المحتويات

ورشة عمل "قوة النبات"----------٢

التجربة: الكشف عن تكون النشا في أوراق النباتات

التجربة: عمل حوض نباتات من زجاجة مياه غازية

ورشة عمل "التنوع الحيوي"----------٤

التجربة: تتكون الأشجار من الهواء

ورشة عمل "التنوع الحيوي الوراثي"----------٦

التجربة: الهندسة الوراثية

ورشة عمل "الطلاء الكهربي"----------١١

التجربة: خلية دانيال

ورشة عمل "المخاطر الطبيعية"----------١٢

التجربة: إعصار في برطمان

التجربة: محاكاة بركان

ورشة عمل "العلم وراء فن الطهي"----------١٥

التجربة: صمغ منزلي

التجربة: بيضة في الزجاجة

ورشة عمل "الرياضيات"----------١٦

التجربة: الإحصاء والرياضة البدنية

التجربة: نظام العد المصري القديم

ورشة عمل "البناء"----------١٨

التجربة: اختبار المواد

التجربة: التحكم بالحرارة

ورشة عمل "الاستدامة"----------١٩

التجربة: مقارنة التفاح بكوكب الأرض

استبيان الاستدامة

يُنصح الآباء بمراجعة محتويات هذا الكتيب لتحديد الأنشطة الملائمة لأبنائهم، ومراقبة استخدام بعض المواد والمعدات المشار إليها في بعض التجارب داخل الكتيب.

ورشة عمل "قوة النبات"

التجربة: الكشف عن تكون النشا في أوراق النباتات

الأهداف

١) قياس كمية النشا المتبقية داخل ورقة من أوراق نبات الجيرانيوم في ظل الظروف التالية: ارتفاع ثاني أكسيد الكربون، وانخفاضه، وثباته.

المواد المستخدمة

- ٣ من نباتات الجيرانيوم (من نفس الحجم والشكل واللون)
- ٣ أكياس بلاستيك سعة ٢ جالون ذات سلك لربطها
- ٢ قنينة زجاجية سعة ٢٥٠ مل
- ١ قنينة زجاجية سعة ٥٠٠ مل
- ١ سطح تسخين
- ١ كماشة بلاستيك
- ٤ علب بتري
- ١ كحول ايزوبروبيل ٩١%
- ١ عبوة من الكاسيلزر
- ١ عبوة ٥٠ مل من صودا الليمون
- ١ زجاجة أيوديد البوتاسيوم
- ٣ قطع ورق مقوى
- ١ إبريق ماء

الخطوات

١) ضع علامات على النباتات "أ" و "ب" و "ج".
٢) ضع قطعًا من الورق المقوى في قاع كل كيس.
٣) ضع النبات "أ" في كيس به نصف إبريق سعة ٢٥٠ مل من المياه، ثم أضف الكاسيلزر إلى المياه، وأحكم ربط الكيس.
٤) ضع النبات "ب" في كيس، به ٥٠ مل صودا ليمون في علبة بتري، وأحكم ربط الكيس.
٥) ضع النبات "ج" في كيس وأحكم ربطه. (هذا النبات هو النبات "الضابط").
٦) ابحث عن مكان مشمس داخل الفصل لوضع النباتات الثلاثة به (يجب أن تحصل النباتات الثلاثة على نفس كمية ضوء الشمس والمياه). ثم اترك النباتات لمدة يوم واحد.
٧) بعد مرور يوم واحد أخرج النباتات من الأكياس. وانزع ورقة واحدة من كل نبات وضع كل واحدة على حدة في علبة بتري به علامات "أ" و "ب" و "ج".
٨) املأ نصف الإبريق سعة ٥٠٠ مل بالمياه.
٩) املأ الإبريق سعة ٢٥٠ مل بالكحول.
١٠) ضع الإبريق الذي به الكحول في الإبريق الذي به المياه على سطح التسخين.
١١) خذ أوراق النباتات، كل ورقة على حدة وضعها في الإبريق الذي به الكحول الساخن، واتركها لمدة عشر دقائق.
١٢) باستخدام الكماشة البلاستيك أخرج الورقة.
١٣) ضع الورقة على ورقة منشفة لتجف، ثم ضعها في علبة بتري.
١٤) ضع عددًا من نقاط أيوديد البوتاسيوم على كل ورقة.

١٥) لاحظ تغير اللون في الأوراق الثلاث (كلما كانت درجة اللون الأحمر أغمق (أي كان قرمزيًّا)، زاد النشا. وكلما بهت اللون، قل النشا).

المناقشة

ما هي النتائج في حالة النبات "أ"، باستخدام الكاسيلزر؟ هل زاد ثاني أكسيد الكربون أم نقص أم ظل ثابتًا؟

ما هي النتائج في حالة النبات "ب"، باستخدام صودا الليمون؟ هل زاد ثاني أكسيد الكربون أم نقص أم ظل ثابتًا؟

ما هي النتائج في حالة النبات "ج"، أي النبات "الضابط"؟ هل زاد ثاني أكسيد الكربون أم نقص أم ظل ثابتًا؟

الاستنتاج

لتحديد مقدار النشا المتبقي في ظل ظروف ثلاثة:

١) ارتفاع ثاني أكسيد الكربون
٢) انخفاض ثاني أكسيد الكربون
٣) ثبات ثاني أكسيد الكربون

التجربة: عمل حوض نباتات من زجاجة مياه غازية

المواد المستخدمة

- زجاجة مياه غازية سعة ٢ لتر (بغطائها)
- تربة لنباتات الزينة
- حفنة من الأحجار الصغيرة أو الحصى
- قلم ماركر
- مقص
- بذور
- نبتات (نباتات صغيرة)، وهي اختيارية إذا ما كنت ترغب في البدء بنباتات في حوضك
- وهكذا نضع المواد المستخدمة داخل الزجاجة من أسفل إلى أعلى:
- الحصى
- التربة
- النباتات

الخطوات

١) ارسم خطًّا حول الزجاجة على ارتفاع حوالي ست بوصات من قاع الزجاجة. وليصبح الخط مستقيمًا، ثبِّت القلم الماركر أعلى فنجان مقلوب، ثم أدِر الزجاجة، فيتكون لديك خط مستقيم.
٢) قم بقطع الزجاجة بطول الخط باستخدام المقص، وقد تضطر إلى إحداث ثقب صغير في الزجاجة قبل أن تتمكن من قطعها بالمقص.
٣) ضع الحصى في قاع الزجاجة، بارتفاع حوالي بوصة أو بوصتين.
٤) ضع التربة في الزجاجة، وذلك من أعلى الزجاجة بارتفاع حوالي بوصة.
٥) والآن، انثر البذور! يفضل أن تزرع من ست إلى عشر بذور، ثم بعد أن تنمو هذه البذور، اقتلع الأضعف منها، فيتبقى لديك نبتتان أو ثلاث صحيحات.
٦) لا تنسَ أن تسقي حوض النباتات الخاص بك قبل أن تضع الجزء العلوي، وينبغي أن تكون التربة رطبة دون أن تفرط في غمرها بالمياه.

الاستنتاج

العناية بحوض النباتات الموجود في زجاجة المياه الغازية

هناك عاملان مهمان يجب مراعاتهما في حوض النباتات: كمية الضوء التي يتعرض لها الحوض، وكمية المياه بداخله.

فعندما تظهر براعم النباتات، احرص على أن تحصل على بعض ضوء الشمس، ولكن لا تتركها في أشعة الشمس المباشرة طيلة اليوم. ولاحظ أن هذه البيئة مغلقة، أي أن الجو داخلها قد يصبح شديد السخونة.

