تطبيقات تربوية

دليل المعلم لتعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية المتعلقة بالظواهر الطبيعية المخيفة لدى الأطفال بالنموذج التوليدى

◙ أ.د/ ناهد عبد الراضى نوبى محمد ..
أستاذ التربية العلمية..كلية التربية .. جامعة المنيا..نائب رئيس رابطة التربويين العرب

◙ مقدمة :

إن النموذج التوليدى فى تدريس العلوم يقوم على الفلسفة البنائية التى من مبادئها الرئيسة أن المعرفة القبلية شرط أساسى لبناء التعلم ذى المعنى ، ويهدف النموذج التوليدى إلى تعديل التصورات البديلة حوله المفاهيم والأحداث والظواهر الطبيعية لدى التلاميذ ، ويزيد من دافعيتهم للبحث والاستقصاء عن الأسباب العلمية لحدوث الظواهر ، كما يساعدهم على توليد مفاهيم صحيحة علميا من خلال بناء وشرح معانيها ، وتكوين العلاقات بينها ، وذلك باستخدام الرسوم والصور وخرائط المفاهيم ، كما يتيح لديهم الفرصة لاستخدام مهاراتهم التفكيرية مثل (التنبؤ – الملاحظة – التفسير) لوصف التصور الجديد الذى تم تعلمه من خلال تطبيقه فى مواقف جديدة .

ويمثل النموذج التوليدى أحد المحاولات لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، وتمثلت الظواهر فى (١٠) عشر ظواهر وهى : الرياح – العواصف – السيول – البرق – الرعد – الصواعق – الزلازل – البراكين – كسوف الشمس – خسوف القمر .

ولتدريس هذه الظواهر بالنموذج التوليدى يجب اتباع المراحل الخمس التالية المكونة للنموذج :

◙ المعرفة – والخبرة – والمفاهيم : Knowledge, Experience and Conceptions

فى هذه المرحلة يتم صياغة أسئلة كاشفة عن التصورات البديلة حزل الظواهر الطبيعية المخيفة ، مع ربط هذه الأسئلة بأمثلة من واقع حياة التلاميذ ، ويطلب منهم اقتراح أنشطة للكشف عن خصائص المفاهيم المتضمنة بالظاهرة قيد الدراسة .

◙ الدافعية: Motivation

يتم تصميم عدد من الأنشطة لإثارة دافعية التلاميذ لبحث واستقصاء أسباب حدوث الظواهر الطبيعية ، بحيث تثير لديهم التناقص المعرفى بين ما يمتلكونه من معارف وخبرات واعتقادات ، وما تم التوصل إليه من ملاحظات وخصائص عن الظاهرة التى يتم دراستها .

◙ الانتباه: Attention

وفى هذه المرحلة يتم صياغة بعض الأسئلة التى تثير انتباه التلاميذ نحو بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائصها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، ومن ثم وضع صياغات علمية لها والتى فى ضوئها يتم التعرف على أسباب حدوث الظواهر الطبيعية.

◙ التوليد: Generation

وجه التلاميذ إلى تكوين علاقات بين المفاهيم المرتبطة بالظاهرة والتى تم التوصل إليها وبين معتقداتهم وخبراتهم السابقة من خلال استخدام الصور والرسوم ، وخرائط المفاهيم، وذلك لتوليد مفاهيم صحيحة علميا تؤدى إلى تعلم ذو معنى .

◙ ما وراء المعرفة: Meatagonition

وفى هذه المرحلة يتم توجيه انتباه التلاميذ إلى استخدام ما لديهم من مهارات تفكيرية لوصف التصور الجديد الذى تم تعلمه من خلال تطبيقه فى مواقف جديدة ويتطلب هذا استخدام بعض الاستراتيجيات التى تدل على وعى التلاميذ بالتفكير فى المفاهيم التى تم التوصل إليها وإدراك ما بينها من علاقات وتطبيقات فى الحياة ، ومن هذه الاستراتيجيات : استراتيجية (تنبأ – لاحظ – فسر) ، واستراتيجية توليد الأسئلة (قبل – أثناء – بع) ، استراتيجية (وضع خطة للدراسة والعمل) .

◙ قواعد تطبيق الدليل :

- التأكد من توفر المواد والأدوات وأجهزة العرض والشفافيات اللازمة لإجراء الأنشطة الخاصة بدراسة الظواهر الطبيعية المخيفة .
- تجميع التلاميذ بمختبر المدرسة أو غرفة الصف الدراسى وتقسيمهم إلى مجموعات متعاونة من (٥-٦) خمسة إلى ستة تلاميذ .
- طرح مجموعة من الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة لدى التلاميذ .
- إثارة داقعية التلاميذ من خلال إجراء الأنشطة المختلفة للبحث واستقصاء أسباب حدوث الظواهر الطبيعية .
- تخصيص وقت لمساعدة التلاميذ على تكوين علاقات بين المفاهيم التى تم تعلمها وبين معتقداتهم وخبراتهم السابقة من خلال تصميم خرائط المفاهيم ، أو وصف وتفسير بعض الأشكال والرسوم المرتبطة بكيفية حدوث الظواهر الطبيعية .
- تخصيص وقت ليستخدم التلاميذ عملياتهم التفكيرية فى تطبيق ما تم تعلمه فى مواقف جديدة من خلال استراتيجيات ما وراء المعرفة .
- التأكد من إجابة التلاميذ على الأسئلة الواردة بالدليل ، والمتعلقة بالأنشطة التى تمت ممارستها .
- تخصيص وقت لمناقشة المجموعات فيما تم التوصل إليه من مفاهيم وعلاقات تفسر الأسباب العلمية لحدوث الظواهر .

١- الريـــاح

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة الرياح يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرف على مظاهر ضغط الهواء الجوى .
- يذكر العوامِل التى يتوقف عليها ضغط الهواء الجوى .
- يجرى نشاطا يبين كيف تهب الرياح .
- يُعرِّف الرياح .
- يفسر أسباب حدوث الرياح .
- يصمم خريطةِ مفاهيمِ توضح ظاهرة الرياح .
- يصمم بارومترا بسيطا لقياس الضغط الجوى .
- يصمم دوارة الرياح (دليل اتجاه الرياح) .
- يُقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى فى حدوث الرياح .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم المتعلقة بالظاهرة :

- ما الرياح ؟
- ما الضغط الجوى ؟
- ما سبب هبوب الرياح ؟
- لماذا تكون بعض الرياح شديدة البرودة ؟
- لماذا تكون بعض الرياح ساخنة جدا ؟
- ما العلاقة بين الضغط الجوى والرياح ؟
- ما العلاقة بين الضغط الجوى ودرجة الحرارة ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم، والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " الرياح " وعليه يوجه إليهم السؤال التالى:

- ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها لاستقصاء أسباب حدوث ظاهرة " الرياح " ؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

- يثير المعلم دافعية التلاميذ من خلال إجراء بعض الأنشطة لبحث واستقصاء أسباب حدوث الظاهرة قيد الدراسة ، فتثير لديهم التناقض المعرفى بين ما يمتلكونه من معارف وخبرات واعتقادات عن الظاهرة ، وما تم التوصل إليه من ملاحظات وخصائص عنها .
- يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات متعاونة كل مجموعة بها من (٥-٦) خمسة إلى ستة تلاميذ .

◙ النشاط الأول :

◙ الهدف :

بيان بعض مظاهر ضغط الهواء .

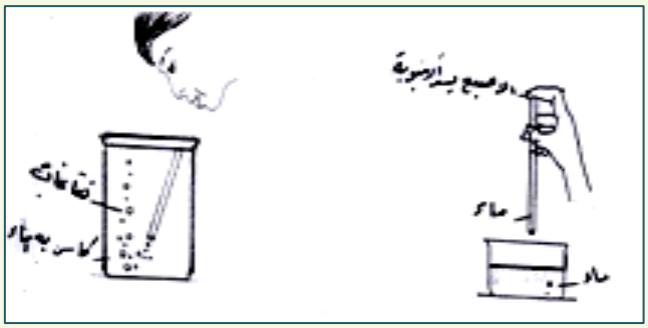
◙ الأدوات :

كأس به ماء – أنبوبة زجاجية .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع تعليمات النشاط .

- اطلب من التلاميذ النفخ فى أنبوبة مغمورة فى ماء كأس ، مع تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- اطلب منهم سد الأنبوبة باللسان أو الإصبع ، وتسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- وجه التلاميذ إلى ترك الأنبوبة مفتوحة مع تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .



شكل (١-١) :الهواء له ضغط

- وجه للتلاميذ السؤال التالى :
  كيف يمكن رفع الماء داخل الأنبوبة ؟
- ناقش التلاميذ فى أنه يمكن بضغط الهواء أن يخرج الماء من الأنبوبة ، أو يبقى بداخلها وذلك عند توافر ظروف معينة .
- ساعد التلاميذ فى التوصل إلى أن كوكب الأرض محاط بغلاف من الهواء الجوى ، وأن وزن هذا الغلاف الجوى يؤثر بقوة على سطح الأرض وبقسمة وزن الغلاف الجوى على مساحة سطح الأرض ينتج ما يسمى بالضغط الجوى .
- ويقاس الضغط الجوى بأجهزة خاصة هى البارومترات وأبسط أنواعها هو بارومتر تورشيلى .
- اعرض على التلاميذ جهاز البارومتر .

◙ النشاط الثانى :

◙ الهدف :

هل يتوقف ضغط الهواء الجوى على درجة الحرارة ؟

◙ الأدوات :

شمعة – كوب ملئ بالثلج – عود بخور – عدد (٢) اسطوانة من الورق المقوى مفتوحة الطرفين (قطرها حوالى ١٠سم وطولها حوالى ٢٠سم) .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

- وضع شمعة مشتعلة على المنضدة ، ووضع كوب من الثلج على بعد قليل منها .
- تعليق حول كل منهما ، اسطوانة مفتوحة الطرفين من الورق المقوى ، دون أن تلامس فوهتها السفلى سطح المنضدة كما بالشكل .
- تقريب عود بخور مدخن من الفوهة العليا لكل منهما .
- تسجيل ملاحظاتهم على الاتجاه الذى يتحرك فيه الدخان فى الحالتين ، فى حالة الشمعة المشتعلة، وفى حالة كوب الثلج وتسجيل استنتاجاتهم .

شكل (١٠١): العلاقة بين ضغط الهواء ودرجة الحرارة

- وجه للتلاميذ السؤال التالى :
  ما علاقة الضغط بدرجة الحرارة ؟
- شارك التلاميذ فى التوصل إلى أنه عندما ترتفع درجة حرارة الهواء فى منطقة ما يقل الضغط الجوى ، وعندما تنخفض يزداد الضغط الجوى ، وهذا سيساعدهم فى الاستنتاجات التى يتم التوصل إليها فى النشاط التالى عن علاقة الضغط الجوى بهبوب الرياح .

◙ النشاط الثالث :

◙ الهدف :

لماذا تهب الرياح ؟

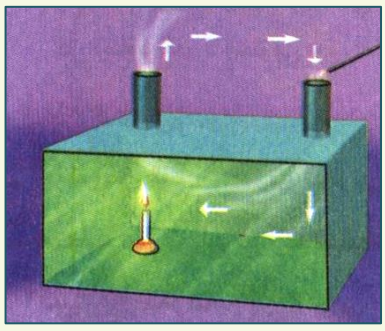
◙ الأدوات :

صندوق من الورق المقوى – ورق سلوفان شفاف ، مقص – شمعة – عود بخور – اسطوانتين من الورق المقوى .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع تعليمات النشاط التالى :

- قص قطعة مستطيلة من أحد جوانب الصندوق ونزعها ، وتغطية الفتحة الناتجة بإحكام بقطعة من ورق السلوفان الشفاف حتى يمكن من خلالها رؤية ما يحدث فى الصندوق.
- عمل فتحتين متماثلتين قطر كل منهما حوالى ٤سم فى سطح الصندوق العلوى أحدهما بالقرب من أحد طرفى الصندوق والأخرى بالقرب من الطرف الثانى له .
- تثبيت فى كل فتحة اسطوانة قصيرة مجوفة من الورق المقوى كما بالشكل .
- إدخال شمعة مشتعلة فى الصندوق ، بحيث تقع الشمعة تحت إحدى الفتحتين مباشرة وقرب من الفوهة العليا للفتحة الأخرى مصدرا للدخان (عود بخور مدخن – قطعة قطن مدخنة) .
- تتبع المسار الذى يتخذه الدخان ، مع تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم


شكل (١٠٢): بيان كيفية هبوب الرياح

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

ساعد التلاميذ على أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائص عنها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم وأن يضعوا صياغات علمية صحيحة لها .

الضغط الجوى : هو وزن عمود الهواء فوق وحدة المساحات من سطح الأرض ، وهو يكافئ الضغط الناشئ بعين عمود زئبق ارتفاعه حوالى ٧٦سم ، لذلك يقال إن الضغط الجوى ٧٦سم/ زئبق تقريبا .

- وجه إلى التلاميذ بعض التساؤلات التى تثير انتباههم إلى المفهوم الذى توصلوا إليه مثل : هل الضغط الجوى متساو عند كل نقطة على سطح الأرض ؟
- من خلال صياغة التلاميذ لمفهوم الضغط الجوى يمكن أن يستنتجوا أن ضغط الهواء الجوى عند سطح الأرض يقدر بوزن عمود الهواء فوق وحدة المساحات من هذا السطح وبالارتفاع عن سطح الأرض فإن جزءا من عمود الهواء يتم اقتطاعه ، ويقل تبعا لذلك وزن الجزء المتبقى منه، فيقل ضغطه عند هذا الارتفاع، وبالتالى يقل الضغط الجوى كلما ارتفعنا إلى أعلى.
- وجه إلى التلاميذ السؤال التالى:
  ما العلاقة بين الضغط الجوى والرياح ؟

ومن خلال ما توصلوا إليه من مشاهدات واستنتاجات من الأنشطة السابقة يمكنهم أن يصيغوا تعريف للرياح .

