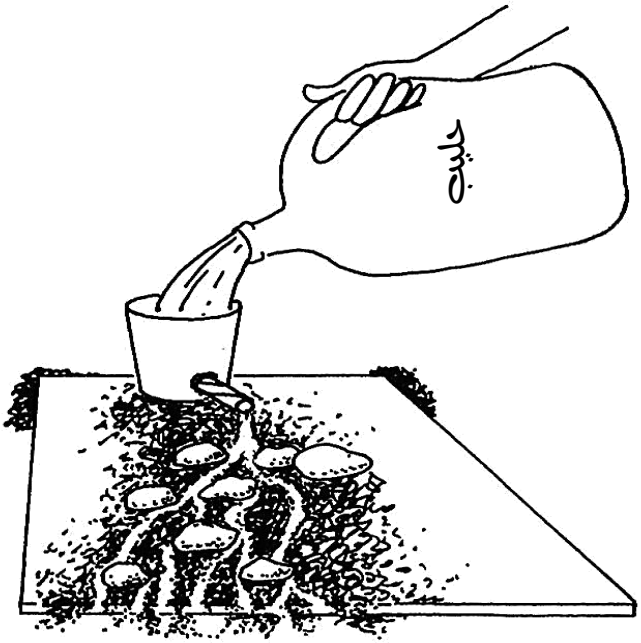
الخطوات:

ملحوظة: هذه التجربة تجرى خارج المنزل.

- استخدم القلم الرصاص لعمل ثقب في جانب الكوب الورقي بالقرب من الحافة السفلية.
- اقسم الشفاطة إلى نصفين، وأدخل أحدهما في الثقب الذي في الكوب.
- استخدم طين التشكيل لسدّ ما حول الفتحة.
- ضع الورق المقوى على الأرض وارفع إحدى النهايتين حوالي 2 بوصة (5 سم) عن طريق وضع التراب تحت حافة الورق المقوى.
- قم بتغطية الورق المقوى بطبقة رقيقة من التراب.
- ضع الكوب فوق الطرف المرفوع بالتراب مع جعْل الشفاطة تشير لأسفل.
- أدخل أحد الصخور أمام الشفاطة مباشرة.
- استمر في ملء الكوب بالماء إلى أن يقطع الماء مسارا محددا في التراب.
- غير اتجاه المجاري المائية عن طريق وضع الصخور في مسار الماء .

النتائج: يظهر في التراب مجرى مائي متعرج

لماذا؟ العقبات التي تعجز المياه عن تحريكها تغير اتجاه المجرى المائي، ولذا يسلك الماء طريقه حول الصخور، كما تفعل الصخور في المجاري المائية، ويتحرك الماء في الاتجاه الأقل مقاومة، وتتحرك التربة الناعمة بسهولة، ومن ثم تغير العقبات مثل الصخور والمواد التي لا يستطيع الماء المتحرك تحريكها أو إذابتها بسهولة شكل المسارات المائية.



47- التطاير

الغرض: تحديد كيف تؤثر الرطوبة على تعرية الأرض.

الأدوات: ثاقبة أوراق – ورقة – صينية خبز غير عميقة – سلطانية ماء

الخطوات:

- قص حوالي 50 دائرة من الورقة باستخدام ثاقبة الورق .
- ضع الدوائر الورقية في الصينية عند أحد طرفيها.
- انفخ في الدوائر الورقية .
- بلّل أصابعك في سلطانية الماء ورشّ الماء على الدوائر الورقية. هدفك أن تجعل الورق رطبًا.
- انفخ في الدوائر الورقية مرة أخرى .

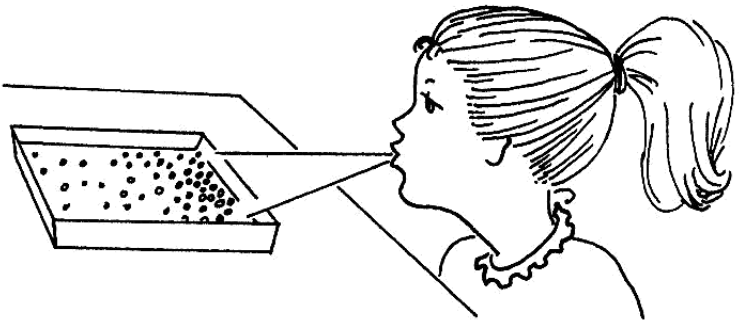
النتائج: تتحرك جسيمات الورقة الجافة للجهة المقابلة من الصينية بسهولة وبعضها يتطاير خارج الصينية، أما الورق الرطب فلا يتحرك بسهولة .