انظر جيدًا في تربة الحوض فينبغي أن تكون التربة رطبة (غير مبتلة ولا جافة)، أي أن تلاحظ قطرات من الندى تتكون على السطح الداخلي لأعلى الزجاجة بالقرب من الحافة، فتنزلق على الجانبين وتستمر في ري التربة. أما إذا بدت شديدة البلل، فيجب أن تنزع الجزء الأعلى وتترك الحوض دون غطاء لمدة يوم أو اثنين.

ورشة عمل "التنوع الحيوي"

التجربة: تتكون الأشجار من الهواء

الزمن التقديري المطلوب للانتهاء من هذا النشاط: ١٠–٢٠ دقيقة

زمن الإعداد: ٣٠ دقيقة

الأهداف

توضيح أن الأشجار تتكون من الهواء، وأنه عندما نقوم بحرق الأشجار والوقود ينبعث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء.

المواد المستخدمة

- ١ فرع شجرة
- ١ بذرة شجرة (باكاي أو بلوط الخ)
- كربونات الصوديوم
- خل
- زجاجة مياه صغيرة
- ملعقة صيدلي
- بالون
- قطعة فحم
- ثلاثة أباريق زجاجية
- أوراق سبانخ
- أسيتون أو إيثانول
- ملعقة معدنية
- ورق ترشيح
- قمع
- أنبوبة اختبار
- مصباح يدوي كبير
- دلو للنفايات

الخطوات

١) قم بتوزيع بذرة شجرة.
٢) قم بتوزيع فرع شجرة.
٣) اسأل: "من أين جاءت كل هذه المواد التي تكون فرع الشجرة من البذرة؟"
تتكون الأشجار بشكل رئيسي من ثاني أكسيد الكربون في الهواء.
٤) صب الخل في زجاجة.
٥) ضع كربونات الصوديوم في البالون.
٦) ضع البالون أعلى الزجاجة، واطلب من المشاركين أن يفرغوا بالون كربونات الصوديوم في الخل.

الاستنتاج

النتيجة هي ثاني أكسيد الكربون، أي ذلك الجزء من "الجو" الذي يتكون منه الأشجار وغيرها من النباتات.

يتكون الفحم بشكل أساسي من الكربون – المُركز من الخشب. ويأتي الكربون الموجود في الفحم من ثاني أكسيد الكربون في الهواء. وعندما يحترق الفحم (والوقود الحفري مثل الفحم والبترول)، ينبعث هذا الكربون مرة أخرى إلى الهواء.

كيف تنجح الأشجار في ذلك؟

الخطوات

١) قم بتوزيع ورقة سبانخ.
٢) اطلب من المشاركين تمزيق ورقة السبانخ ووضع هذه الأجزاء في الإبريق.
٣) اسكب قدرًا ضئيلاً من مزيل طلاء الأظافر أو الإيثانول فوق أوراق السبانخ (تحذير: يجب توافر قدر مناسب من التهوية).
٤) باستخدام الملعقة المعدنية قم بهرس أوراق السبانخ.
٥) قم بتصفية السائل (يحتوي على مادة الكلوروفيل) وضعه في أنبوبة اختبار عبر ورقة ترشيح.
٦) لاحظ تغير اللون.
٧) سلط الضوء على محلول الكلوروفيل ولاحظ الضوء الفلوريسنت.

الاستنتاج

تحتوي الأشجار على نسبة عالية من الكربون، فتحصل على هذا الكربون من ثاني أكسيد الكربون في الهواء من خلال عملية تعرف "بالتمثيل الضوئي". وعندما نحرق الأشجار أو غيرها من الوقود الحفري الذي كان في الماضي مادة عضوية، فإننا نعيد انبعاث الكربون إلى الهواء في شكل ثاني أكسيد الكربون.

وفي تجربة أوراق السبانخ، قمنا بفصل مادة الكلوروفيل عن السبانخ، وعندما يتم تسليط الضوء على الكلوروفيل، فإنه يمتص الطاقة، أما داخل النبات، فإن هذه الطاقة هي التي تستخدم كنوع من أنواع السكر من ثاني أكسيد الكربون. وفي هذه التجربة أصبح الكلوروفيل وعاء في حد ذاته وبدلاً من إنتاجه للسكر، فإنه يعمل على إطلاق الطاقة التي يمتصها في شكل ضوء أحمر.

ورشة عمل "التنوع الحيوي الوراثي"

التجربة: الهندسة الوراثية

الأهداف

هل رأيت من قبل عائلة بها أطفال متشابهون في سمات وجوههم؟ هل تعجبت كيف يحدث هذا؟ في هذه التجربة العلمية سوف نرى كيف أن جينات الأب والأم هي التي تحدد ملامح الطفل ومظهره.

المواد المستخدمة

- ورق للطباعة
- ورق بلون البشرة
- عملتان مختلفتان
- مقص
- صمغ أو لاصق

الخطوات

١) قم بإعداد المواد اللازمة.
٢) باستخدام ورق بلون البشرة، قم بقص أشكال بيضاوية بحجم ٦ بوصات × ٤ بوصات (١٥ سم × ١٠ سم) تقريبًا للوجوه.
٣) قم بقص جدول البيانات الوراثية.
٤) قم بقص ملامح الوجه ذات الشعر الداكن. وبناءً على نتائج التجربة، فقد تحتاج إلى نسختين أو ثلاث من هذه الصفحة.
٥) قم بقص ملامح الوجه ذات الشعر الفاتح. وبناءً على نتائج التجربة، قد تحتاج إلى نسختين أو ثلاث من هذه الصفحة.
٦) **لتكوين الوالدين**
أ) قم بإلقاء العملة الأولى لتكوين التعريف الجيني للأم. لكل سمة من السمات الموضحة في جدول البيانات الوراثية، عليك بإلقاء العملة مرتين ثم كتابة النتائج في عمود الأم، باستخدام D للملك وR للكتابة.
ب) أعد الكَرة مع العملة الثانية لتكوين التعريف الجيني للأب. يصبح الآن لدينا في عمودي الأب والأم زوج من الشفرة الجينية التي تصف ملامح وجه الأم والأب.
٧) **لتكوين الطفل**
أ) تمثل العملة الأولى جينات الأم بينما تمثل الثانية جينات الأب.
ب) قم بإلقاء العملة الثانية، فإذا ما ظهر الملك كان الطفل صبيًّا، أما إذا ما ظهرت الكتابة كان الطفل صبية. اكتب "صبي" أو "صبية" تحت الطفل "١" في جدول البيانات الوراثية.
ج) بدءًا من سمات الشعر، قم بإلقاء العملتين، ثم انظر إلى العملة الأولى، فإذا ما ظهرت الكتابة، التقط الشفرة الجينية الأولى من الأم (D أو R) لهذه السمة ثم اكتب هذا الحرف تحت الطفل "١" للشعر. أما إذا ما كانت العملة الأولى تظهر الملك، عليك باستخدام الحرف الثاني من شفرة الأم الجينية. على سبيل المثال: إذا ما كان لدى الأم شفرة "DR" للشعر، وأظهرت العملة الأولى ملكًا، اكتب في عمود الطفل "١ R".
د) انظر إلى العملة الثانية وطبق ذات القواعد لشفرة الأب الجينية. وهذا الحرف سوف يكمل الزوج الجيني لسمات شعر الطفل ١.
ه) أعد الخطوتين ب و ج لكل سمة من سمات الطفل "١".

٨) ما هي ملامح الطفل؟

أ) انظر إلى شفرة الشعر. إذا ما كانت DD، أو DR، أو RD، عليك بقص السمة السائدة للشعر (الداكن) من صفحة ملامح الوجه. أما إذا ما كانت الشفرة RR، عليك بقص السمة الكامنة للشعر (الفاتح). ضعه على أحد أشكال الوجوه، واستخدم قطعة صغيرة من لاصق بلوتاك لإبقائه في مكانه.