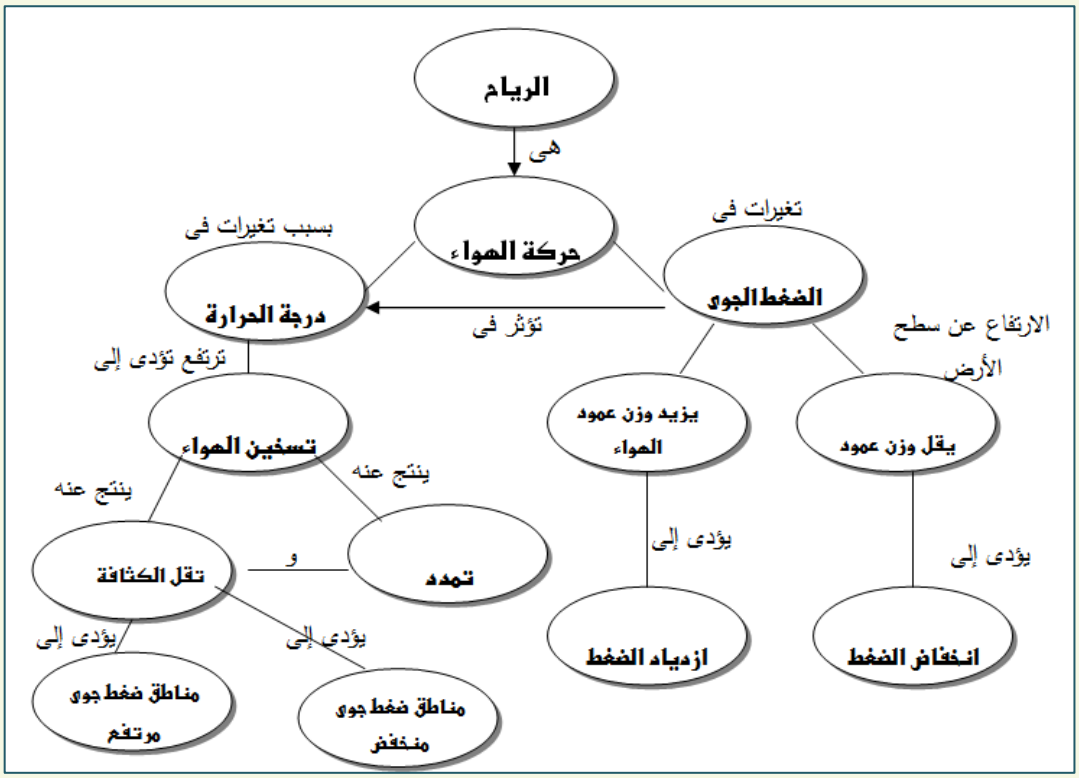
الرياح : هى حركة الهواء بسبب حدوث تغيرات فى الضغط الجوى ، ومن خلال صياغتهم للمفاهيم المختلفة يتوصلوا إلى أن التغيرات فى الضغط الجوى بتأثير درجة الحرارة تؤدى إلى حركة الهواء ، وبذلك تهب الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض .

- وجه انتباه التلاميذ إلى تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة الرياح قال تعالى : " وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَاهُ إِلَى بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا كَذَٰلِكَ النُّشُورُ ". (سورة فاطر، آية : ٩)

◙ المرحلة الرابعة – التوليد

وجه التلاميذ إلى تكوين علاقات بين المفاهيم المرتبطة بالظاهرة والتى تم التوصل إليها وبين خبراتهم السابقة ومعتقداتهم حولها باستخدام خرائط المفاهيم ، أو الرسوم ، أو الصور، وذلك لتسهيل توليد مفاهيم صحيحة علميا ، وربط معانى المفاهيم بعلاقات واضحة فى المحتوى العلمى ، وهذا بدوره يؤدى إلى تعلم ذى معنى .

- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن الرياح ، وذلك من خلال تحديد المفاهيم العامة ، والمفاهيم الأدنى ، والمفاهيم الخاصة والأمثلة المتعلقة بظاهرة " الرياح " والربط بينهم فى كلمات وصل فى صورة خريطة ، ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن " الرياح "



شكل (٤-١):نموذج لخريطة مفاهيم عن الرياح

- قارن مخططات التلاميذ التى أعدوها بخريطة المفاهيم السابقة .

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

- توجيه التلاميذ إلى استخدام ما لديهم من مِهارات تفكيرية لوصف التصور الجديد الذى تم تعلمه ، وتعليقهم عليه إذا ما كان مثمرا ومقبولا لديهم وله قوة تفسيرية فى المواقف الجديدة ، ويساعدهم فى حل مشكلات لم يستطع التصور القديم أن يحلها ، بمعنى تطبيق ما تم تعلمه والتوصل إليه فى تفسير مواقف جديدة ، ويتطلب هذا استخدام استراتيجيات تدريسية لمساعدة التلاميذ على استخدام مهارات ما وراء المعرفة، وهى: (التخطيط – التحكم – التقييم)، والتى تدل على وعى التلاميذ بالتفكير فى التصورات التى تم التوصل إليها وإدراك ما بينها من ارتباط ، وتطبيقات فى الحياة مما يجعل التعلم ذو معنى ، ومن هذه الاستراتيجيات :
إستراتيجية (تنبأ – لاحظ – فسر)، إستراتيجية توليد الأسئلة (قبل – أثناء – بعد)، إستراتيجية التخطيط (وضع خطة) .

◙ إستراتيجية [تنبأ – لاحظ – فسر]:

◙ نشاط [١] :

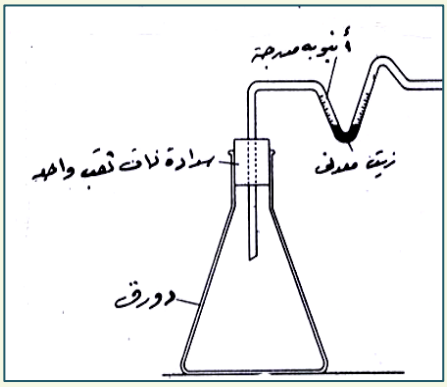
◙ الهدف :

عمل بارومتر بسيط (لقياس الضغط الجوى) .

◙ الأدوات :

دورق – سداد ذو ثقب واحد – زيت معدنى – قطارة – أنبوبة زجاجية على شكل حرف S.

◙ خطوات العمل :



شكل (٦-١):بارومتر

- وجه التلاميذ إلى تركيب الجهاز مستخدمين الأدوات التى أمامهم كما بالشكل التالى :
- اطلب من أحد التلاميذ إدخال حوالى إسم من الزيت المعدنى فى الأنبوبة حتى يكون محصورا فى جزء منها ، واقترح أن يقوم التلاميذ بتدريج هذا الجزء مع التنبؤ بما يحدث عند النفخ فى الأنبوبة بضغط خفيف ؟
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم ، ثم وجه إليهم الأسئلة التالية :

بماذا يُفسر تحرك الزيت فى اتجاه الدورق ؟
التنبؤ بما يحدث عند إخراج بعض الهواء (بالشفط) من الأنبوبة ؟
بماذا يُفسر تحرك الزيت فى اتجاهك (التلميذ) .

- اترك الجهاز لعدة أيام واطلب من التلاميذ تنبؤاتهم بتغير الضغط الجوى على مكان الزيت – هل سيزيد الضغط الخارجى أم ينقص فى الأيام العاصفة ؟ وفى الأيام الصافية؟ وتسجيل ملاحظاتهم .
- وجه إليهم السؤال التالى :

بماذا يمكن تفسير اختلاف مكان الزيت فى الأيام العاصفة والأيام الصافية ؟

- وجه التلاميذ إلى أن يصمموا جدولا لتسجيل ملاحظاتهم ، والشكل التالى يوضح إحدى طرق التسجيل التى تساعد على تلخيص ما يجدوه .
- لماذا يتغير مكان الزيت ؟ ما الذى يسبب ذلك ؟ ما أثر حالة الجو فى تغيير مكان الزيت ؟

١	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
٢	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
٣	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐
٤	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐
٥	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
٦	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐
٧	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
٨	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
اليوم	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة
الجو	سحاب	مشمس	مطير	☐	☐	☐	☐

شكل (٦-١):جدول يوضح تغيير الضغط الجوى بتغيير حالة الجو

◙ نشاط [٢]:

◙ الهدف :

تصميم دوارة الرياح (دليل اتجاه الرياح) .

◙ الأدوات :

قضيب من الخشب– مثقاب – مسمار – دعامة – إناء من الصفيح – قطعة صفيح.

◙ خطوات العمل :

◙ مقدمة :

سبق أن قام التلاميذ بصنع بارومتر ، اقترح عليهم عمل محطة أرصاد يسجلون فيها ملاحظاتهم ، واستكمالا للمحطة يقوم التلاميذ بعمل جهاز آخر هو جهاز دليل اتجاه الرياح (دورة الرياح) .

شكل (١٠):دوارة الرياح

- اطلب من التلاميذ تحضير قطعة من الصفيح مثلثة الشكل وأخرى على شكل زعنفة ذيلية تعلق القطعتين فى قضيب من الخشب طوله ٣٠سم .
- اطلب منهم أن يثقبوا فتحة رأسية فى منتصف هذا القضيب ويضعونه على مسمار يخرج من دعامة قائمة تكون مرتفعة ليصبح فى مهب الريح كما بالشكل .
- وضع دعامة أسفل القضيب ، ما يشير إلى الاتجاهات الأصلية الشمال – الجنوب – الشرق – الغرب .
- التنبؤ بما يحدث إذا تحرك الدليل جهة الشمال ؟ أو الشمال الشرقى .
- تصميم خريطة للدلالة على اتجاه الرياح فى وقت معين كل يوم لعدة أسابيع ، وتسجيل ملاحظاتهم .
- مقارنة ملاحظاتهم بما نشر فى الجريدة اليومية ؟ وتسجيل استنتاجاتهم .

٢- العواصف

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة العواصف يكون التلميذ قادراً على أن :

- يبين بالتجربة كيف تتكون السحب فى وجود رطوبة .
- يبين بالتجربة كيف تتكون السحب فى عدم وجود الرطوبة .
- يصيغ مفهوماً لبخار الماء .
- يصيغ مفهوما للسحب .
- يعرف العواصف .
- يشرح أسباب حدوث العواصف .
- يعدد أنواع العواصف .
- يقرأ أشكال توضيحية توضح كيفية حدوث العواصف .
- يصمم خريطة مفاهيم توضح ظاهرة العواصف .
- يضع خطة لتصميم أداة قياس تحدد مدى حدوث العواصف .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم المتعلقة بالظاهرة :

- ما العواصف ؟
- كيف تتكون العواصف ؟
- ما العلاقة بين العواصف وبخار الماء ؟

- ما العلاقة بين الرياح والسحب ؟
- ما العلاقة بين العواصف والسحب ؟
- يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم ، والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " العواصف " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى :
  ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها لاستقصاء أسباب حدوث ظاهرة " العواصف " ؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

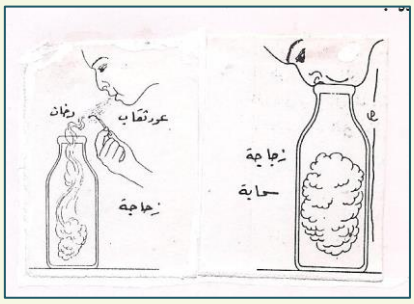
بيان كيف تتكون السحب .

◙ الأدوات :

زجاجة سعة ٢ لتر – عود ثقاب – ماء .

◙ خطوات العمل :

- اطلب من التلاميذ صب قليلاً من الماء فى الزجاجة ورجها ، ثم قلبها ليخرج منها الماء ويصبح الهواء داخل الزجاجة مشبعا بالرطوبة .
- وجه أحد التلاميذ للنفخ بشدة فى داخل الزجاجة كما بالشكل التالى ، وتسجيل ملاحظاتهم .
- وجه إليهم السؤال التالى :
  ماذا يحدث للهواء داخل الزجاجة عند النفخ بشدة ؟



شكل (م٢ح٢): كيف تتكون السحب

- اطلب من التلاميذ الامتناع عن النفخ وتسجيل ملاحظاتهم .
- اطلب من التلاميذ تكرار هذه العملية مرة أخرى مع ملاحظة نفخ دخان من عود ثقاب مشتعل أو شمعة مشتعلة قريبة من فوهة الزجاجة .
- لإدخال الدخان فى الزجاجة ، اطلب منهم منع النفخ وتسجيل ملاحظاتهم .
- اسأل التلاميذ أن يستنتجوا العوامل الضرورية لتكون السحب .
- وجه إليهم الأسئلة التالية :
  كيف تكونت الرطوبة داخل الزجاجة ؟
  كيف أمكن توفير عامل البرودة ؟
  من أين جاءت الجسيمات الصغيرة ؟

◙ نشاط [٢] :

- اطلب من التلاميذ إجراء التجربة مرة أخرى ، ولكن مع استخدام زجاجة حافة ، وتسجيل ملاحظاتهم .
- وجه إليهم السؤال التالى :
  كيف تكونت السحب بالرغم من عدم وجود رطوبة فى الزجاجة ؟

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

- وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى المفاهيم التى تم التوصل إلى خصائص عنها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها .

بخار الماء : هو الغاز المتصاعد من المياه نتيجة لرفع درجة حرارتها ، ساعد التلاميذ فى استنتاج أن مياه البحار والمحيطات والأنهار نتيجة لأشعة الشمس تتحول إلى بخار ماء .

السحب : هى تكثيف بخار الماء المتصاعد إلى أعلى .

- وجه إلى التلاميذ بعض التساؤلات التى تثير انتباههم إلى المفاهيم التى توصلوا إليها مثل :
  هل شكل السحب ثابت ؟
  كيف تتحرك السحب ؟

من خلال ما توصل إليه التلاميذ من ملاحظات واستنتاجات وخصائص للمفاهيم ، يمكن أن يستنتجوا أن السحب يتغير شكلها تبعا للظروف الجوية ، مثل قلة أو كثرة بخار الماء المتكاثف ، وأن السحب تتحرك بتيارات الهواء المتحركة والرياح .

- وجه إلى التلاميذ الأسئلة التالية :
  ما العلاقة بين الرياح والسحب ؟
  ما العلاقة بين العواصف والرياح ؟

من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم فى الأنشطة السابقة يمكنهم أن يتوصلوا إلى أن السحب تكبر كلما وصلها كميات أخرى من بخار الماء من البحر ، وعندما تهب الرياح القوية على السحب تجعلها تدور مثل الدوامة ، وهكذا تتكون العواصف .

- وجه للتلاميذ السؤال التالى :
  ما العواصف ؟ وما أنواع العواصف ؟

العواصف : هى تلك الأوضاع الشديدة الاضطراب فى الجو نتيجة لعدة عناصر مناخية كالضغط والرياح والغيوم والأمطار ، وتترك آثار مادية ملموسة على سطح الأرض من دمار .