لماذا؟ يمكن للرياح التقاط الجسيمات الرخوة خفيفة الوزن وحملها لمسافات طويلة.

جسيمات السطح المتطايرة التي تحملها الرياح بسهولة، يشيع وجودها في الصحراء وعلى طول الشواطئ.

تلتصق الدوائر الورقية الرطبة معا وتصبح ثقيلة فلا يتمكن نفَسك من رفعها، ومناطق الأراضي الرطبة والمغطاة بالخضروات لا تعريها الرياح بسهولة، لأن كما هو الحالي في الورق الرطب المواد ثقيلة جدا لدرجة تجعل

الرياح لا ترفعها.



48- التصدع

الغرض: تحديد ما إذا كان الماء المتجمد يتسبب في حركة الصخور.

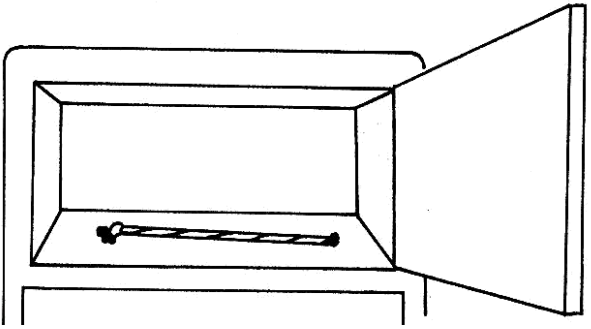
الأدوات: شفاطة شرب – طين – تشكيل – مجمد – كوب من الماء

الخطوات:

- ضع إحدى نهايتي الشفاطة في كوب ماء.
- املأ الشفاطة عن طريق شفْط الماء فيها.
- ضع لسانك فوق إحدى النهايتين لمنع الماء من التسرب أثناء قيامك بإدخال حشوة من الطين في النهاية المفتوحة للشفاطة.
- أزل لسانك واحش طرف الشفاطة بالطين.
- ضع الشفاطة في المجمد لمدة 3 ساعات.
- أزل الشفاطة ولاحظ الطرفين.

النتائج: إحدى حشوات الطين دفع بها خارج الشفاطة وهناك عمود من الثلج متمدد بمحاذاة طرف الشفاطة.

لماذا؟ الماء، على عكس معظم المواد، يتمدد عند تجميده.
عندما يدخل الماء في الشقوق وحول الصخور يمكنه بالفعل تحريك الصخور أو كسرها عند تجمده.
تمدد المياه المتجمدة كاف لتفكيك النقاط الضعيفة في الصخور، وهذا هو السبب الرئيسي وراء الحفر الموجودة في الشوارع.



49- التكوم

الغرض: بيان تكون الكثبان الرملية.

الأدوات: شفاطة شرب – صينية خبز غير عميقة – دقيق

الخطوات:

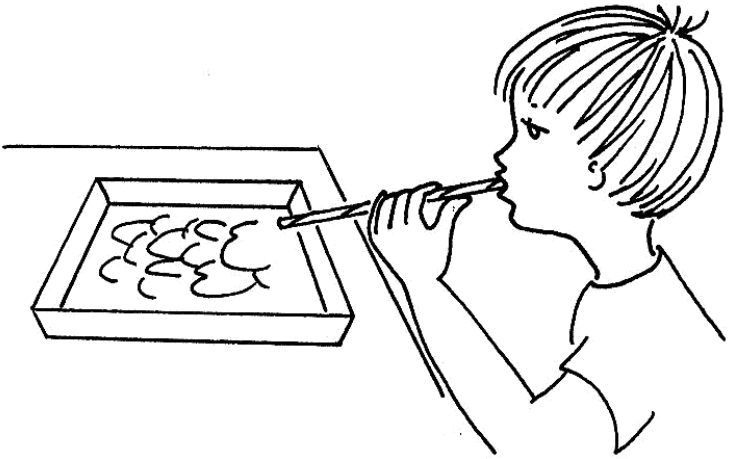
- قم بتغطية الجزء السفلي من صينية الخبز بطبقة رقيقة ومستوية من الدقيق.
- استخدم الشفاطة لتوجيه زفيرك نحو حافة الدقيق.