ب) كرر الخطوة أ لكل سمة. إذا ما كان لدى الطفل نمش، استخدم القلم الماركر لرسمه على وجهه. قد تفضل استخدام ماركر بلون البشرة لتلوين الأنف أيضًا.

ج) كرر الخطوات السابقة لتكوين المزيد من الأطفال لهذين الوالدين.

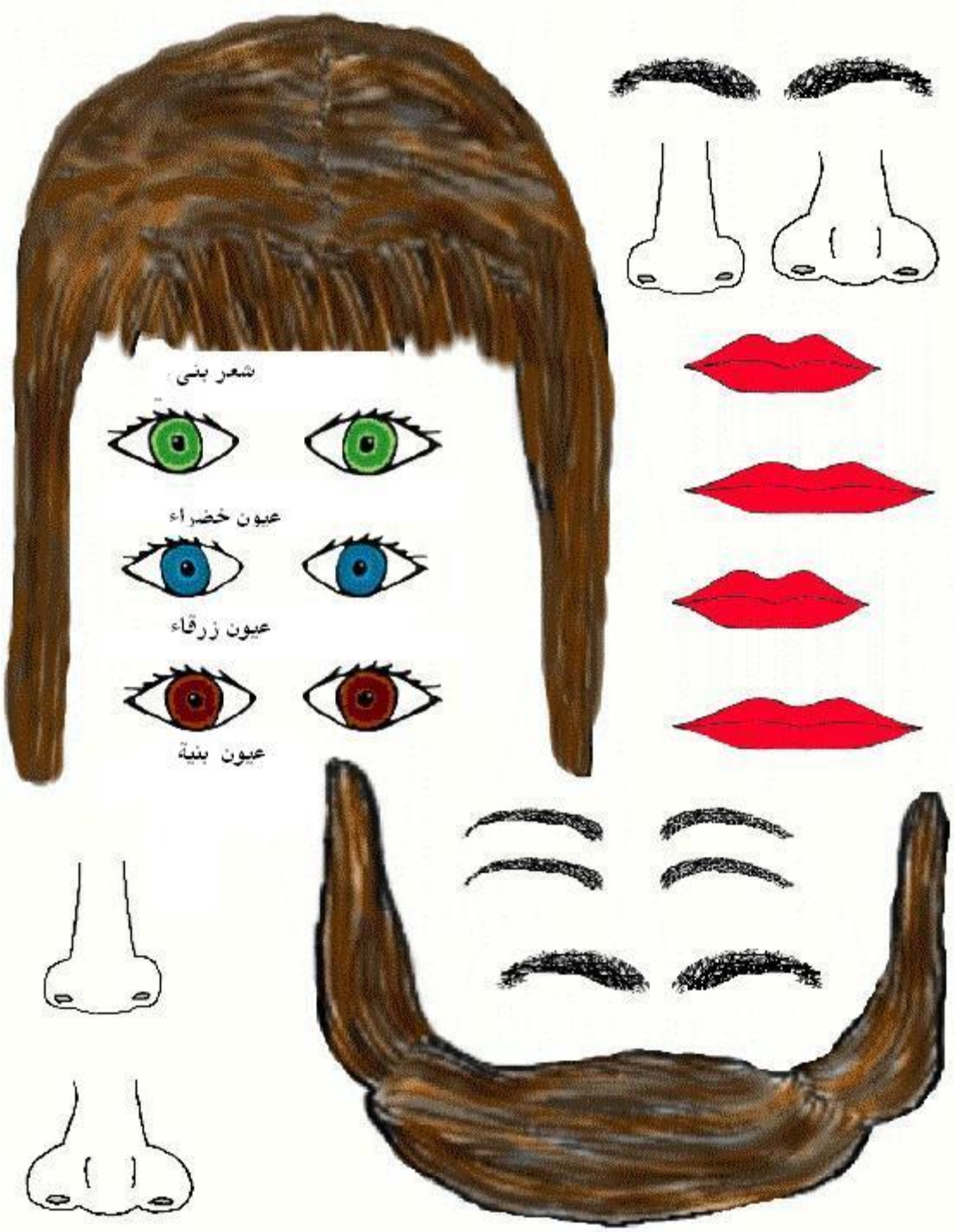
د) عندما تنتهي من العائلة الأولى، قم بتكوين والدين جديدين باستخدام صفحة البيانات الثانية، ثم استخدم هذين الوالدين لتكوين مجموعة أطفال جديدة.

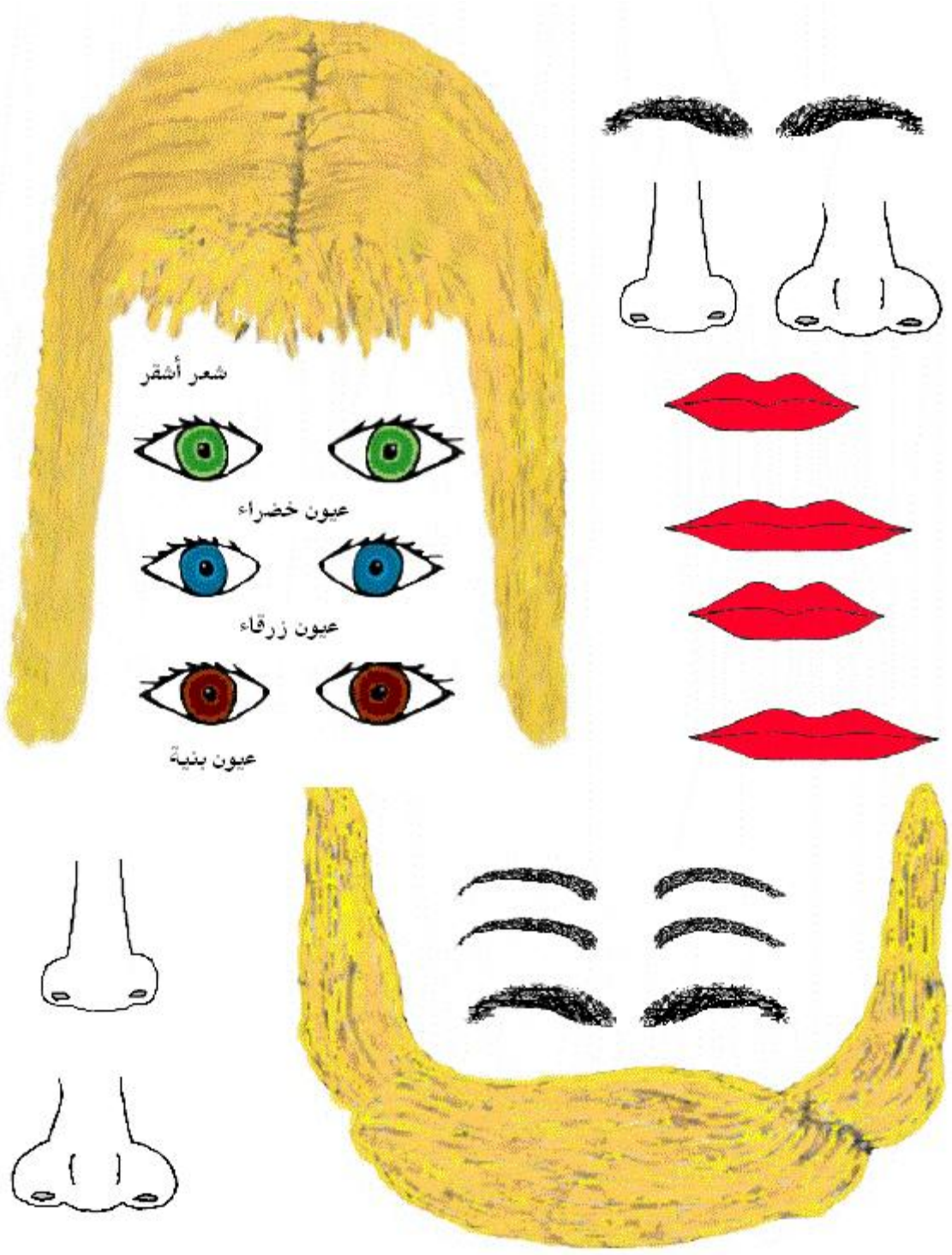
الاستنتاج

يتم خلق كل طفل من جينات الوالدين. مع استمرارك في تكوين المزيد من الأطفال، سوف يكون هناك أوجه تشابه واختلاف عدة. وسنجد أن الغالبية من السمات المشابهة هي الجينات المسيطرة، بينما أوجه الاختلاف تتبع من الجينات الكامنة.