- وضح للتلاميذ أن العواصف أنواع متعددة وليست نوع واحد وهى :

العواصف الريحية : وهى هبوب رياح عالية السرعة غير مألوفة .
العواصف الترابية : وهى رياح عاصفة محملة بالأتربة والرمال .
العواصف المطرية : عبارة عن هطول مطرى غزير جدا .
العواصف الجليدية : هى عاصفة جليدية تتساقط فيها قطرات ماء تتجمد على شكل جليد فوق أسطح الأجسام الصلبة .
عواصف البرد : هطول مطر غزير متخذ شكل كرات جليدية .
العواصف الرعدية : هى ظاهرة جوية كهربائية يصاحبها ومضة ضوئية (البرق) ، وصوت حاد (الرعد) .

من خلال إجابات التلاميذ على مجموعة التساؤلات السابقة يمكنهم أن يتوصلوا إلى أن هناك عوامل مناخية عديدة تؤثر على حدوث العواصف مثل الضغط الجوى – بخار الماء – السحب – الرياح .

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن العواصف

صورة توضح عاصفة أدت إلى إعصار

صورة توضح العواصف والأعاصير

صورة توضح عاصفة رعدية

شكل (٢-٢):كيفية حدوث العواصف

- وجه التلاميذ إلى تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم عن الأشكال التوضيحية السابقة .
- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن العواصف .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن العواصف :

شكل (٣-٢):خريطة مفاهيم توضح كيفية تكون العواصف

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ استراتيجية التخطيط [وضع خطة]

- يطلب المعلم من التلاميذ وضع خطة لتصميم أداة لتقدير سرعة الرياح ، والتى على أساسها يحددون إذا كان الطقس عاصف أم لا ، مع تحديد الزمن اللازم لذلك – واقتراح الأدوات – وتوضيح خطوات العمل وتقييم الأداء .

◙ نشاط [١] :

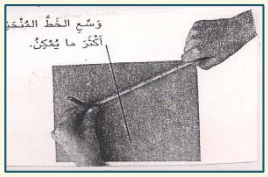
◙ الهدف :

ضع أداة لتقدير سرعة الرياح – الزمن اللازم : ٤٥ دقيقة .

◙ الأدوات :

قارورة ماء – شريط لاصق – عود كباب – قشة شرب (شفاطة) – ورق مقوى صلب – قلم رصاص – مسطرة صغيرة – مقص – معجون تشكيل .

- امسك المسطرة عند زاوية من زوايا قطعة الورق المقوى – امسك القلم عند الطرف الآخر من المسطرة ، مرر هذا الطرف فوق الرقعة لترسم خطا منحنيا .

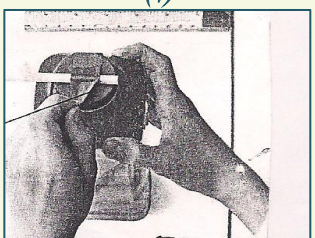


(١)

- ارسم خطوطاً من زاوية الرقعة إلى ما وراء حد الخط المنحنى ، قص ما وراء الخط المنحنى ، قص ما وراء الخط المنحنى ذلك هو مقياسك .

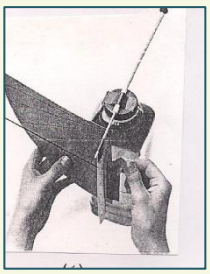
(٢)

- الصق المسطرة إلى أحد طرفى عود الكباب ، الصق القشة إلى غطاء القارورة ثبت المقياس بحيث تتدلى المسطرة فى خط واحد مع حافته .
- ادخل عود الكباب عبر القشة وغط آخره بشئ من معجون التشكيل ، الصق المقياس على القارورة .

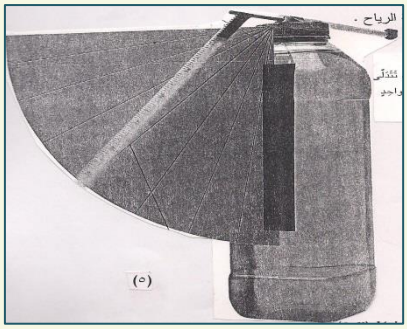


(٣)

هذا هو الشكل النهائى لمقياس سرعة الرياح



(٤)



شكل (٤-٢):مقياس سرعة الرياح

- وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :
  ما تفسيرك لكيفية عمل مقياس سرعة الرياح الذى تم تصميمه ؟
  ما تأثير سرعة الرياح على حركة المسطرة ؟
  استنتج متى تكون الرياح أقوى ما يمكن ، وتتحول إلى عواصف ؟
- وضح للتلاميذ أنه كلما كانت الرياح أقوى وأسرع ، زاد ارتفاع المسطرة على درجات المقياس ، وأن الهواء ينتقل من مناطق ضغط عال إلى مناطق ضغط منخفض ، وكلما كان الفرق فى الضغط أكبر كانت الرياح أقوى وأشد وتكون فى صورة عواصف مدمرة.
- اعرض على التلاميذ صورة توضح مقياس سرعة الرياح المستخدم فى محطة الأرصاد الجوية ، كما بالشكل التالى :
- تقوم فكرة عمل المقياس على تلقى طاساته الريح تدور ، وكلما كانت الريح أقوى كان الدوران أسرع ، طاسات المقياس متصلة بعداد يظهر سرعة الريح .

شكل (٥-٢): مقياس سرعة الرياح بمحطة الأرصاد الجوية

- شجع التلاميذ ليعبروا عما يحدث حولهم من ظواهر (مثل السرعة التى يتحرك بها علم المدرسة تدل على سرعة الرياح) وعليهم مقارنة ما يسجلوه بما هو مسجل عن سرعة الرياح فى الجريدة اليومية .
- اطلب من التلاميذ وضع مقياس سرعة الرياح الذى تم تصميمه فى ملعب المدرسة يومياً لمدة أسبوع ، وملاحظة ارتفاع المسطرة ، وتقدير سرعة الرياح ، ومقارنة ذلك بحركة

الأشياء حولهم بالاستعانة بمقياس (بوفورت) الذى يمكن من خلاله تقدير سرعة الرياح بمعرفة مدى تأثيرها على الأجسام .

جدول (١): مقياس بوفورت لقياس سرعة الرياح

رقم مقياس بوفورت	السرعة كم فى الساعة	نوع الرياح	تأثيرها على الأرض
صفر	أقل من ٢	هادئة	يتصاعد الدخان رأسياً
١	٢-٥	هواء خفيف	يسير الدخان مع الريح
٢	٦-١١	نسيم رقيق	تسقط الأوراق
٣	١٢-١٩	نسيم لطيف	تتحرك الأغصان الصغيرة
٤	٢٠-٢٩	نسيم متوسط	تتحرك الأفرع الصغيرة
٥	٣٠-٣٨	نسيم رطب	تهتز الأشجار الصغيرة
٦	٣٩-٥٠	نسيم قوى	تتحرك الأفرع الكبيرة بالأشجار
٧	٥١-٦١	رياح عالية	تتحرك الأشجار كلها
٨	٦٢-٧٤	نوة	تتكسر أغصان الشجر
٩	٧٥-٨٦	نوة شديد	يتطاير الحصى الناعم
١٠	٨٧-١٠١	نوة كاملة	تقتلع بعض الأشجار من جذورها
١١	١٠٢-١٢٠	عاصفة	أضرار قاسية
١٢	أكثر من ١٢٠	إعصار	تخريب كامل

٣- السيول

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة السيول يكون التلميذ قادراً على أن :

- يبين بالتجربة كيف تسقط الأمطار .
- يُفسر ماذا يحدث داخل السحابة .
- يقارن بين السيول والأمطار .
- يقارن بين السيول والعواصف .
- يشرح أسباب حدوث السيول .
- يعرِّف السيول .
- يفرق بين أنواع السحب المطيرة من خلال أشكال توضيحية .
- يصمم خريطة مفاهيم توضح ظاهرة السيول .
- يضع خطة لتصميم مقياس لتقدير كمية المطر .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما السيول ؟
- ما الفرق بين السيول والأمطار ؟
- كيف تحدث السيول ؟
- ما العلاقة بين السيول والعواصف ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " السيول " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها للاستقصاء عن أسباب حدوث ظاهرة " السيول "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

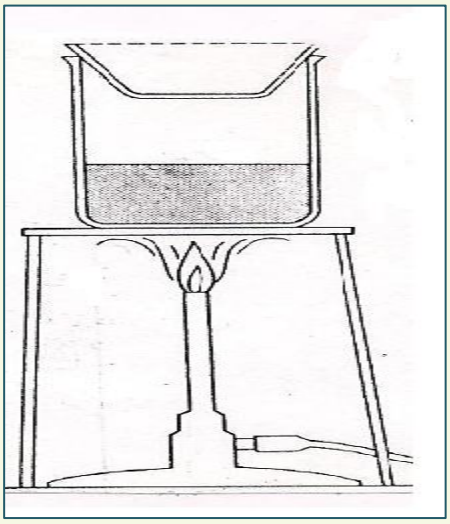
بيان كيف تسقط الأمطار .

◙ الأدوات :

كأس – ماء – تلج – ترمومتر – موقد بنزين – إناء شفاف .

◙ مقدمة :

أسأل التلاميذ عن كيفية تكون الأمطار ، اقترح عليهم تكوين أمطار داخل الفصل ، وذلك بإعداد جهاز كالمبين بالرسم .



شكل (١-٣):كيف تسقط الأمطار

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ لاتباع الخطوات التالية :

- وضع الإناء الشفاف فوق كأس به ماء وضعه فوق موقد بنزين .
- تسجيل درجة حرارة الماء بالكأس والإناء قبل التسخين وقبل وضع الثلج فى الإناء مع تسجيل ملاحظاتهم .
- اطلب من التلاميذ وضع الثلج فى الإناء ، وتسخين الكأس ، وقياس درجة الحرارة مرة أخرى بعد فترة من الزمن .
- وجه إليهم الأسئلة التالية :

هل يوجد اختلاف فى درجتى الحرارة ؟

- عندما يصبح ماء الكأس أكثر سخونة ، وماء الإناء أكثر برودة ، ما ملاحظاتكم وما استنتاجاتكم.
- اقترح على التلاميذ أن يقوموا بإجراء التجربة بدون تسخين الماء وبدون وضع ثلج فى البودقة.
- وجه إليهم الأسئلة التالية :

هل سيحدث تكثيف لبخار الماء ؟

هل نفس كمية التكثيف مقارنة بالتجربة الأولى ؟ ولماذا ؟

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

ماذا يحدث داخل سحابة ؟

◙ الأدوات :

معجون تشكيل – صينية خبز – زجاجة مملوءة ماء .

◙ خطوات العمل :

- وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :
- وضع الصينية فى وضع أفقى مع تثبيتها بمعجون تشكيل .
- تعديل وضع زجاجة الماء بحيث تطلق رزازا دقيقا ، ثم البدء برش الصينية .
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم على قطرات الماء الصغيرة والكبيرة .

شكل (٢-٣):توضيح ماذا يحدث داخل سحابة

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

ساعد التلاميذ على أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائصها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها .

وجه للتلاميذ بعض التساؤلات التى تثير انتباههم إلى المفاهيم التى توصلوا إليها مثل :

- كيف تسقط الأمطار ؟
- كيف تتحول الأمطار إلى سيول ؟

من خلال مشاهدات التلاميذ واستنتاجاتهم فى الأنشطة السابقة يمكنهم أن يتوصلوا إلى أنه يحدث تكثيف إذا قابل بخار الماء سطحا باردا ، وتسقط الأمطار عندما يحدث تكثف بخار الماء بكمية وافرة على الجسيمات فيسبب ثقلها وسقوطها ، أو عندما يترابط عدد كاف من الجسيمات .

ومن خلال دراسة التلاميذ للمفاهيم المتعلقة بالرياح يمكن أن يستنتجوا كيفية تحول الأمطار إلى سيول ، فالرياح تحمل هواءً ساخنا من المناطق الاستوائية ، والهواء الساخن يدفع الهواء البارد بقوة كبيرة ، ويرتفع عاليا إلى السماء ، ولأن الهواء الساخن به كمية كبيرة من بخار الماء ، فإنه يكون مزيدا من السحب المطيرة ، وأخيرا يسقط المطر غزيرا من هذه السحب ، والتى بدورها تؤدى إلى فيضان الأنهار ، وتغمر الشواطئ ويتدفق الماء من الهضاب والتلال ، وتحدث السيول ، والتى تكون مدمرة فى أغلب الأحيان .

- وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :

ما السيول ؟

ما العلاقة بين السيول والعواصف ؟

السيول : تحدث نتيجة لتكثف بخار الماء وتكون السحب المطيرة وسقوط الأمطار الغزيرة التى تؤدى إلى فيضان الأنهار وتدفق الماء من التلال والأنهار ، وتكون مدمرة ، فتغرق الزروع وتهدم المنازل .

أما عن العلاقة بين السيول والعواصف فمن خلال دراسة التلاميذ عن العواصف يمكن أن يتوصلوا إلى أن العواصف يحدث معظمها فوق الماء وسرعتها تزيد عن ١٢٠سم / ساعة ، وأمطارها على هيئة سيول ، وأنه دائما يوجد داخل العواصف كثير من السحب المطيرة ، وهذه السحب هى سبب الأمطار الغزيرة .