النتائج: يتحرك الدقيق بعيدا عن نهاية الشفاطة في شكل شبه دائري، ويتكون الدقيق بالقرب من طرف الشفاطة .

لماذا؟

الهواء المتحرك الذي يترك الشفاطة له طاقة حركية (طاقة حركة)، وجسيمات الدقيق صغيرة بما يكفي ليحملها الهواء المتحرك وينقلها للأمام.

بعض الجسيمات الأصغر تتحرك أبعد، لكن معظمها يفقد الطاقة ويسقط مكونًا تلًّا بالقرب من طرف الشفاطة، وأثناء تراكم هذا التل فإنه يعيق حركة حتى أصغر جسيمات الدقيق التي كان من الممكن أن تنتقل إلى أبعد من ذلك، وهذا يبين تكوّن الكثبان الرملية.



50- الرج

الغرض: تحديد تأثير الحركة على التعرية.

الأدوات: قطعتا حلوى ملونتان متساويتا الحجم

برطمانان متساويا الحجم لكل منهما غطاء

كوب قياس عبارة عن كوب (250 مل)

الخطوات:

- صب كوبا من الماء في كل برطمان.
- أضف قطعة حلوى في كل برطمان وأغلقه بغطاء.
- ضع برطمانا في مكان بدون حركة لمدة يومين.
- اختر مكانا للبرطمان الثاني يتيح لك رجه غالبا لمدة يوم.

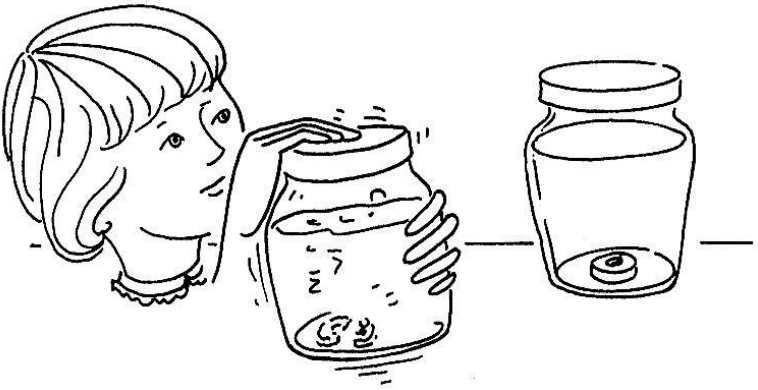
النتائج: رجّ البرطمان يؤدي إلى ذوبان حلوى أكثر.

لماذا؟ قطعتا الحلوى كلتاهما قابلة للذوبان في الماء.

الحركة القوية تتسبب في جعْل الماء يحتك بالحلوى فتنفصل قطع صغيرة تذوب في الماء.

كرات الطين الصلبة الموجودة في البرك تذوب ببطء، كما تفعل الحلوى في البرطمان الثابت.

أما كرة طين مماثلة لكن سريعة الحركة، فإنها تذوب بسرعة أكبر مثل الحلوى التي في البرطمان الذي رجّ، فإن فيها قطعا تنفصل بفعل الماء المتحرك.



51- جسر الصخور

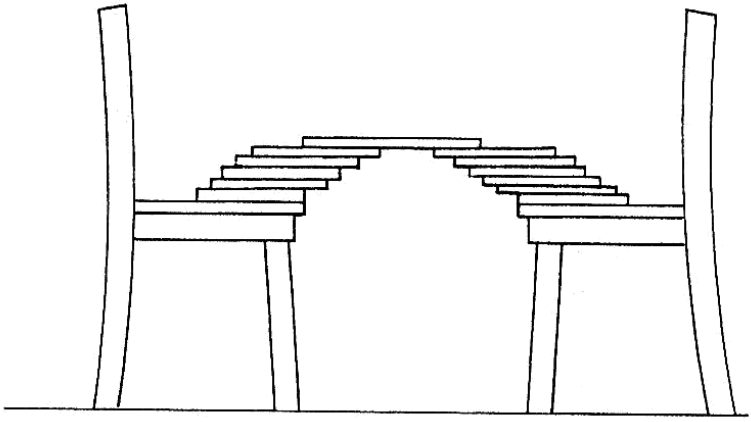
الغرض: شرح كيف تقف جسور الصخور الطبيعية.
الأدوات: كتب – 2 كرسي