جدول البيانات

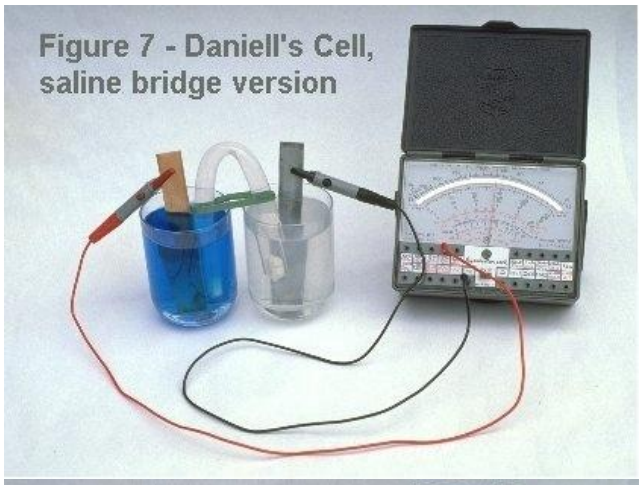
الصفات	مهيمنة	متنحِّية	الأب	الأم	الطفل الأول	الطفل الثاني	الطفل الثالث
الشعر	أسود أو بني غامق	أشقر أو أصهب					
العيون	بنية أو بندقية أو خضراء	زرقاء أو رمادية					
وضع العيون	متقاربة	رفيعة					
الحواجب	كثيفة	رفيعة					
مقاس الفم	طويل	متوسط					
الأنف	مستدير	مدبب					
نمش	يوجد	لا يوجد					

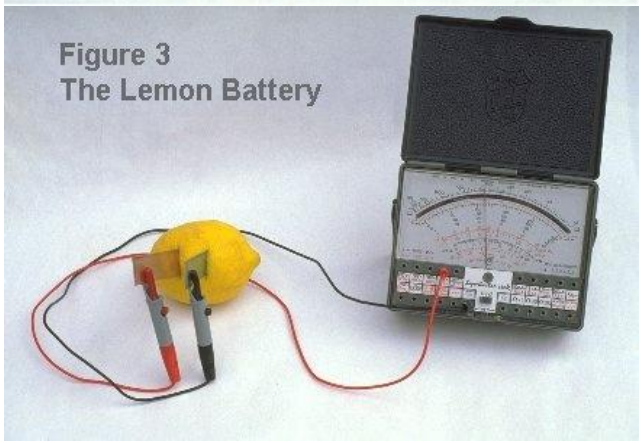

شعر بني
عيون خضراء
عيون زرقاء
عيون بنية


شعر أشقر
عيون خضراء
عيون زرقاء
عيون بنية

ورشة عمل "الطلاء الكهربي"

التجربة: خلية دانيال





الأهداف

تعريف الأطفال بمفهوم الكيمياء الكهربائية وتطبيقات الطلاء الكهربي.

المواد المستخدمة

- شريط من النحاس
- شريط من الزنك
- إبريق أو سلطانية أو وعاء مناسب آخر كبير الحجم
- أنبوب بلاستيك
- قطن
- ١٠٠ جرام من كبريتات النحاس
- ١٠٠ جرامات من كبريتات الزنك
- ٥ جرامات من نيترات البوتاسيوم
- ٥ جرامات من كلورايد الصوديوم (إن كانت نيترات البوتاسيوم غير متوفرة)
- لتر من المياه المقطرة
- فولتاميتر
- سلكان بهما مشبك كهربائي

الخطوات

١) قم بإعداد محلول مركز من كبريتات النحاس في مياه مقطرة، ومحلول آخر بتركيز مشابه من كبريتات الزنك في مياه مقطرة.
٢) يتطلب هذان المحلولان حوالي ١٠ إلى ٣٠ جرامًا من المادة الكيميائية الجافة لكل ١٠٠ سم^{٣} من المياه المقطرة.
٣) قم بإعداد هيكل كما هو موضح في الشكل، ثم قم بصب محلول كبريتات النحاس مع القطب الكهربائي النحاسي، ومحلول كبريتات الزنك مع القطب الكهربائي الزنكي.
٤) عندما تقوم بقياس الجهد الكهربائي عبر هذين القطبين الكهربائيين، ستجد أنه حوالي ١,١ فولت.
٥) مقارنة ببطارية ليمون نجد أن خلية دانيال تنتج طاقة أكبر لمدة أطول.
٦) إلا أنك مع ذلك تحتاج إلى أقطاب كهربائية ذات مساحة أكبر ومحلول كهربائي أكثر تركيزًا لتتمكن من مد لمبة صغيرة للغاية بالطاقة مستخدمًا هذا الجهاز.

الاستنتاج

ما هي خطوات عمل خلية دانيال؟

كما سبق أن أوضحنا، فإن تفاعلات الأقطاب الكهربائية تقدم شحنات تتيح للبطارية أن تنتج تيارات كهربائية لفترات مطولة. وفي خلية دانيال، فإن الشريط النحاسي يجتذب الإلكترونات من الشريط الزنكي، وتعبر هذه الإلكترونات عبر الأسلاك إلى الدائرة الخارجية. وعندما يتلقى القطب النحاسي الإلكترونات، فإن الأيونات الإيجابية الحرة في المحلول تصل لتعادل الشحنات. وتنجذب أيونات النحاس (Cu^{++}) إلى القطب النحاسي المشحون حيث تحصل على إلكترونين اثنين وتصبح متعادلة، لتترسب على القطب الكهربائي في شكل معدني. وتنتقل أيونات الزنك الإيجابية (Zn^{++}) إلى الإناء المسامي. ومقابل كل ذرة نحاس تترسب على القطب النحاسي هناك ذرة زنك تدخل المحلول، لتطلق إلكترونين إلى القطب الزنكي.

ويمكن تمثيل التفاعلات على الأقطاب الكهربائية في المعادلات التالية:

$Zn \rightarrow Zn^{++} + 2e^-$

$Cu^{++} + 2e^- \rightarrow Cu$

وتؤدي هذه التفاعلات إلى تحلل ذرات الزنك في شكلها الأيوني، الذي يطابق ترسيب أيونات النحاس في شكلها المعدني:

$Zn + Cu^{++} \rightarrow Zn^{++} + Cu$

ورشة عمل "المخاطر الطبيعية"

التجربة: إعصار في برطمان

الأهداف

ملاحظة كيفية تكون دوامة

المواد المستخدمة

- برطمان سعة ٨ أوقيات بالغطاء
- مياه
- خل
- صابون غسيل صحون صافٍ
- ذرة من مسحوق الجليتر

الخطوات

١) املأ ثلاثة أرباع البرطمان بالمياه.
٢) أضف ملعقة شاي من الخل وملعقة شاي من صابون الأطباق.
٣) قم برش كمية صغيرة من مسحوق الجليتر.
٤) أغلق الغطاء وقم برج البرطمان بحركة دائرية لترى دوامة تشبه الزوبعة.