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن السيول :

شكل (٣-٣):السحب المطيرة تتحرك بسرعة ١٢٠كم / ساعة

شكل (٣-٤):تحرك السحب المطيرة فى الجو بسبب إظلام السماء تدريجيا

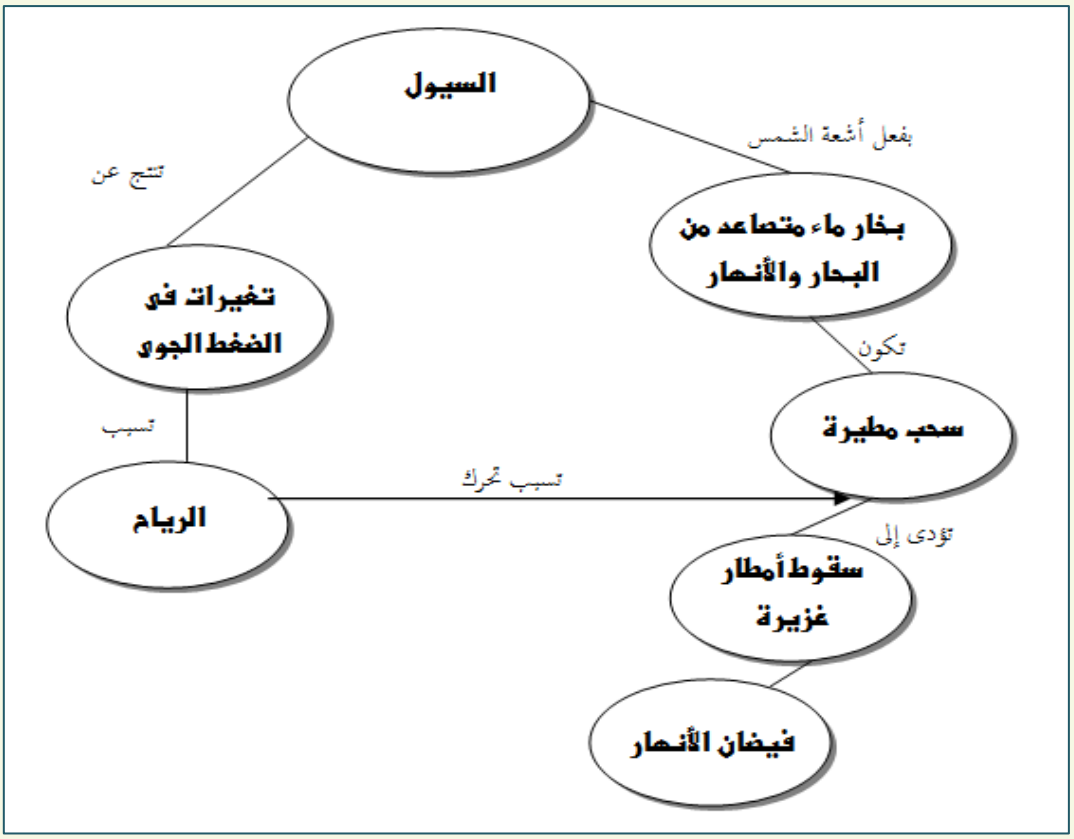
شكل (٣-٥):السحب المطيرة

شكل (٣-٦):الشكل العام لقطرة المطر فى مرحلة السقوط

شكل (٣-٧):كيف تتكون الأمطار التى تتحول إلى سيول بفعل الرياح والعواصف

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الأشكال التوضيحية السابقة .
- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن السيول .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن السيول :



شكل (٨-٣): خريطة مفاهيم توضح كيفية تكون السيول

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ إستراتيجية التخطيط [وضع خطة]

- يطلب المعلم من التلاميذ وضع خطة لتصميم مقياس مطر ، والتى على أساسها يمكن تحديد كمية المطر التى تسقط فى المطره الخفيفة ، والكمية التى تسقط فى وابل من المطر (السيول) مع مساعدتهم فى اقتراح الأدوات وتوضيح الإجراءات ، والزمن اللازم ، وتقييم الأداء .

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

ضع مقياس لتقدير كمية المطر ، الزمن اللازم ٤٥ دقيقة .

◙ الأدوات :

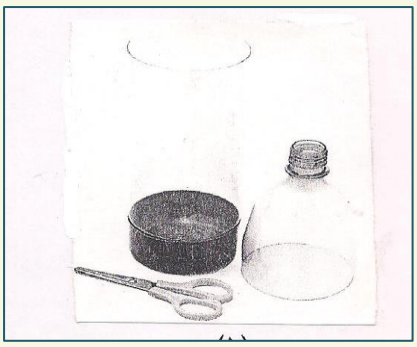
بلى – مسطرة – قارورة بلاستيكية – مقص – شريط لاصق – إبريق ماء .

◙ خطوات العمل :

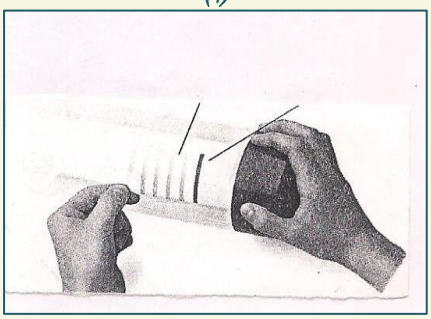
وجه التلاميذ لاتباع إجراءات العمل التالية :

وجه التلاميذ لاتباع إجراءات العمل التالية :

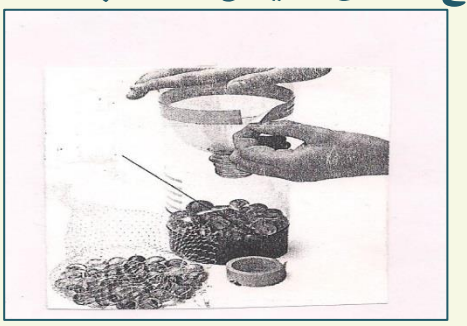
- قص أعلى القارورة بحيث يكون عرض القارورة (قطرها) مساويا لقاعدتها .
- الصق على جانب القارورة شرائح رفيعة من شريط لاصق لتكون مقياسا مدرجا ، أجعل الشريحة السفلى مختلفة عن الشرائح الأخرى فى لونها – استخدم المسطرة لتجعل بين الشريحة والأخرى مسافة ١٠ مليمترات .
- ضع البلى فى أسفل القارورة ، فتثقل ولا تنقلب ، اقلب القسم العلوى الذى قصصته من القارورة رأسا على عقب والصقه إلى القارورة .
- صب فى القارورة ماء إلى أن يصل إلى الشريحة السفلى فى المدرج ، وهذا هو مقياس المطر كما بالشكل .
- ضع مقياس المطر فى الخارج قبل أن تمطر بعد أن يتوقف المطر ، انظر إلى أى مستوى ارتفع الماء فى المقياس ، كما بالشكل .



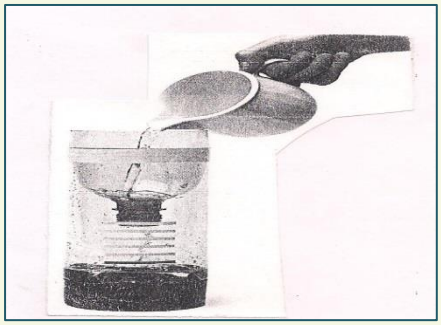
(١)



(٢)



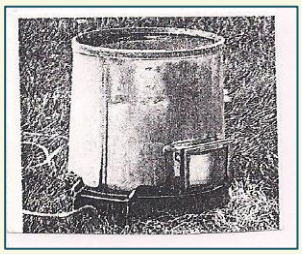
(٣)



(٤)

شكل (٩-٣):تصميم مقياس المطر

- اعرض على التلاميذ صورة توضح مقياس المطر فى محطة الأرصاد الجوية كما بالشكل .
- تقوم فكرة عمل المقياس على أن المطر يسقط فى الفتحة الواسعة ، ثم ينزل فى أنبوب ضيق داخل المقياس ، حيث يسجل ارتفاعه كل يوم عادة .



شكل (١٠-٣):مقياس المطر بمحطة الأرصاد الجوية

٤- البرق

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة البرق يكون التلميذ قادراً على أن :

- يستنتج وجود نوعين مختلفين من الشحنات الكهربية .
- يتعرف مصدر الشحنات الكهربية .
- يشرح المقصود بالتفريغ الكهربائى .

- يصوغ تعريفاً للإلكترونات الحرة .
- يعرّف البرق .
- يقرأ الأشكال التوضيحية التى توضح ظاهرة البرق .
- يصمم خريطة مفاهيم توضيح ظاهرة البرق .
- يجرى نشاطا لتكوين شرارة كهربية ساكنة .
- يقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة البرق .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما الشحنات الكهربية ؟
- ما التفريغ الكهربائى ؟
- ما البرق ؟
- متى يحدث البرق ؟
- كيف يحدث البرق ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " البرق " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها للاستقصاء عن أسباب حدوث ظاهرة " البرق "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

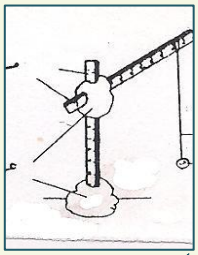
استنتاج وجود نوعين مختلفين من الشحنات الكهربية .

◙ الأدوات :

مشط من الأبونيت – ساق زجاجى – عصى رقيقة أو مساطر – صوف أو فراء – قطعة من الحرير – خيط – حبات فشار أو كرات نخاع البيلسان .

◙ خطوات العمل :

- اطلب من التلاميذ تعليق حب الفشار او كرة نخاع البيلسان بخيط يتدلى من الحامل الخشب .
- اطلب من التلاميذ تدليك مشط الأبونيت بالصوف ثم تقريبه ببطيء نحو الكرة وتسجيل ملاحظاتهم وتفسيراتهم .



شكل (١-٤) :تعرف أنواع الشحنات الكهربائية

- اطلب من التلاميذ تقريب ساق زجاجى غير مدلوك نحو الكرة أو الحبة وتسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- اطلب منهم دلك ساق الزجاج بقطعة من الحرير ، وتقريبه من الحبة أو الكرة ، وتسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- كلف التلاميذ بشحن الحبة أو الكرة بمشط الأبونيت ، ثم تحرك القضيب الزجاجى المشحون ببطيء نحو الحبة أو الكرة المشحونة ، وتسجل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

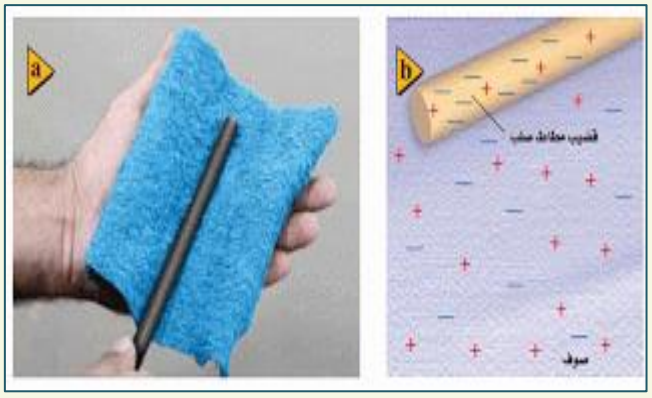
تعرف مصدر الشحنات الكهربائية .

◙ الأدوات :

ساق أبونيت – قطعة من الصوف – قصاصات ورق – ساق زجاج – قطعة من الحرير.

◙ خطوات العمل :

- اطلب من التلاميذ دلك طرف ساق الأبونيت بقطعة الصوف ، ثم تقريب هذا الطرف من قصاصات الورق مع تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- كلف التلاميذ بدلك طرف ساق الزجاج بقطعة الحرير ، ثم تقريب هذا الطرف من قصاصات ورق صغيرة مع تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .



شكل (٢-٤) :مصدر الشحنات الكهربائية

◙ نشاط [٣] :

◙ الهدف :

دراسة المقصود بالتفريغ الكهربائى .

◙ الأدوات :

بالون – قطعة من الصوف – مشط بلاستيك .

◙ خطوات العمل :

- اطلب من التلاميذ دلك بالوناً منفوخاً بقطعة من الصوف ، ثم تقريبه من جدار الغرفة ودعهم يسجلوا ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائصها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويب استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم الآتية :

الشحنتان المتشابهتان تتنافران ، وبناء عليه فإن القضيب الزجاجى أو الحبة أو الكرة لا يمكن أن يكونا مشحونتين بشحنتين متشابهتين .

والأجسام المشحونة تجذب الأجسام المخالفة لها فى نوع الشحنة ، وبناء عليه فإن القضيب الزجاجى والحبة أو الكرة لابد أن يكونا مشحونتين بشحنتين مختلفتين .

- إذن يوجد نوعان من الشحنات الكهربية .
- الشحنتان المختلفتان تتجاذبان .
- الشحنتان المتشابهتان تتنافران .

وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :

- ما مصدر الشحنات الكهربائية ؟
- ما الإلكترونات الحرة ؟

من معرفة التلاميذ السابقة أن الإلكترونات تدور حول النواه فى مدارات وترتبط مع النواه بقوة تجاذب تقل كلما ابتعد الإلكترون عن النواه ، لذا فالإلكترونات فى المدار الخارجى ضعيفة الترابط مع النواه ويمكنها الانتقال بحرية وبحركة عشوائية بين ذرات المادة .

الإلكترونات الحرة : هى الإلكترونات فى المدار الخارجى للنواه ، وترتبط معها برابطة ضعيفة ، ويمكنها الانتقال بحرية وعشوائية بين ذرات المادة .

عند دلك ساق الزجاج بقطعة من الحرير تنتقل بعض الإلكترونات الحرة من ذرات ساق الزجاج إلى ذرات قطعة الحرير فتصبح شحنة ساق الزجاج موجبة لفقده الإلكترونات ، بينما تصبح شحنة قطعة الحرير سالبة لاكتسابها الإلكترونات ، كذلك عند دلك ساق الأبونيت بقطعة من الصوف تشحن ساق الأبونيت بشحنة سالبة ، وتصبح قطعة الصوف مشحونة بشحنة موجبة .

بناء على الخصائص التى توصل إليها التلاميذ من ملاحظاتهم واستنتاجاتهم وجه إليهم الأسئلة التالية :

- ما التفريغ الكهربائى ؟
- ما البرق ؟
- متى يحدث البرق ؟
- ما أسباب حدوث البرق ؟

وجه التلاميذ أنه من خلال ملاحظاتهم السابقة يمكن أن يستنتجوا ، أن الشحنات الكهربائية تنتقل خلال الهواء .

ففى حالة البالون يحدث انتقال للشحنات الكهربائية ببطيء وبشكل تدريجى فلا ينتج عنه أضرار ، وعند تمشيط الشعر بمشط من البلاستيك تنتقل بعض الإلكترونات من الشعر

إلى المشط، ويكتسب المشط شحنة كهربية سالبة ، ويكتسب الشعر شحنة كهربية موجبة ، ومع استمرار التمشيط تزداد الشحنة الكهربية السالبة للمشط مما يؤدى إلى قفز بعض الإلكترونات الزائدة إلى الشعر (على شكل شرارة كهربائية صغيرة) لتعادل الشحنة الكهربائية الموجبة على الشعر ، ونتيجة لذلك نشاهد وميضا للضوء الحادث من هذه الشرارات لو كانت الغرفة مظلمة ، ونسمع صوت الفرقعة نتيجة لعملية التفريغ .

إذاً التفريغ الكهربائى : هو انتقال الشحنات السالبة (الإلكترونات) من جسم إلى آخر تفصل بينهما مسافة .

- استخدم المفاهيم السابقة التى تم تعلمها من خلال الأنشطة فى تفسير ظاهرة البرق ، والتى تشبه تماما ما يحدث أثناء تمشيط شعرك الجاف بمشط بلاستيك ، فعندما تكثر السحب ويصاحبها عواصف يزداد شحنها بالكهرباء ، فالسحب عادة ما تحمل شحنات كهربائية كثيرة ، وعندما تنتقل هذه الشحنات من سحابة إلى أخرى مخالفة لها فى الشحنة تتكون شرارة كهربائية قوية تضئ السماء نسميها البرق .

البرق : هو شرارة كهربية قوية جداً تحدث بسبب التفريغ الكهربائى السريع بين سحابتين مشحونتين بشحنتين مختلفتين .