الخطوات:
- حرّك المقاعد بحيث تكون على بعد 12 بوصة (30 سم) من بعضها البعض.
- ضع كتابا على كل مقعد مع جعْل حافة الكتب متساوية مع حوافّ المقاعد.
- رصّ الكتب فوق بعضها البعض بحيث يمتد كل كتاب أبعد من حافة المقعد.
- استمر في رصّ الكتب إلى أن يتداخل أحد الكتب مع رصة كلا المقعدين مكونا جسرا .

النتائج: لا يتداخل أي جزء من الكتب السفلية مع حافة المقعد.
كل كتاب فوق الكتاب السفلي يمتد خارج حافة المقعد إلى أن يتخطى الكتاب العلوي حافة الكرسي كليا .

لماذا؟ تتصرف جميع الكتب كما لو كان وزنها متمركزا في نقطة واحدة تسمى مركز الثقل.
يتزن جسر الكتب لأن مركز ثقل كل جانب من الجسر فوق كرسي.
وفي الطبيعة جسور الصخور الطبيعية تتكون نتيجة عوامل النحت

والتحرية والتعرية، وتتزن هذه الجسور لأن الجسيمات المكونة للجسر تتداخل بطريقة تجعل فيها مركز ثقل البناء فوق الجوانب الداعمة.



52- لأعلى وأسفل

الغرض: تحديد كيف تتسبب التعرية في تكون الجبال .

الأدوات: كتلة خشبية أبعادها 2بوصة×4بوصة×2بوصة (سم × 10 سم× سم) – وعاء شفاف حجمه ضعف حجم الكتلة الخشبية – رمل – شريط لاصق – قلم تحديد – مسطرة – ملعقة قياس، عبارة عن ملعقة صغيرة 15مل

الخطوات:

- املأ الوعاء حتى منتصفه بالماء.
- ضع قطعة من الشريط اللاصق على جانب الوعاء حتى أسفله.
- ابدأ من أعلى الشريط اللاصق وضع علامات بالسنتيمتر.
- ضع قطعة من الشريط اللاصق على جانب الكتلة الخشبية حتى أسفلها.
- ضع الكتلة الخشبية في وعاء الماء.
- ضع ملعقة من الرمل على الكتلة الخشبية.
- لاحظ مستوى الماء على الكتلة الخشبية وفي الوعاء.
- استخدم الملعقة للتخلص من الرمل الموجود على الكتلة الخشبية وإنزاله في الماء.
- لاحظ مستوى الماء على القطعة الخشبية وفي الوعاء.

النتائج: تطفو الكتلة الخشبية الموجودة في الماء عند إزالة الرمل لكن مستوى الماء في الوعاء يبقى كما هو.

لماذا؟ يزيح وزن الرمل والكتلة الخشبية مستوى الماء لأعلى، إزالة الرمل من الكتلة الخشبية يقلل من وزنها مما يتيح لها الطفو فوق الماء.

تحريك الرمل من الكتلة الخشبية وإنزاله في الماء لا يغير من الوزن الكلي في الوعاء، لذا يبقى مستوى الماء في الوعاء كما هو.

يتحقق الاتزان نفسه بفعل تعرية الجبال، فوزن الجبال يقل فتطفو لأعلى فوق طبقة الوشاح أثناء انجراف المواد في المحيط.

وزن الرواسب المضافة على طول الساحل يتسبب في غوص القشرة التي تحته.

يرتفع الجبل وتغوص قشرة المحيط.

حركة الصعود والهبوط المتساوية للقشرة الأرضية تسمى توازن القشرة الأرضية.