المناقشة

ما علاقة هذا بالجو؟

كيف يمكن لعمود من الهواء أن يبدأ في الدوران دون وضع مروحة ضخمة أعلى السحابة؟

لم يصل العلماء بعد إلى فهم كامل لهذه الظاهرة، ولكن يبدو أن الدوران يحدث عندما تهب الرياح على ارتفاعين مختلفين بسرعتين مختلفتين مما يؤدي إلى ظاهرة انكسار الرياح. فعلى سبيل المثال، فإن الرياح التي تهب على ارتفاع ١٠٠٠ قدم من سطح الأرض قد تبلغ سرعتها ٥ أميال/الساعة، بينما الرياح التي تهب على ارتفاع ٥٠٠٠ قدم تهب بسرعة ٢٥ ميل/الساعة، ويؤدي هذا إلى عمود دوران من الهواء، ينحصر داخل خلية عاصفة رعدية، ويعمل التيار الصاعد على زيادة ضغط الدوران فيزيد من سرعته. وتنشأ عن ذلك سحابة قمعية، وتؤدي الأمطار التي تهطل في العاصفة الرعدية إلى أن يهبط القمع ليخلق الإعصار.

الاستنتاج

مع رج البرطمان في حركة دائرية، فإن المياه الملاصقة للزجاج تنجذب مع الحركة نظرًا لاحتكاكها بالزجاج. أما السائل الداخلي فيحتاج إلى وقت أطول ليبدأ الحركة. ومع مرور الوقت يدور كل من البرطمان والسائل على حد سواء مع تحريكك للبرطمان. عندما تتوقف عن تحريك البرطمان، يظل السائل بداخله يدور. ويمكن مشاهدة إعصار مصغر لثوان قليلة عندما يبدأ السائل الخارجي في التباطؤ وتستمر السوائل الداخلية في الدوران بسرعة.

التجربة: محاكاة بركان

الأهداف

محاكاة بركان ينفجر عندما تخلط الصودا بالخل. هذا نشاط شديد الفوضى – وبخاصة في النهاية عندما ينفجر البركان. عليك بارتداء الملابس القديمة واستخدام الكثير من ورق الجرائد (أو إن أمكن مغادرة المنزل).

في حالة البركان الحقيقي، فإن الصخور المنصهرة من أعماق الأرض تنفجر عبر البركان (وتعرف الصخور المنصهرة بالصهارة magma عندما تكون داخل باطن الأرض، أما عندما تنبعث من فوهة البركان فتعرف باسم الحمم البركانية Lava). في هذا المشروع ينفجر البركان الزائف بسائل فقاعي فوار يتكون من خلال تفاعل كيميائي بسيط.

المواد المستخدمة

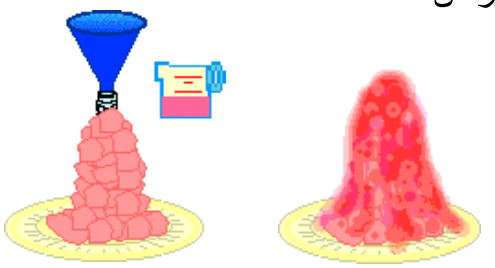
- صينية ألمونيوم قديمة (أو طبق ورقي)
- الكثير من الجرائد القديمة
- بيكربونات الصوديوم (حوالي من ٣ إلى ٤ ملاعق كبيرة)
- خل (حوالي نصف فنجان)
- بضع نقاط من صابون غسيل الصحون
- زجاجة بلاستيكية صغيرة
- صلصال
- شمع
- ملعقة قياس وكوب قياس
- ألوان طعام حمراء ومسحوق جليتر

الخطوات

١) ضع الزجاجة النظيفة الفارغة على صينية الألمنيوم (أو الطبق الورقي).
٢) باستخدام الصلصال، اصنع بركانًا حول الزجاجة. اترك المساحة أعلى فم الزجاجة مفتوحة ولا تسقط أي صلصال داخل الزجاجة.

٣) يمكنك تزيين البركان بفروع صغيرة ونباتات صغيرة (تشبه الأشجار) الخ.

٤) باستخدام القمع (وتأكد أنه جاف تمامًا)، ضع ٣ أو ٤ ملاعق كبيرة من بيكربونات الصوديوم داخل الزجاجة. ثم أضف بعض نقاط سائل غسيل الصحون وحوالي نصف فنجان من المياه. اختياري: أضف قليلاً من مسحوق الجليتر (حوالي نصف ملعقة شاي).
٥) ضع بضع نقاط لون الطعام الأحمر في حوالي نصف فنجان من الخل.
٦) الانفجار: باستخدام القمع، قم بصب خليط الخل في الزجاجة (ثم ارفع القمع بسرعة). سوف ينفجر البركان من فوره.
٧) عندما يتفاعل الخل مع كربونات الصوديوم، يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون فتعمل الفقاقيع على دفع "الحمم" خارج "البركان".



الاستنتاج

يوضح هذا المشروع للأطفال ما سيحدث عندما يتفاعل حمض ما (الخل) مع قاعدة قلوية (بيكربونات الصوديوم)، حيث يعمل الحمض والقاعدة القلوية كيميائيًّا على معادلة بعضهما البعض، فينتج عن ذلك غاز ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي. والمعادلة هي:

$$CO_2 + NaC_2H_3O_2 + H_2O$$

$$HC_2H_3O_2 + NaHCO_3$$

ورشة عمل "العلم وراء فن الطهي"

التجربة: صمغ منزلي

الأهداف

يتعرف الطلاب على الكيمياء الخاصة بخلط عناصر مختلفة.

المواد المستخدمة

- أكواب وملاعق قياس
- كوبان ورقيان صغيران
- ملعقة للخلط
- قماش قطني يستخدم كمرشح
- ١/٤ فنجان من اللبن
- ملعقة كبيرة من الخل الأبيض
- ذرة كربونات الصوديوم

الخطوات

١) صب اللبن في أحد الكوبين، ثم أضف الخل وامزج الخليط لمدة دقيقة. سوف يتكون في الخليط كتل (خثارة) وسائل شفاف (مصل اللبن).
٢) ضع القماش القطني أعلى الكوب الثاني وادفع بمنتصفه قليلاً إلى داخل الكوب.
٣) أمسك بالقماش في مكانه، ثم قم بصب الخثارة والمصل ببطء داخل القماش. سوف ينسكب القدر الأكبر من المصل عبر القماش إلى الكوب، ثم اعصر ما يتبقى برفق لتصفي المصل، ثم تخلص من المصل.
٤) قم بكشط الخثارة داخل الكوب الفارغ، ثم أضف كربونات الصوديوم وقم بالتقليب جيدًا. ومن ثـَّم تحصل على صمغ!!
٥) ضع بعض الصمغ في زجاجة ضاغطة صغيرة أو زجاجة صمغ قديمة، ثم قم بإضافة قليل من ألوان الطعام أو قليل من طلاء التمبيرا. يمكنك استخدام الصمغ المصبوغ لرسم صور أو إضفاء إيحاء ثلاثي الأبعاد على الأعمال الفنية. لاحظ أن الصمغ أكثر سمكًا من الطلاء، لذا يحتاج إلى وقت إضافي ليجف.

الاستنتاج

سوف يتمكن الطلاب من صناعة الصمغ المنزلي.

التجربة: بيضة في الزجاجة

الأهداف

زيادة معرفة الطلاب بالضغط الجوي.

المواد المستخدمة

- بيضة
- كبريت
- زجاجة

الخطوات

١) ابحث عن زجاجة ذات فوهة أصغر قليلاً من حجم البيضة.
٢) على الشخص الناضج إشعال قطعة من الورق بالكبريت ووضعها داخل الزجاجة.
٣) ضع البيضة المسلوقة والمقشرة فورًا أعلى الفوهة.
٤) ضع الجانب الأضيق لأسفل وتأكد أن البيضة صارت سدادة للفوهة.
٥) تنبأ بما قد يحدث.