وضح للتلاميذ أنه أحياناً يحدث التفريغ الكهربائى بين شحنتى السحابة الواحدة ، حيث تنتقل الإلكترونات من الجزء المشحون بالشحنة السالبة إلى الجزء المشحون بالشحنة الموجبة على شكل شرارة كهربية قوية .

- وجه التلاميذ إلى تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى فى حدوث الرعد ، قال تعالى " هو الذى يريكم البرق خوفا وطمعا " (سورة الرعد : آية ١٢) .

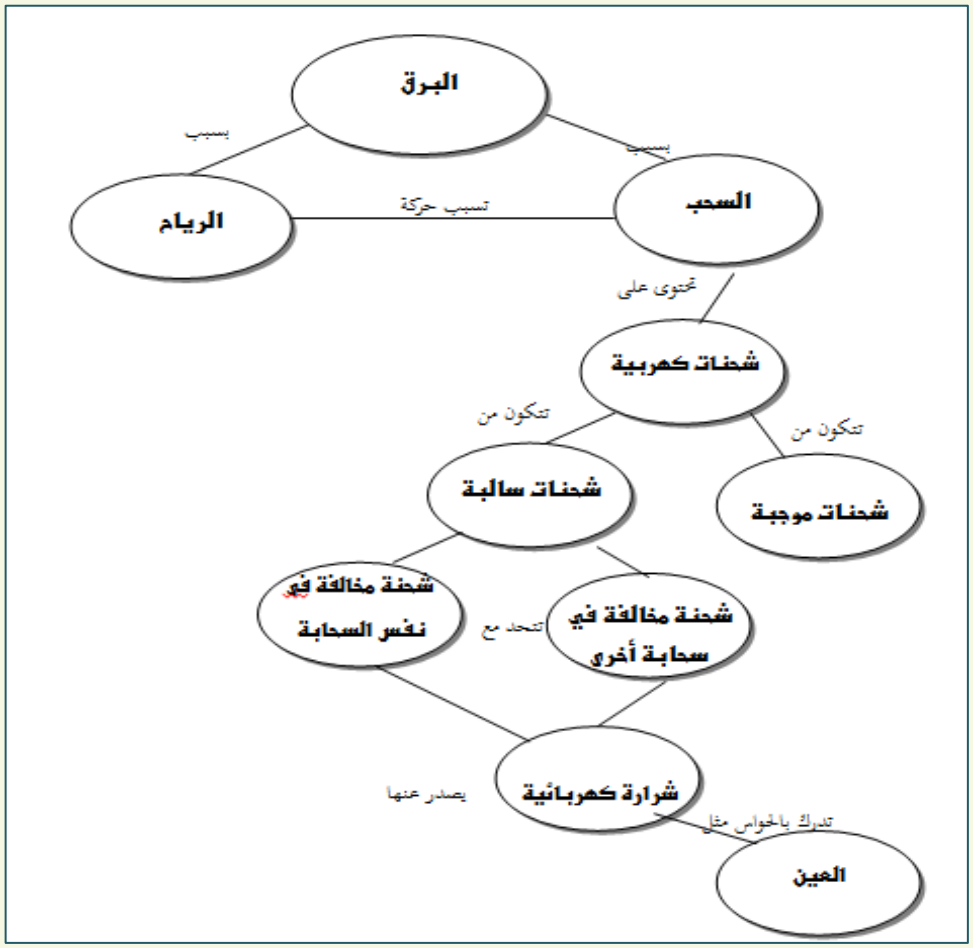
◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن البرق :

شكل (٣-٤) :حدوث التفريغ الكهربائى بين شحنتى السحابة الواحدة

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الأشكال التوضيحية السابقة .
- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن البرق .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن البرق :



شكل (٤-٤) :خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث البرق

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ استراتيجية [تنبأ – لاحظ - فسر]

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

توضيح التفريغ الكهربائى .

- اطلب من التلاميذ التنبؤ بما يحدث إذا حاول أحدهم المشى حافى القدمين على سجادة من الصوف ، ثم قرب يده من المقبض المعدنى للباب .
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم وتفسيراتهم لذلك .
- وجه إلى التلاميذ السؤال التالى :

التنبؤ بما يحدث لو استخدمت قطعة من الخشب الجاف بدلاً من المفتاح المعدنى مع تسجيل ملاحظاتهم وتفسيراتهم .

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

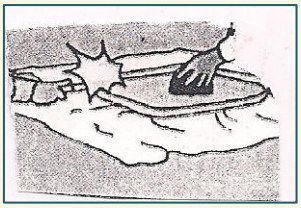
تكون شرارة كهربية ساكنة .

◙ الأدوات :

قطعة كبيرة من الصلصال – صينية مطلية بطبقة قصدير – حقيبة بلاستيكية – مفتاح معدنى .

◙ خطوات العمل :

- تنبأ بما يحدث عند إمساك قطعة الصلصال (مقبض للصينية) وحك الصينية دائرياً على حقيبة بلاستيكية سميكة .
- ثم قرب مفتاحاً معدنياً من ركن الصينية ، كما بالشكل .
- سجل ملاحظاتك وتفسيراتك .



شكل (٥-٤) :صنع شرارة كهربية ساكنة

٥- الرعد

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة الرعد يكون التلميذ قادراً على أن :

- يصف العلاقة بين حجم الهواء ودرجة الحرارة .
- يثبت بالتجربة أن الصوت ينتقل فى الهواء .
- يبين أن الموجات الصوتية تستغرق فترة زمنية للانتقال .
- يعرّف الرعد .
- يقارن بين البرق والرعد .
- يصمم خريطة مفاهيم توضيح ظاهرة الرعد .
- يثبت بالتجربة تأثير الهواء المضغوط والمتمدد .
- يثبت بالتجربة أن الصوت يحتاج إلى زمن لينتقل من مكان حدوثه إلى مكان سماعه .
- يحسب سرعة الصوت .
- يقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة الرعد .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما علاقة حجم الهواء بدرجة الحرارة ؟
- متى ينخفض ضغط الهواء ؟
- ما الرعد ؟

- متى يحدث الرعد ؟
- كيف يحدث الرعد ؟
- ما العلاقة بين البرق والرعد ؟
- لماذا لا نرى البرق ونسمع الرعد فى نفس اللحظة ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " الرعد " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها للاستقصاء عن أسباب حدوث ظاهرة " الرعد "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

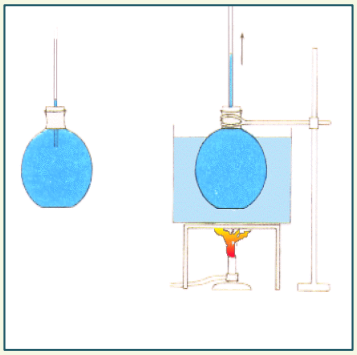
◙ الهدف :

الحجم المشغول بكمية من الهواء يتغير بتغير درجة حرارته .

◙ الأدوات :

أنبوبة زجاجية – سداد به ثقب – دورق – ترمومتر – ماء ساخن وماء بارد – صبغة أو حبر أزرق – حامل .

◙ خطوات العمل :



شكل (١-٥):زيادة حجم الهواء بالتمدد

- اطلب من التلاميذ تركيب الجهاز كما هو مبين بالرسم.
- كلف التلاميذ بغمر الأنبوبة فى الكأس ، ثم صب ماء ساخن على الدورق .
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- اسأل التلاميذ عن الفقاقيع التى خرجت .
- اطلب من التلاميذ ترك الجهاز ليبرد مع التأكد من أن الأنبوبة مغمورة فى الماء والكأس .
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- اسأل التلاميذ عن سبب ارتفاع الماء فى الأنبوبة الزجاجية .
- اقترح على التلاميذ أن يصبوا ماء بارد على الدورق ، ويقيسوا عدد السنتيمترات من الماء الداخل إلى الأنبوبة ، إذا استخدموا ماء فى درجات حرارة مختلفة .
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

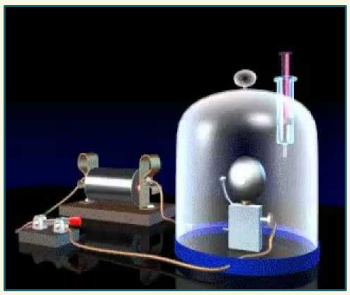
الصوت ينتقل فى الهواء .

◙ الأدوات :

جرس كهربائى – ناقوس زجاجى – مخلخلة هواء – مصدر كهربائى للجرس .

◙ **خطوات العمل :**

- اطلب من التلاميذ توصيل طرفى سلك الجرس الكهربائى بمصدر كهربائى مناسب، وغلق الدائرة
- اطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .
- كلف التلاميذ بتشغيل مخلخلة الهواء وسحب الهواء من الناقوس وتسجيل ملاحظاتهم .



شكل (٢-٥):انتقال الصوت فى الهواء

- اطلب من التلاميذ الاستمرار فى خلخلة الهواء وتسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .

◙ **نشاط [٣] :**

◙ **الهدف :**

بيان أن الموجات الصوتية تستغرق فترة زمنية للانتقال .

◙ **الأدوات :**

خرطوم رى الحديقة (على الأقل ١٥ متراً) – قلماً رصاص – مطرقة .

◙ **خطوات العمل :**

- اطلب من التلاميذ فرد خرطوم الحديقة على الأرض حول الحجرة ، بحيث يكون طرفاه متقاربين كلٍ من الآخر .
- كلف تلميذا بوضع أحد طرفى الخرطوم قريباً من أذنه ، ويمسك قلم رصاص أمام الطرف الآخر .
- كلف تلميذ بطرق قلم رصاص بالقلم الآخر أثناء إصغاء التلميذ الأول جيداً .
- اطلب من التلميذ ملاحظاته على الصوت الصادر .
- وجه التلاميذ إلى تفسير ما حدث .
- وجه للتلاميذ السؤال التالى :

من خلال استنتاجاتك لماذا أثناء حدوث العاصفة لا تسمع الصوت فى نفس اللحظة التى نرى فيها الضوء .

◙ **المرحلة الثالث – الانتباه :**

وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائص عنها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويت استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم الآتية :

- لقد لاحظ التلاميذ أثناء إجراء النشاط الأول أن البالون ينتفخ بالتسخين ، وفى النشاط الثانى لاحظوا خروج فقاقيع من الأنبوبة ، وعند ترك الجهاز ليبرد لاحظوا ارتفاع الماء فى الأنبوبة الزجاجية ، وهذا دليل على أن الهواء يتمدد بالتسخين ، وأنه يشغل حيزا أكبر بتغير درجة حرارته .

- وفى النشاط الثالث لاحظ التلاميذ أن الصوت ينتقل خلال الهواء ، وفى النشاط الرابع سمع التلاميذ دقتين للقلم ، الدقة الأولى عند طرق القلم ، والثانية بعدها بقليل . قد يفسر التلاميذ ذلك بأنه صدى الصوت ، ولكن وضح لهم أن هذا يعزى إلى الفرق الزمنى اللازم لانتقال الصوت خلال الخرطوم إلى الأذن ، وعليه يتوصلوا إلى أن الموجات الصوتية تستغرق زمنا للانتقال .
- وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :

ما العلاقة بين البرق والرعد ؟

ما هو الرعد ؟

لماذا نرى البرق أولاً يليه سماع صوت الرعد ثانياً ؟

من معرفة التلاميذ السابقة بالرعد ، وأنه يحدث نتيجة للتفريغ الكهربائى السريع بين سحابتين مشحونتين بشحنتين مختلفتين ، أو بين شحنتى السحابة الواحدة ، وينتج عنه شرارة كهربية (ضوء) .

- استخدم المفاهيم السابقة التى تم تعلمها من خلال الأنشطة فى تفسير ظاهرة الرعد ، وهو أنه أثناء حدوث البرق تنتج حرارة شديدة تسخن الهواء إلى درجة حرارة عالية مما يؤدى إلى تمدد الهواء بسرعة كبيرة ، فيصطدم بالهواء المحيط به ، وصوت التصادم يسمع كفرقعة حادة ، إذا كان البرق قريبا ، وقعقعة إذا كان البرق بعيدا .

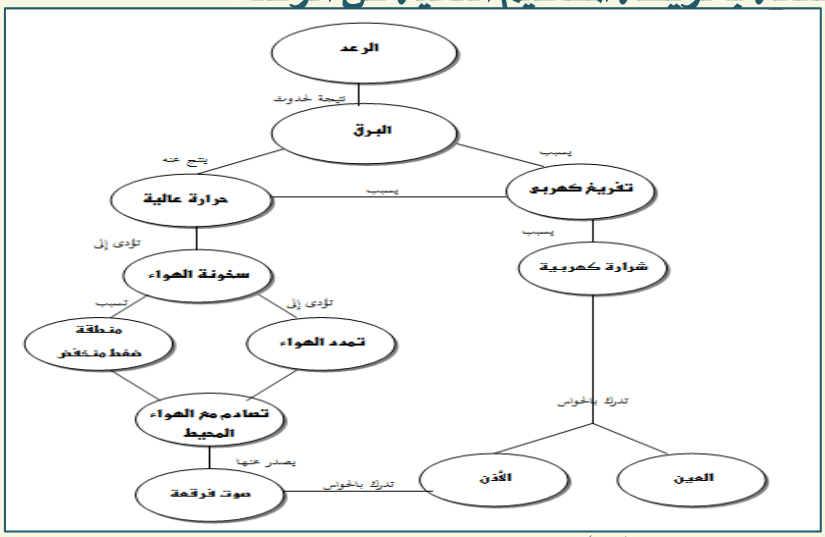
الرعد : هو الصوت الذى يلى البرق وينتج عنه .

- وضح للتلاميذ أن نرى البرق أولا ، وبعد فترة قصيرة نسمع الرعد ، وذلك لأن سرعة الضوء كبيرة جدا بالنسبة لسرعة الصوت ، حيث تبلغ سرعة الضوء فى الهواء (٣٠٠،٠٠٠كم/ ثانية) بينما تبلغ سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ثانية .
- وجه التلاميذ إلى تقدير عظمة الله سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة الرعد ، قال تعالى " ويسبح الرعد بحمده " (سورة الرعد ، آية : ١٣) .

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن الرعد .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن الرعد .



شكل (٣-٥) :خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث الرعد

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ إستراتيجية [تنبأ – لاحظ - فسر]

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

تأثير الهواء المضغوط والهواء المتمدد .

◙ الأدوات :

منفاخ عجلة – كرة قدم .

◙ خطوات العمل :

◙ مقدمة :

يعرف معظم التلاميذ منفاخ العجلة ، وفيما يستخدم ، وضح لهم أنه يستخدم لدفع الهواء إلى مكان آخر به بعض الهواء ، ويمكن عرض أنواع مختلفة من المضخات عليهم ، اترك لهم الفرصة لفحص إحداهما ومعرفة تركيبها ، وكيف تعمل وإنها تتركب من أسطوانة فى أعلاها يد ، وفى آخرها قرص يسمح بمرور الهواء فى اتجاه واحد داخل الخرطوم .

- اطلب من التلاميذ أن يتنبؤا بما سيحدث للهواء عندما تضغطه يد المفتاح ؟
- ماذا سيحدث لدرجة حرارة الهواء داخل المفتاح ؟
- ماذا سيحدث للهواء الساخن إذا أرجعت يد المنفاخ لمكانها الأول ؟
- اطلب منهم تشغيل المضخة وإجراء النشاط وتدوين ملاحظاتهم .
- اطلب من التلاميذ تسجيل تفسيراتهم .

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

إثبات أن الصوت يحتاج إلى زمن كى يصل من مكان حدوثه إلى مكان سماعه .

◙ الأدوات :

مسدس أطفال .

- اطلب من التلاميذ أن يقف أحدهم بعيداً ممسكاً بمسدس أطفال ويقف آخر يمسك ساعة إيقاف .
- اسأل التلاميذ ، هل سيرون دخان المسدس ويسمعون صوت الطلقة فى نفس اللحظة .
- دعهم يجربون ويسجلوا ملاحظاتهم وتفسيراتهم .
- وضح للتلاميذ أن الوقت الذى يمر بين رؤية الدخان وسماع الصوت هو الزمن الذى يستغرقه الصوت فى قطع المسافة بين الشخصين .
- اطلب من التلاميذ أن يستنتجوا سرعة الصوت ويحسبون قيمتها ويقارنوا الإجابة بالقانون التالى:

$$\text{سرعة الصوت} = \frac{\text{المسافة التى يقطعها الصوت}}{\text{الزمن المستغرق}}$$

ووحدتها متر / ثانية

◙ نشاط [٣] :

◙ الهدف :

حساب سرعة الصوت .

◙ الأدوات :

حجران كبيران – ساعة إيقاف – ورقة وقلم .

- اطلب من أحد التلاميذ أن يقف على بعد ٥٠٠ متر من صديقه الذى يحمل حجرين كبيرين ولتكن معه ساعة إيقاف .
- وجه إليهم السؤال التالى :
التنبؤ بما يحدث عندما يرفع التلميذ الحجرين فوق رأسه ويضربهما معاً ، مع تسجيل الزمن على ورقة بيضاء .
- كلفهم بإجراء النشاط وتسجيل الملاحظات والتفسيرات مع تكرار التجربة عدة مرات وحساب متوسط الزمن .

٦- الصواعق

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة الصواعق يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرَّف كيفية شحن جسم بالتأثير بشحنة كهربية .
- يستخدم الكشاف الكهربائى للتعرف على جسم مشحون .
- يثبت بالتجربة كيفية توزيع الشحنات الكهربائية على أسطح الأجسام المنتظمة .
- يثبت بالتجربة كيفية توزيع الشحنات الكهربية على أسطح الأجسام غير المنتظمة .
- يقارن بين السحب الرعدية والصاعقة .
- يعرَّف الصاعقة .
- يشرح أسباب حدوث الصواعق .
- يفسر عمل مانعة الصواعق .
- يصمم خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث الصواعق .
- يثبت بالتجربة أن الشحنات الكهربية تتوزع على الأجسام المختلفة تبعاً لشكل الجسم .
- يُقدر عظمة الخالق سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة الصواعق .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما التكهرب بالتأثير ؟
- ما الكشاف الكهربى ؟
- كيف تتوزع الشحنات الكهربية على أسطح الأجسام المختلفة ؟
- ما الصاعقة ؟
- متى تحدث الصاعقة ؟
- كيف تحدث الصاعقة ؟
- ما هى الأماكن التى تصيبها الصاعقة ؟

- ما مانعة الصواعق ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " الصواعق " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها للاستقصاء عن أسباب حدوث ظاهرة " الصواعق "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

شحن جسم بالتأثير بشحنة كهربية .

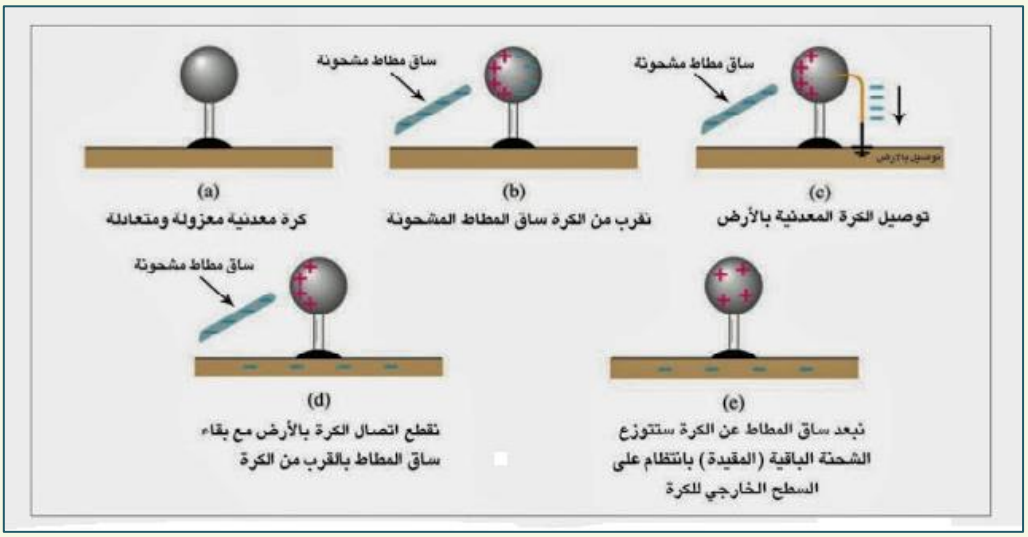
◙ الأدوات :

كرة معدنية – ساق أبونيت – قطعة صوف .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ لاتباع الخطوات التالية :

- دلك ساق الأبونيت بقطعة الصوف لشحنها بشحنة سالبة .
- توصيل الطرف البعيد للكرة المعدنية بالأرض لكى تنتقل الشحنة السالبة البعيدة إلى الأرض .
- فصل اتصال الكرة المعدنية بالأرض فى وجود الجسم المشحون .
- أبعاد الجسم المشحون كما بالشكل .
- تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .



شكل (١-٦) :شحن جسم بشحنة كهربية موجبة

◙ نشاط [٢] :

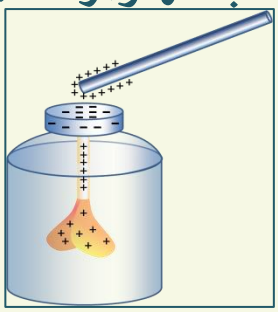
الهدف : استخدام الكشاف الكهربائى للتعرف على جسم مشحون .

الأدوات : كشاف كهربائى – ساق أبونيت – ساق زجاج – دالكة صوف – دالكة حرير .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

- فحص الكشاف الكهربائى للتعرف على الأجزاء التى يتركب منها والموضحة بالرسم .
- تقريب ساق أبونيت غير مشحونة من قرص الكشاف الكهربائى .
- تسجيل الملاحظات .
- تكرار ما سبق مع ساق الزجاج المشحون .
- تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم .



شكل (٢-٦): الكاشف الكهربائى

◙ نشاط [٣] :

◙ الهدف :

توزيع الشحنات الكهربية على أسطح الأجسام المنتظمة .

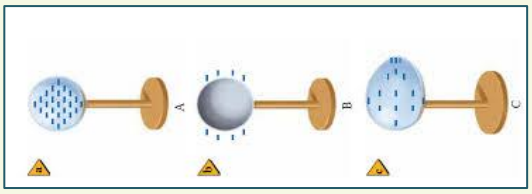
◙ الأدوات :

كرة معدنية معزولة (جهاز بيو) – ساق زجاج – دالكة من الحرير .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

- اشحن قضيبا زجاجيا بدالكة من الحرير الجاف .
- ألمس به الكرة (أ) سجل ملاحظاتك .
- قرب الكرة (أ) من قرص كشاف كهربى غير مشحون ، وسجل ملاحظاتك .
- امسك نصفى الكرة المعدنية (ب ، جـ) باليد العازلة وأطبق بهما على الكرة (أ) بحيث يلامسها من الخارج ثم أبعدهما .
- قرب الكرة (أ) من قرص الكشاف الكهربى وسجل ملاحظاتك .
- قرب كل من نصفى الكرة من قرص الكشاف الكهربى لمسافة معينة .
- سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك .



شكل (٣-٦):توزيع الشحنة الكهربية على أسطح الأجسام المنتظمة

◙ نشاط [٤] :

◙ الهدف :

تعرَّف كيفية توزيع الشحنات الكهربية على أسطح الأجسام غير المنتظمة .

◙ الأدوات :

جسم معدنى كمثرى الشكل – كشاف كهربائى – مستوى اختبار .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

- اشحن جسما معدنيا (كمثرى الشكل) كما هو موضح بالشكل .
- احضر كشافا كهربيا وضعه بعيدا عن الجسم والمس قرصه بيدك .
- المس النقطة (أ) من سطح الجسم المشحون بمستوى الاختبار (وهو ساق من مادة عازلة يوجد فى نهايتها قرص معدنى صغير .
- المس قرص الكشاف بمستوى الاختبار المشحون . سجل ملاحظاتك .
- المس مستوى الاختبار وقرص الكشاف بيدك لتفريغ شحنتيهما .
- المس النقطة (ب) من الجسم المشحون بمستوى الاختبار ثم المس به قرص الكشاف سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك .

شكل (٤-٦):توزيع الشحنة الكهربية على أسطح الأجسام غير المنتظمة

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

- وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائص عنها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويب استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم التالية :

لقد لاحظ التلاميذ أثناء إجراء النشاط الأول أن الشحنة الموجبة تتوزع على سطح الكرة وتصبح مشحونة بشحنة موجبة ، وهذا يوضح أنه عند تقريب جسم مشحون من موصل آخر غير مشحون فإن الموصل يشحن بالتأثير ، وأن التكهرب بالتأثير يزول بزوال الشحنة المؤثرة .

وفى النشاط الثالث لاحظ التلاميذ عدم انفراج ورقتى الكشاف عند تقريب الكرة من قرص الكشاف بعد ملامستها لنصفى الكرة ، بينما انفرجتا بنفس المقدار عند تقريب كل من نصفى الكرة من قرص الكشاف إلى نفس المسافة ، وهذا يدل على أن الشحنات الكهربية تستقر على الأسطح الخارجية للمواصلات المعدنية وتتوزع بانتظام على الأسطح المنتظمة مثل سطح الكرة .

وفى النشاط الرابع لاحظ التلاميذ انفراج ورقتى الكشاف عندما لامس مستوى الاختبار الطرف (ب) المدبب أكثر من أى نقطة أخرى على سطح الجسم ، وهذا يدل على تراكم الشحنات الكهربية عند الأطراف المدببة للمواصلات .

- وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :
  ما العلاقة بين السحب الرعدية والصاعقة ؟
  ما الصاعقة ؟

استخدم المفاهيم السابقة التى تم تعلمها فى توضيح معنى الصاعقة ، وهو أنه فى بعض الأحيان تقترب السحب الرعدية من سطح الأرض ، وبالتالى تؤثر على سطح الأرض فتشحن المنازل والأشجار العالية وغيرها بشحنات مخالفة لشحنة السحابة بالتأثير ، ويحدث تجاذب قوى بين الشحنتين (شحنة السحابة والشحنة التأثيرية) فتنتقل الإلكترونات باتجاه الأرض أى يحدث تفريغ كهربائى بين السحابة والأرض ، ويلاحظ أن الإلكترونات تتبع أسهل الطرق ، ولذلك فالتفريغ الكهربائى غالبا ما يم عند أعلى نقطة تحت السحابة كبناية عالية ، أو عمود أو شجرة ، وربما إنسان ، ويأخذ شكل شرارة قوية تسمى " الصاعقة " مما يسبب تلفا وحرائق للأجسام التى تحدث عندها .

الصاعقة : شرارة كهربائية قوية تحدث نتيجة تفريغ كهربائى سريع يحدث بين سحابة مشحونة وجسم على سطح الأرض .

- وجه انتباه التلاميذ إلى كيفية الاستفادة من تراكم الشحنات الكهربية على الأطراف المدببة للمواصلات فى منع الصواعق من خلال السؤال التالى :
  ما مانعة الصواعق ؟

ساعد التلاميذ فى استخدام استنتاجاتهم من الأنشطة السابقة الخاصة بتراكم الشحنات الكهربية على الأطراف المدببة للمواصلات من خلال " مانعة الصواعق " وهى عبارة عن سارية معدنية مثبتة عند أعلى نقطة بالمبنى ، وينتهى طرفها العلوى بساق معدنية أو بعدد كبير من السيقان المعدنية المدببة ، ويتصل طرفها السفلى بلوح معدنى مدفون إلى مسافة عميقة تحت سطح الأرض .

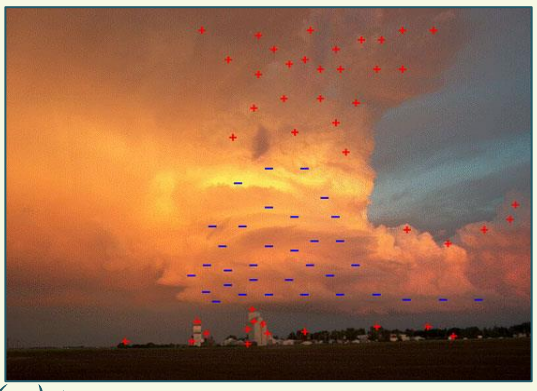
- وجه إلى التلاميذ السؤال التالى :
  كيف تفسر عمل مانعة الصواعق ؟

من خلال ما توصل إليه التلاميذ من المفاهيم المرتبطة بالبرق والرعد يمكن أن يتوصلوا إلى أنه عندما تكون عاصفة رعدية تمر السحب المشحونة فوق الأطراف المدببة ، وبذلك يحدث التفريغ الكهربائى لشحنة السحابة مع تلك الأطراف لمانعة الصواعق بدلا من حدوثه على المبنى ، وبالتالى تحميه من الدمار ، فإذا كانت السحابة تحمل شحنة موجبة تتراكم الشحنات السالبة عند الأطراف المعدنية المدببة لمانعة الصواعق ، والتى يتم إرسالها عبر الهواء لكى تعادل جزء من الشحنة الموجبة الموجودة على السحب فتقل شحنة السحب مما يقلل من فرصة حدوث الصاعقة ، وإذا كانت السحابة تحمل شحنة سالبة تتولد على الأطراف المعدنية شحنة موجبة تساعد على مرور الشحنات السالبة للسحب عبر مانعة الصواعق إلى الأرض ، فلا تمر الشحنة الكهربية بالمبنى .