الاستنتاج

يتم سحب البيضة داخل الزجاجة. لماذا؟ لأن الحرارة المنبعثة من الشعلة أدت إلى تمدد الهواء، فصار الضغط داخل الزجاجة أكبر منه خارجها. وقد تسرب بعض الهواء من حول البيضة نتيجة لذلك، وعندما تنخفض حرارة الهواء داخل الزجاجة وينكمش مرة أخرى، يكون كم الهواء داخل الزجاجة أقل مما كان في البداية، فيصبح الضغط داخل الزجاجة أقل من الضغط الجوي خارج الزجاجة، فيدفع الهواء الخارجي البيضة إلى داخل الزجاجة. هذه هي ذات الطريقة المتبعة في عملية التعليب.

ورشة عمل "الرياضيات"

التجربة: الإحصاء والرياضة البدنية

الأهداف

إن الإحصاء هو أرقام تقدم لنا معلومات، فتخبرنا مثلاً بتعداد السكان في مدينتك – وعدد من يملكون منهم سيارة أو تلفزيون، وتخبرنا عن متوسط الحرارة (المعتاد) في مدينتك في أي وقت.

إن الإحصائيات جزء مهم من الرياضة، فتخبرنا بعدد المباريات التي فاز بها فريقك المفضل وعدد المباريات التي خسرها. وتخبرنا بلاعب كرة القدم الذي سجل العدد الأكبر من الأهداف في هذا الموسم. وتخبرنا بأي لاعب سلة يسجل العدد الأكبر من النقاط في كل مباراة.

المواد المستخدمة

- ورق مقوى
- أقلام رصاص

إن نديم وأحمد وعمر لاعبون في فريق الأهلي لكرة القدم. وقد لعب الفريق أربع مباريات هذا الشهر. إليك عدد الأهداف التي أحرزها كل منهم في كل مباراة:

المباراة	١	٢	٣	٤
نديم	٤	١	٢	٠
أحمد	١	٠	١	٢
عمر	٢	٣	١	٣

بالاستعانة بالجدول السابق، أجب عن الأسئلة التالية:

أي اللاعبين سجل العدد الأكبر من الأهداف في مباراة واحدة؟

أي اللاعبين سجل الإجمالي الأكبر من الأهداف؟

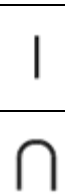
ما عدد النقاط التي أحرزها الفريق؟

أي اللاعبين أحرز العدد الأكبر من النقاط؟

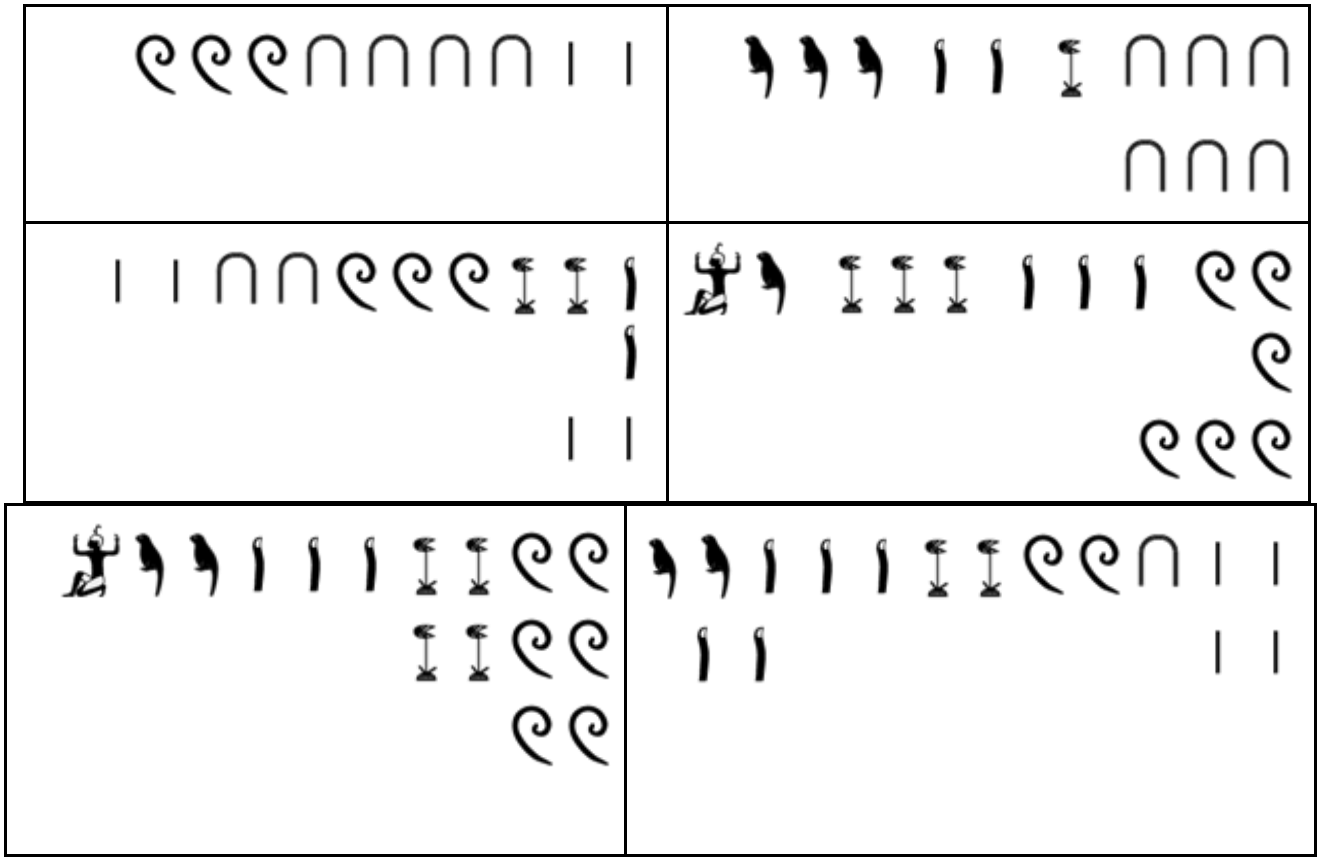
ما عدد اللاعبين بالفريق؟

التجربة: نظام العد المصري القديم

استخدم المصريون القدماء منذ أكثر من ٥,٠٠٠ سنة رموزًا للأعداد: الواحد، والعشرة، والمائة، والألف، والعشرة آلاف، والمائة ألف، والمليون. ولم يكن لديهم رمز للصفر.

	العصا	١
	يد الحقيبة	١٠
	لفافة البردي	١٠٠
	زهرة اللوتس	١,٠٠٠
	الإصبع التي تشير إلى السماء	١٠,٠٠٠
	بيض الضفادع	١٠٠,٠٠٠
	الإله الذي يحمل السماء	١٠٠٠,٠٠٠

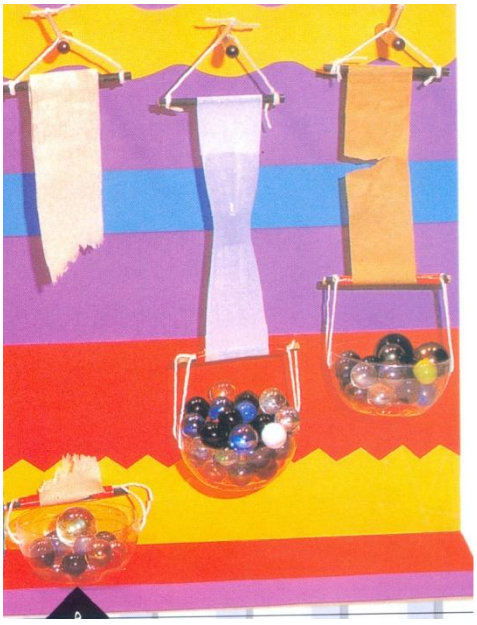
ترجم الرموز التالية إلى أرقام:



ورشة عمل "البناء"

التجربة: اختبار المواد

الخطوات



١) قص ثلاثة أشرطة: الشريط الأول من الورق، والثاني من القماش، والثالث من الكيس البلاستيكي. تأكد من أنها كلها بعرض واحد.