- وجه انتباه التلاميذ إلى تقدير عظمة الله سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة الصواعق ، قال تعالى : " يجعلون أصابعهم فى آذانهم من الصواعق حذر الموت " (سورة البقرة ، آية : ١٩)

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن الصواعق ، ومانعة الصواعق :

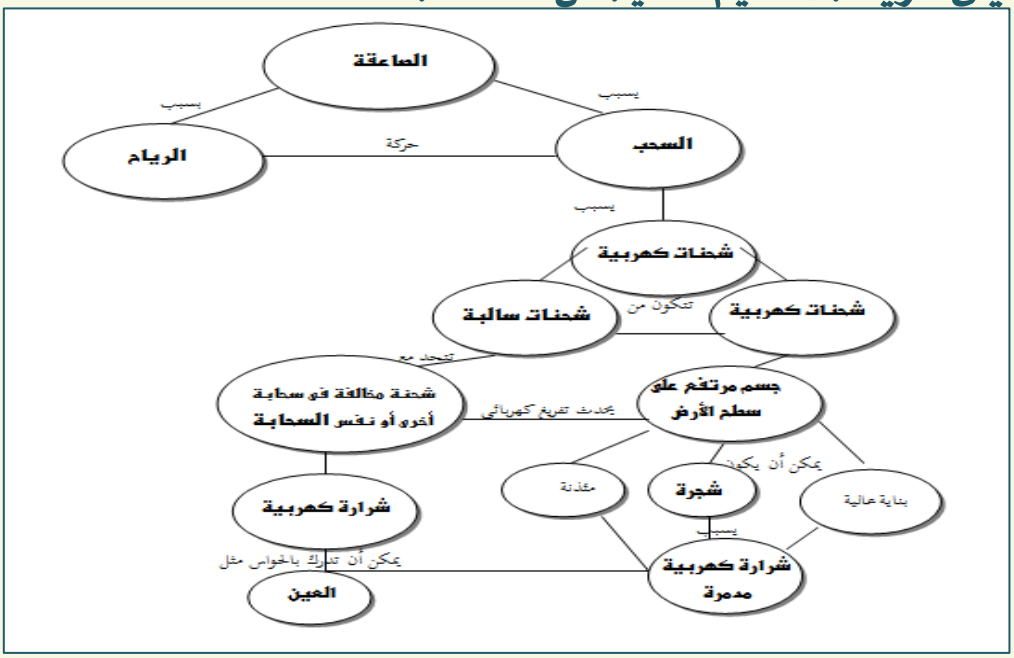


شكل (٤-٦):كيفية حدوث الصاعقة

شكل (٥-٦):مانعة الصواعق

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الأشكال التوضيحية .
- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن الصاعقة .

وفيما يلي خريطة المفاهيم التالية عن الصاعقة .



شكل (٦-٦) :خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث الصاعقة

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ إستراتيجية [تنبأ – لاحظ - فسر]

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

إثبات أن الشحنات الكهربية تتوزع على الأجسام المختلفة تبعاً لشكل الجسم .

◙ الأدوات :

ساق معدنياً طرفه مدبب – كرة – ساق معدنية منتظمة – كشاف كهربى – مستوى اختبار .

◙ مقدمة :

وضح للتلاميذ أنه تم إثبات أن الشحنات الكهربية تتوزع على الأطراف المدببة للموصلات، وفى هذا النشاط سيتم إثبات أن الشحنات الكهربية تتوزع على الأجسام المختلفة تبعا لشكل الجسم .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى إتباع الخطوات التالية :

- اشحن جسما معدنيا (مدبب حد طرفيه).
- احضر كشافا كهربية وضعه بعيدا عن الجسم والمس قرصه بيدك .
- المس النقطة (أ) من سطح الجسم المشحون بمستوى الاختبار ، تنبأ بما يحدث عن لمس قرص الكشاف بمستوى الاختبار المشحون ، سجل ملاحظاتك .
- المس مستوى الاختبار وقرص الكشاف بيدك لتفريغ شحنتيهما .
- تنبأ بما يحدث عند لمس النقطة (ب) من الجسم المشحون بمستوى الاختبار ، ثم المس به قرص الكشاف ، سجل ملاحظاتك وتفسيراتك .
- كرر ما سبق مع كرة معدنية – ساق معدنية منتظمة الشكل .
- سجل ملاحظاتك مع تحديد كيف تتوزع الشحنة الكهربية على الأشكال المختلفة مع تسجيل تفسيراتك .

٧- الزلازل

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة الزلازل يكون التلميذ قادراً على أن :

- يشرح كيفية تكون الجبال بالطى .
- يشرح كيفية تكون الجبال بالتصدع .
- يوضح العلاقة بين إزاحة الطبقات الأرضية وحدوث الزلازل .
- يعرّف الزلازل .
- يفسر أسباب حدوث الزلازل .
- يوضح كيفية الكشف عن الهزات الزلزالية .
- يقرأ أشكال توضيحية عن الزلازل .

- يصمم خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث الزلازل .
- يشرح مدى استفادة العلماء من دراسة الآثار المترتبة على وقوع الزلازل .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- كيف تتكون الجبال ؟
- ما الزلازل ؟
- ما أسباب حدوث الزلزال ؟
- كيف يمكن الكشف عن الهزات الزلزالية ؟
- ما الأخطار التى تسببها الزلازل ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " الزلازل " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها لاستقصاء أسباب حدوث ظاهرة " الزلازل "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

تعرف كيفية تكون الجبال بالطى .

◙ الأدوات :

قطعة من الإسفنج متعددة الألوان .

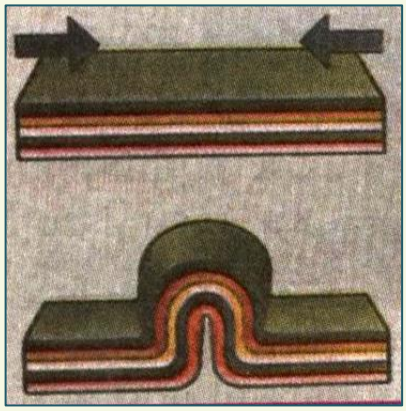
◙ مقدمة :

وضح للتلاميذ أن العلماء من خلال دراستهم للصخور التى تتكون منها الجبال الحالية إنها جميعا لم تكن موجودة عندما كونت الأرض قشرتها الصلبة لأول مرة واكتشفوا أيضا أن هذه الجبال قد تكونت بطرق مختلفة ، سيتم التعرف على إحداها (الطى) من خلال النشاط التالى .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ لاتباع الخطوات التالية :

- امسك بقطعة الإسفنج متعددة الألوان ثم ادفع جانبيها بيديك بالكيفية الموضحة بالشكل .
- لاحظ ما يحدث وسجل استنتاجاتك .



شكل (١-٧):تكون الجبال بالطى

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

تكون الجبال بالتصدع .

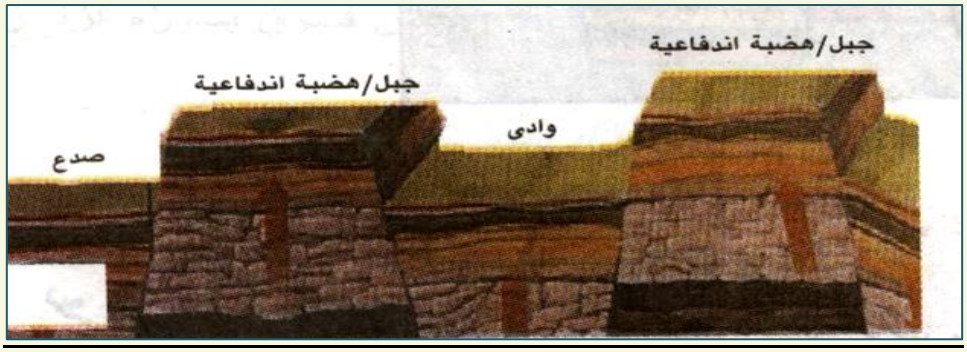
◙ الأدوات :

قطعة من الإسفنج متعددة الألوان – سكين صغيرة .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

- خذ قطعة من الإسفنج متعددة الألوان .
- اقطع قطعة من الإسفنج بميل خفيف إلى ثلاثة أجزاء كما فى الشكل .



شكل (٢-٧):تكون الجبال بالتصدع

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

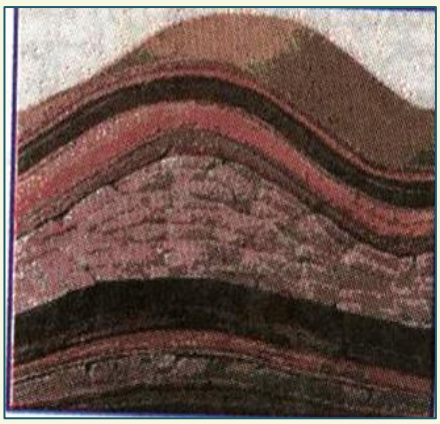
- وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل إلى خصائص عنها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويب استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم التالية :

وضح للتلاميذ أن الناس ساهموا فى تغيير سطح الأرض فهم يحفرون القنوات والمناجم وهم يجففون البحيرات والمستنقعات فيحصلون على أرض جديدة وهم يقيمون السدود على الأنهار فينشئون خلفها البحيرات ، ولكن التغيرات التى تحدث فى سطح الأرض ليست كلها من صنع الإنسان ، فأكبر التغيرات التى انتابت سطح الأرض تغيرات طبيعية نتجت عن حركة ألواح (صفائح) القشرة الأرضية ، فتكونت الجبال وحدثت الزلازل وتفجرت البراكين .

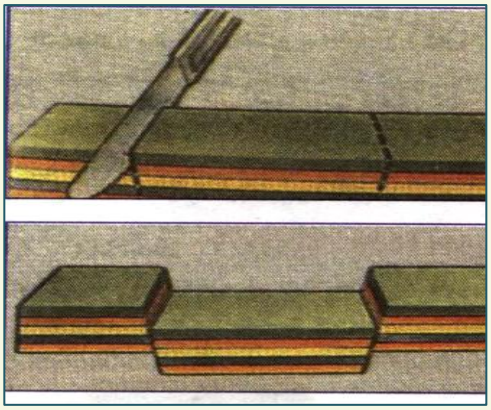
لقد لاحظ التلاميذ فى النشاط الأول أن قطعة الإسفنج انطوت إلى أعلى مكونة ما يشبه الجبل ، وهذا ما يسمى تكوين الجبال بالطى .

كما لاحظ التلاميذ فى النشاط الثانى أن كل من قطعتى الإسفنج ارتفع إلى أعلى مكوناً ما يشبه الجبل ، وهذا ما يعرف بتكوين الجبال بالتصدع ، وهو عبارة عن كسر فى سطح الصخر يسمح بحركة أو انزلاق أحد الجانبين بالنسبة للآخر .

- اعرض على التلاميذ الأشكال التالية ودعهم يسجلون ملاحظاتهم عليها .



شكل (٣-٧):طيه حديه



شكل (٤-٧):تكون الجبال بالتصدع

وضح للتلاميذ إن فى الشكل الأول تم تكوين الجبل من خلال الطى ، وعند فحص صخور معظم الجبال الحالية كالبحر الأحمر مثلا لوجد أن عينة الصخر تحتوى على أصداف بحرية ، وذلك يعنى أن جبال البحر الأحمر لابد أنها كانت يوما جزءا من قاع البحر .

وفى الشكل الثانى يوضح وجود صدعين ، القطاع الذى بين الصدعين ارتفع إلى أعلى مكونا الجبل ، وانخفضت كتل الصخور على الجانبين مكونة أخاديد أو وديان .

- وجه انتباه التلاميذ من خلال الأسئلة التالية :

هل يرتبط إزاحة الطبقات الأرضية بحدوث الزلازل ؟

ما أسباب حدوث الزلازل ؟

من خلال ما توصل إليه التلاميذ من مفاهيم عن تكوين الجبال بالتصدع ، يمكنهم أن يربطوا بين إزاحة الطبقات الأرضية نتيجة للتصدع الذى يمتد إلى مسافات كبيرة وبين حدوث الزلازل ، ويمكن توضيح الأسباب الأخرى التى تسبب فى حدوث الزلازل كما يلى :

عندما تنزلق اللوائح (صفائح) القشرة الأرضية بمحاذاة بعضها لبعض أو ينزلق أحدها فوق الآخر تتقوس صخور القشرة لتتلائم مع الوضع الجديد ، أو عندما تعود الصخور إلى حالتها الأصلية بحركة مفاجئة فإنها تتسبب فى اهتزاز الأرض ، وتنتقل هذه الهزات المفاجئة إلى مسافات كبيرة على صورة ارتجاجات مدمرة قد تصدع المبانى مسببة دمارا كبيرا .

- وجه إلى التلاميذ السؤال التالى :

ما الزلزال ؟

من خلال ملاحظات التلاميذ واستنتاجاتهم التى توصلوا إليها عن المفاهيم المتعلقة بحدوث الزلازل يمكنهم صياغة التعرف التالى :

الزلزال : هو عبارة عن هزة أرضية مفاجئة سريعة قصيرة تنشأ وتحدث فى صخور القشرة الأرضية .

وضح للتلاميذ أنه يمكن لعلماء الزلازل تعيين أو تحديد بؤرة الزلزال (المركز الحقيقى للزلزال) كما يستطيعون تحديد المركز السطحى للزلزال (مكان) من سطح الأرض فوق بؤرة الزلزال ، كما يستطيعون أيضا تحديد شدة الزلزال .

- وجه للتلاميذ السؤال التالى :
  كيف يمكن الكشف عن الهزات الزلزالية وتسجيلها ؟
  بماذا تقاس قوة الزلزال ؟

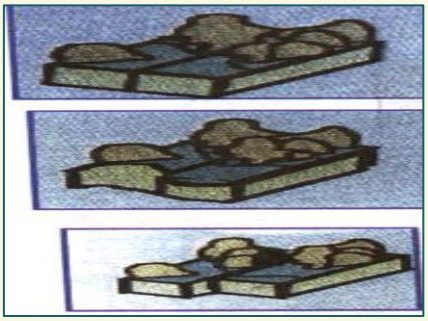
من خلال معرفة التلاميذ السابقة يمكن أن يجيبوا عن قوة الزلزال تقاس بمقياس ريختر Richer Scale ، وضح لهم أنه تم تسجيل الهزات الزلزالية بجهاز السيزموجراف Seismograph .