٢) الصق مسمارًا خشبيًّا في رأس كل شريط وفي أسفله.

٣) قص بعض الحبال واربطها بشكل حلقة كبيرة. ضعها وسط الحلقة فوق أسفل كل كوب بلاستيكي والصقها كما يظهر لك.

٤) اربط كوبًا فوق أحد المسامير في كل شريط كما يظهر لك. اربط الحبل بشكل حلقة في المسمار الموجود في الطرف الآخر من كل شريط.

٥) اصنع محملاً من الورق الملون واغرز ثلاثة مسامير فيها كما يظهر في الصورة. علق الأشرطة على المسامير. أضف الكلل على الأكواب حتى ينقطع الحبل. أي واحد ينقطع أولاً؟

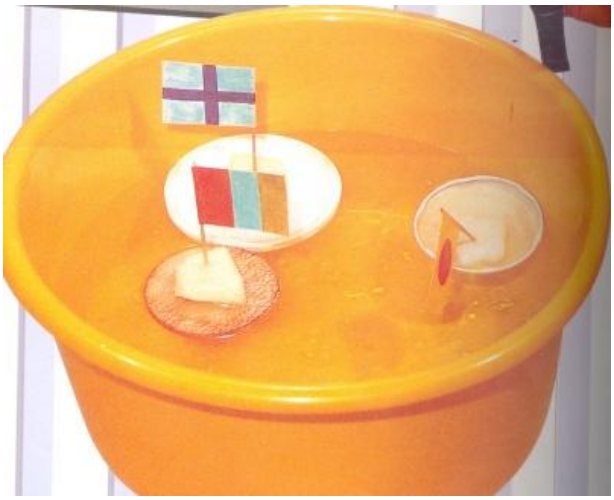
الاستنتاج

إن الشريط المقصوص من الكيس البلاستيكي يستطيع حمل الوزن الأكبر لأن الجزيئات الصغيرة التي تكون البلاستيك ملتصقة معًا بواسطة رباطات قوية.

إن القماش هو أضعف شريط لأنه مصنوع من ألياف غير مرتبطة معًا بشكل وثيق، ويتفكك بعضها عن بعض بسرعة.

التجربة: التحكم بالحرارة

الخطوات



١) قص ثلاث قطع ورقية بحجم واحد. الصق كل قطعة على مسواك لتصنع ثلاثة أعلام. زين كل علم بطريقه مختلفة بواسطة أقلام التلوين.

٢) اقطع ثلاث قطع من الشحم متساوية الحجم. ضع كل قطعة من الشحم على الأغطية البلاستيكية والأسطوانة الخشبية. اغرز علمًا في كل كتلة من الشحم.

٣) اطلب من شخص بالغ أن يملأ وعاءً كبيرًا بالماء الساخن. ضع الأغطية والأسطوانة في الوعاء لتطوف على سطح الماء.

٤) استعمل ساعة لتعرف الوقت اللازم لكي تذوب كل كتلة من الشحم ويسقط العلم. أي علم سقط أولاً؟ وأي علم كان الأخير؟

الاستنتاج

إن العلم الموجود فوق الغطاء المعدني سقط أولاً لأن الجزيئات الصغيرة التي تكون الغطاء تنقل الحرارة بشكل جيد، فتمر الطاقة الحرارية من الماء بسرعة من جزيء إلى آخر حتى تصل إلى كتلة الشحم وتسبب ذوبانها. أما العلم الموجود فوق الأسطوانة الخشبية فآخر ما يقع لأن جزيئات الخشب موصلات رديئة للحرارة.

ورشة عمل "الاستدامة"

التجربة: مقارنة التفاح بكوكب الأرض

الهدف

معرفة المساحة المطلوبة من سطح الأرض لزراعة المحاصيل الغذائية من أجل سكان العالم.

المواد المستخدمة

- تفاح
- لوح تقطيع أو أطباق
- سكاكين بلاستيكية

الخطوات

١) قم بتقطيع تفاحة إلى أرباع. أزح ثلاثة أجزاء جانبًا لأنها تمثل المياه على سطح الأرض
٢) قطع الربع المتبقي إلى نصفين. أزح أحدهما جانبًا لأنه يمثل الصحارى غير المأهولة والمستنقعات والمناطق القطبية الشمالية والجنوبية.
٣) قم بتقسيم القطعة المتبقية إلى أرباع. أزح ثلاثة جانبًا ليمثل كل منها قطعًا من الأرض (صخرية، رطبة، ساخنة، فقيرة) لإنتاج المحاصيل.
٤) القطعة المتبقية هي القطعة الـ٣٢/١ من التفاحة الأصلية. قشر تلك القطعة فالقشرة تمثل طبقة رقيقة من التربة وهذه الطبقة هي الطبقة الوحيدة الصالحة لإنتاج جميع المحاصيل الغذائية في العالم.

المناقشة

ما هي الرسالة الأساسية التي يقوم عليها النشاط؟

ما هي الإجراءات التي يمكن للطلاب اتخاذها لرعاية رقعتهم من هذه الأرض الكريمة مع أسرهم ومجتمعهم؟

استبيان الاستدامة

المواصلات ١: كيف تذهب إلى المدرسة كل يوم؟

- بالأتوبيس (٥)
- بالسيارة (٠)
- بالدراجة (١٠)
- مشيًا على الأقدام (١٠)
- أتقاسم السيارة مع الأصدقاء (٥)

المواصلات ٢: كيف تذهب إلى المتاجر لشراء الملابس والأغراض؟

- لا أشتري الملابس إطلاقًا! (١٠)
- بالسيارة (٠)
- لا أذهب إلى المتاجر. أشتري عن طريق البريد الإلكتروني. (٥)
- مشيًا على الأقدام أو بالدراجة (١٠)
- بالأتوبيس أو القطار أو المترو (٥)

المواصلات ٣: عندما تحصل على أجازة، هل ...

- تسافر حول العالم إلى مكان غريب؟ (٠)
- تفضل البقاء في المنزل أو ركوب الدراجة أو مقابلة أصدقائك؟ (١٠)
- تقود سيارة لمسافة طويلة؟ (٠)
- تسافر إلى مكان ما بالقطار أو الأتوبيس؟ (٥)
- تستمتع بقيادة الزوارق السريعة والجيت سكي؟ (٠)

المواصلات ٤: فلنفترض أن والديك يرغبان في شراء سيارة جديدة، وسألاك عن رأيك، هل ...

- ستطلب سيارة رائعة وقوية بها الكثير من الكماليات كالفيديو والبلاي ستيشن؟ (٠)
- ستصر على شراء سيارة رياضية كبيرة؟ (٠)
- ستقنعهما بشراء سيارة لا تستهلك وقودًا كثيرًا؟ (٥)
- ستسألهما إذا كانا يحتاجان السيارة أصلاً؟ (١٠)

الطاقة ١: كيف تعيش في منزلك؟

- لا أطفئ الأنوار أو المدفأة أو ألعاب الكمبيوتر عندما لا أكون في غرفتي (٠)
- دائمًا ما أطفئ الأنوار عند استطاعتي (١٠)
- أرتدي ملابس تدفئني في فصل الشتاء حتى لا أحتاج إلى المدفأة كثيرًا (١٠)
- أقوم بتشغيل المدفأة (في الشتاء) ومكيف الهواء (في الصيف) طوال الوقت (٠)
- أطفئ المدفأة ومكيف الهواء إلا عندما أكون في حاجة إليهما بالفعل (٥)
- أستخدم مروحة في أيام الصيف الحارة (٥)

التسوق ١: من أين تشتري (أو والداك) الطعام؟

- دائمًا ما أشتري ما أريد من المتاجر الكبيرة دون أن أفكر ما هي هذه الأشياء أو من أين تأتي (٠)
- أذهب إلى الأسواق والمتاجر المحلية (٥)
- أشتري الكثير من الأشياء الغريبة من كل أنحاء العالم (٠)
- أحاول أن أشتري الطعام الطازج الذي تتم زراعته في الأماكن القريبة من مكان معيشتي (١٠)
- لا أهتم من أين أشتري الطعام ما دام في غلاف رائع ومظهره جميل (٠)

التسوق ٢: من أين تشتري ملابسك؟

- أشتري من المتاجر الخيرية عندما يتسنى لي ذلك (١٠)
- لا أشتري من المتاجر الخيرية أبدًا؛ كم سيكون مظهري غير عصري إذا فعلت ذلك؟؟؟ (٠)
- أشتري أي شيء يتم الإعلان عنه، أو يشتريه أصدقائي، أو أي شيء جديد وعصري (٠)
- أشتري بعض الأشياء التي تتبع صيحات الموضة، ولكني أحاول أن أستخدم ما أملكه من ثياب (٥)
- أحاول أن أشتري الملابس المصنوعة محليًّا أو في بلدي (١٠)
- أتشاجر مع والدَي للحصول على المزيد من المال حتى أسبق أصدقائي في شراء أحدث صيحات الموضة (٠)
- أصنع ملابسي بنفسي! (١٠)

التسوق ٣: عندما تشتري أي شيء، هل ...

- تشتري أي شيء تريده وقتما تريد؟ (٠)
- تشتري الأشياء التي تحتاج إليها فقط؟ (١٠)
- تستعير المال من الأهل والأصدقاء لتتمكن من شراء ما تريده في الحال؟ (٠)

- تذهب للتسوق كلما استطعت؟ (٠)
- تتجنب الأشياء كثيرة التغليف؟ (٥)
- تشتري كل شيء يستطيع والداك تحمل تكلفته (وأكثر من ذلك إذا استطعت)؟ (٠)

التلوث ١: ما رأيك في تلوث المدن والأراضي والبحار والهواء؟

- لا أهتم بأمر التلوث (٠)
- أريده أن يتوقف طالما أن لا يؤثر ذلك على أسلوب حياتي (٠)
- أنا مستعد لتغيير أسلوب حياتي للمساعدة في علاج التلوث حتى لو كانت النتيجة التخلي عن الكثير من الأشياء التي اعتدت على وجودها (١٠)
- أعرف أنها مشكلة، وسأكون سعيدًا ومستعدًّا لفعل أي شيء إذا قام الآخرون بذلك أيضًا (٥)

التسلية ١: يؤدي الكثير من الأنشطة المسلية إلى التلوث. والكثير من الأنشطة لا يتسبب في التلوث. إذًا، كيف تستمتع بوقتك؟

- أحب قيادة (أو ركوب) السيارات السريعة (٠)
- أحب أن أفعل ما أريد ولا أهتم بأي شيء آخر. لا أهتم إلا بنفسي؛ أنا فقط لا غير! (٠)
- أعتقد أن أفضل الأشياء في الحياة مجانية (ولا تسبب التلوث أيضًا). لذلك فأنا أخرج مع أصدقائي، وألعب بالطائرات الورقية، وأصلح الأشياء المكسورة. (١٠)
- أحب استخدام الكمبيوتر، ومشاهدة التلفزيون، وحتى قراءة الكتب (٥)
- أحب مساعدة أهلي وأصدقائي الذين يعيشون في نفس الحي الذي أسكن به (١٠)

البيئة ١: ماذا تفعل لحماية البيئة في المكان الذي تعيش به، في بلدك وفي العالم؟

- لا شيء (٠)
- لقد انضممت إلى حملات للتأكد من أن الناس والشركات والحكومات يعتنون بكوكب الأرض بشكل أفضل (١٠)
- أعيش في كهف وآكل الأعشاب البحرية حتى لا أتسبب في أي أضرار على الإطلاق!!! (٠)
- أشاهد التلفزيون، وألعب، وأمرح كثيرًا. لا يوجد أي شيء يمكنني فعله من أجل البيئة على أي حال (٠)
- أنا على دراية بما يحدث. وأعرف ما يتوجب علي فعله؛ وسأبذل قصارى جهدي. وهذا وعد مني! (٥)
- أعيد تدوير كل شيء يمكن إعادة تدويره (١٠)
- أعمل مع أصدقائي والمدرسة للمساعدة في التنظيف وتوعية الآخرين (١٠)

الحياة ١: إن الكثير من الحيوانات والنباتات في خطر بسبب أفعال بعض الناس، ويمكن أن تنقرض قريبًا جدًّا.

- أوافق (١٠)
- لا أوافق على الإطلاق (٠)
- لا أهتم (٠)

الحياة ٢: لا يقتصر الخطر على الحيوانات والنباتات فقط، بل الكثير من الناس في خطر أيضًا. فالناس في الدول الغنية يأخذون ويستهلكون الكثير دون أن يتركوا شيئًا لغيرهم من الملايين الذين لا يملكون أي شيء؛ سواءً كان المأوى، أو الطعام الصحي، أو المدارس، أو الأطباء، أو حتى وسيلة لكسب العيش.

- لا أوافق (٠)
- أوافق (١٠)
- لا أوافق فقط، بل أقوم بالمساعدة بالفعل (١٠)
- إن سبب فقر الفقراء هو كسلهم؛ لذلك هم يستحقون ذلك (٠)
- إن الفقراء، والتلوث، والأضرار التي تحدث للبيئة والحيوانات المعرضة للانقراض كلها جزء من نفس المشكلة. بإمكاننا أن نغير الوضع إذا أردنا. وأنا أريد ذلك (١٠)

النتائج

هنا يمكنك أن تعرف إلى أي مدى يعتبر أسلوب حياتك صديقًا للبيئة. هل تتسبب في القضاء على المستقبل أو لا؟

إذا حققت أكثر من ١٣٠ نقطة، فلقد اخترت أكثر من اختيار أو غششت أو لا يمكنك الحساب! هذه هي أعلى نتيجة يمكن أن تحصل عليها. انظر ماذا تعني نتيجتك بالأسفل:

- من ٠ – ٥ نقاط: أعجز عن التعبير! فأنت تقضي على المستقبل بشكل كبير. هل أنت أناني؟ إذن عليك – على الأقل – أن تحاول.
- من ٦ – ٣٠ نقطة: أنت تتسبب في القضاء على المستقبل بدرجة متوسطة. ومع ذلك، أنا متأكد أنه يمكنك أن تتحسن. أرجوك، تذكر: نحن لا نملك سوى كوكب واحد!! فكر في الأمر.
- من ٣١ – ٦٠ نقطة: جيد إلى حد ما. أنا متأكد من أنه بإمكانك أن تفعل ما هو أفضل من ذلك بينما تتقدم في العمر؛ يتوجب عليك ذلك من أجل جميع أشكال الحياة.
- من ٦١ – ١٠٠نقطة: جيد جدًّا بالفعل. أحسنت صنعًا! فأنت على الطريق الصحيح لتصبح صديقًا للبيئة ولكل أشكال الحياة الرائعة.
- من ١٠١ – ١٣٠ نقطة: رائع بالتأكيد!! أنت قريب من الإنسان الكامل. نتمنى وجود الكثير من أمثالك؛ صديق حقيقي للبيئة.