وجه انتباه التلاميذ إلى تقدير عظمة الله سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة الزلزال ، قال تعالى : " إذا زلزلت الأرض زلزالها " (سورة الزلزلة ، آية : ١) .

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن الزلازل :

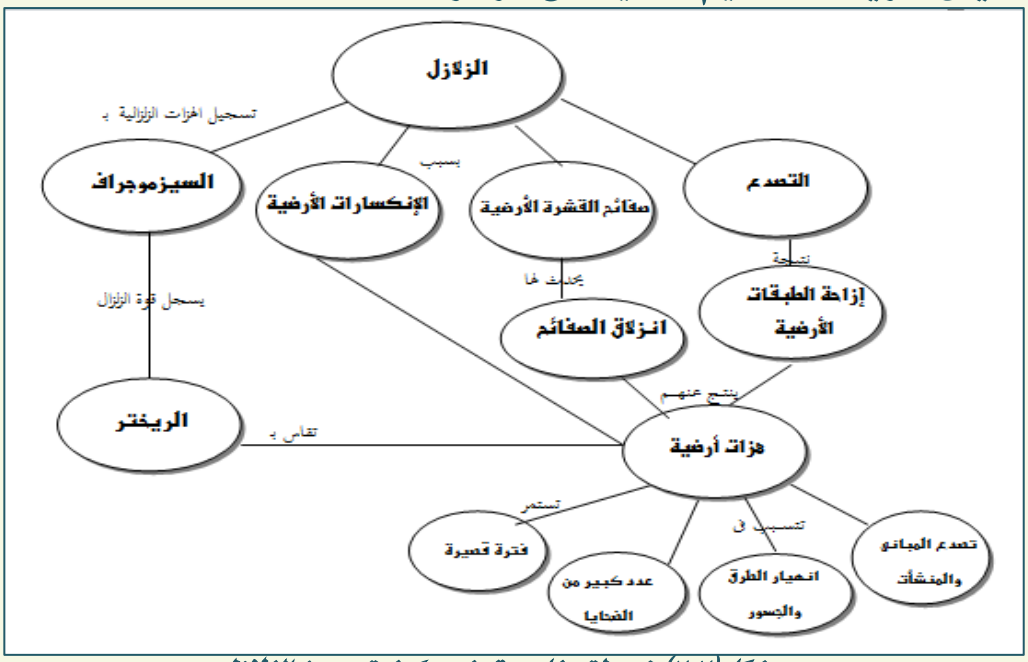
شكل (٥-٧):أمواج زلزالية



شكل (٦-٧):الكتل التى تنزلق بها كتل الصخور

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الأشكال التوضيحية السابقة .
- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن الزلازل .

وفيما يلى خريطة المفاهيم التالية عن الزلازل .



شكل (٧-٧):خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث الزلازل

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ إستراتيجية توليد الأسئلة .

يساعد المعلم التلاميذ على صياغة بعض الأسئلة عن الزلازل كظاهرة طبيعية تحدث ويجب دراستها :

- قارن أسئلة التلاميذ بالأسئلة التالية :

لماذا يتم دراسة هذه الظاهرة ؟
ما المفاهيم التى تم تعلمها أثناء دراسة هذه الظاهرة ؟
هل دراسة المفاهيم المتعلقة بها تساعد فى تفسير كيفية حدوثها ؟
هل ستفيد بالتنبؤ فى قوة الزلزال عند حدوثه ؟
ما هى احتياطات الأمان التى يجب اتباعها عند حدوث الزلزال ؟

وضح للتلاميذ أنه من الضرورى أن يكون كل تلميذ وجه إلى نفسه هذه الأسئلة قبل وأثناء وبعد التعلم ، وفيما يلى جدول يوضح مقياس ريختر لقوة الزلزال لكى يمكن التنبؤ بقوة الزلزال عند حدوثه من خلال ما يسببه من أضرار .

جدول (٣):مقياس ريختر لقوة الزلازل

مقدار الدرجة	مدى التأثير
٢ ،٥-٠	نادراً ما يمكن تسجيله ولا يمكن الإحساس به .
٤ ،٥-٣	نشعر به ويهتز زجاج النوافذ .
٥ ،٤-٤ ،٥	يسبب دمارا وتتكسر الأشجار .
٦ ،٥-٥ ،٥	تتهدم المنشآت القديمة وتتصدع الأرض .
٨-٦ ،٦	دمار وهدم ويسبب أضراراً فادحة فى الأرواح وتتهدم الجسور والطرق .
٩-٨ ،١	دمار شامل وكوارث رهيبة .

- وجه للتلاميذ السؤال التالى :

بماذا سيستفيد العلماء من دراسة الآثار المترتبة على وقوع الزلازل ؟

بعد تجميع إجابات التلاميذ وتنبؤاتهم ، وضح لهم دراسة الآثار المترتبة على وقوع الزلازل من الأشياء التى تساعد العلماء على دراسة طبقات الصخور المكونة للقشرة الأرضية ونوع المعادن المكونة لها ، كما تساعد على وضع الفروض والنظريات عن تركيب باطن الأرض .

- وجه التلاميذ إلى قراءة كتيب احتياطات الآمان ضد الزلازل بالمكتبة .

٨- البراكين

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة البراكين يكون التلميذ قادراً على أن :

- يعرّف اللزوجة .
- يثبت بالتجربة أن الغازات تتمدد بارتفاع درجة حرارتها .
- يفسر أسباب حدوث البراكين .
- يشرح المقصود بالجبل البركانى .
- يعرّف البراكين .

- يقرأ أشكال توضيحية عن البراكين .
- يصمم خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث البراكين .
- يثبت بالتجربة كيفية إحداث تفاعل بركانى .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما اللزوجة ؟
- ما تمدد الغازات ؟
- ما البركان ؟
- ما الجبل البركانى ؟
- ما سبب حدوث البراكين ؟
- هل يصاحب البراكين وقوع زلازل ؟
- هل للبركان فوائد ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " البراكين " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها لاستقصاء أسباب حدوث ظاهرة " البراكين "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

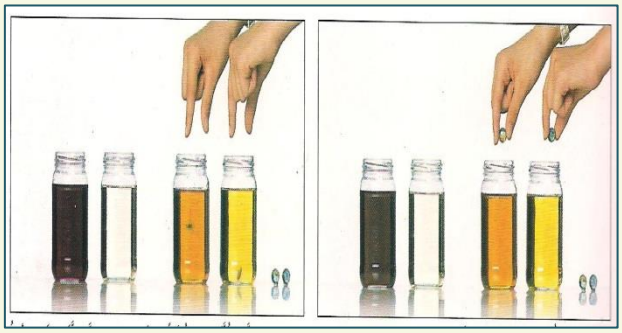
تعرّف ما اللزوجة .

◙ الأدوات :

بلى – برطمانات شفافة متماثلة – سوائل للاختبار (حليب – زيت – عسل – ماء) .

◙ خطوات العمل :

- املأ برطمانات شفافة متماثلة بكميات متساوية من السوائل ، وضعها أمام خلفية بيضاء لتشاهد ما يحدث بجلاء ، قرب برطمانين إلى بعضهما كما بالشكل التالى :



شكل (١-٨): اختبار لزوجة السوائل

- امسك بليتين بكلتي يديك فوق البرطمانين ، اسقط البليتين معاً فى اللحظة نفسها يمكنك الاستعانة بزميلك لإسقاط البليتين ، بينما راقب أنت سرعة سقوطهما .

- لاحظ بدقة الكتلة التى تصل أولاً إلى قاع البرطمان .
- أعد الاختبار مغيرا أحد السائلين فى كل مرة .
- رتب السوائل وفقا لسرعة سقوط البلى بداخلها .
- سجل استنتاجاتك .

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

الغازات تتمدد بارتفاع درجة حرارتها .

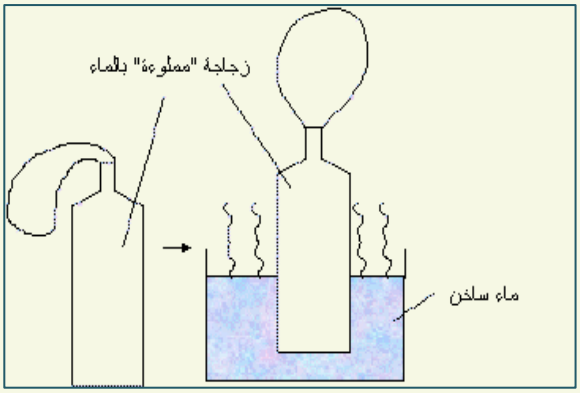
◙ الأدوات :

موقد بنزين – حوض به ماء – علبة مملوءة بالهواء – بالون .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية

- أشعل موقد بنزين وضع حوض به ماء أعلاه
- ثبت البالون فوق عنق العلبة فى الماء الساخن
- ماذا تلاحظ على البالون ؟
- سجل استنتاجاتك .



شكل (٢-٨):الغازات تتمدد بالحرارة

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

- وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل لخصائصها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويب استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم الآتية :
- لاحظ التلاميذ فى النشاط الأول أن زمن وصول الكرات إلى قاع البرطمانات تختلف باختلاف السوائل ، فترتيب السوائل وفقا لزمن سقوط الكرات فيها : ماء – حليب – زيت – عسل.
- وضح للتلاميذ أن جميع السوائل تنساب لتأخذ أشكال الأوعية التى تتواجد فيها ، ولكن بعضها ينساب بسهولة أكثر من سواه ، فالزيت مثلا أبطأ انسيابا من الماء ، والعسل أبطأ انسيابا من كليهما ، ثم وجه التلاميذ أن يصيغوا مفهوم اللزوجة .

اللزوجة : هى مقاومة السائل للانسياب ، فالسائل الشديد اللزوجة ينساب ببطئ شديد ، كما يتم بذل جهدا أكثر لدفع الأجسام عبره .

وفى النشاط الثانى لاحظ التلاميذ انتفاخ البالون فوق عنق العلبة عند وضعها فى ماء ساخن ، وإن دل هذا يدل على أن الهواء يتمدد بارتفاع درجة حرارته ، وجميع الغازات يزداد حجمها بارتفاع درجة الحرارة .

- يوجه المعلم للتلاميذ الأسئلة التالية :
  ما البركان ؟
  ماذا تحتوى الحمم التى تتصاعد من البركان ؟
- وجه التلاميذ إلى استخدام المفاهيم التى تم التوصل إليها للإجابة على الأسئلة السابقة:
- وضح للتلاميذ أن البركان عبارة عن فتحة فى سطح الأرض تخرج منها الحمم الملتهبة من باطن الأرض (صخور منصهرة وبخار الماء والغازات) ، وعندما تكون الحمم رقيقة القوام اى مصهورة قليلة اللزوجة فإن فقاعات الغاز تتصاعد منها برفق وتنتشر الحمم على هيئة تيارات ساخنة حمراء ، وعندما تكون الحمم غليظة القوام عالية اللزوجة ، فإن الغازات لا تقوى على الإفلات منها ، ويؤدى تمدد الغازات الحبيسة فى باطن الحمم إلى تزايد الضغط مما يسبب انفجارا كبيرا يبعثر الحمم وتتدفق من فوهة البركان سحب كثيفة من الرماد والبخار والغازات .
- وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :
  ما سبب حدوث البراكين ؟
  ما هو الجبل البركانى ؟

وضح للتلاميذ أن الماجما (صخور سائلة ، وحجارة ساخنة) عادة توجد تحت ضغط عال أسفل الصخور تحت القشرة الأرضية ، يعمل هذا الضغط على تحريك الألواح (الصفائح) فتندفع الماجما لتشق لنفسها نفقا ترتفع خلاله إلى أعلى عبر المناطق الضعيفة فى القشرة الأرضية ، وتصل إلى سطح الأرض عبر فتحات أنبوبية الشكل ، تعرف باسم المخارج البركانية .

وتتجمد الحمم إن عاجلاً أو آجلاً مكونة صخوراً صلبة ، ومع مرور الزمن وتكرار انفجار البركان وتراكم الحمم يتكون الجبل البركانى ، وتُعد البراكين مسئولة عن كثير من الأضرار .

البركان : هو فتحة أو شق فى القشرة الأرضية تسمح للصخور المنصهرة والغازات المحبوسة تحتها بالخروج إلى سطح الأرض .

وضح للتلاميذ أنه بالرغم من أضرار البراكين ، ولكن لها بعض المنافع فى بعض الأحيان كخصوبة التربة الزراعية ، واستخدام الينابيع الحارة التى تنبثق نتيجة النشاطات البركانية فى العلاج ، وكمصدر للطاقة ، كما أنه كثيرا ما يصاحب البركان حدوث زلزال .

وجه انتباه التلاميذ إلى تقدير عظمة الله سبحانه وتعالى فى حدوث ظاهرة البراكين ، قال تعالى : " وأخرجت الأرض أثقالها " (سورة الزلزلة ، آية : ٢) .

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن البراكين :

شكل (٣-٨):الجبل البركانى

شكل (٤-٨):انفجار بركانى

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الأشكال التوضيحية السابقة .
- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن البراكين .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن البراكين :

شكل (٥-٨):خريطة مفاهيم توضح كيفية تكون البراكين

- قارن بين مخططات التلاميذ وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ إستراتيجية [تنبأ – لاحظ – فسر]

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

إثبات أن كمية معينة من الغاز تشغل حيزاً أكبر مما تشغله كمية متكافئة من الجوامد والسوائل.

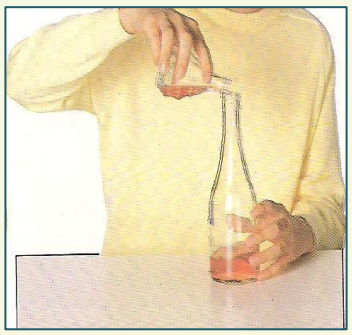
◙ الأدوات :

خل – مسحوق بيكربونات الصودا – بالون – ملعقة – قنينة ضيقة العنق .

◙ خطوات العمل :

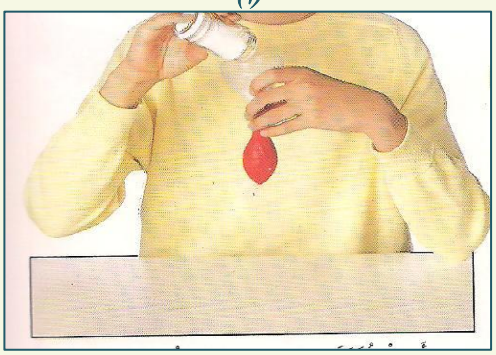
اطلب من التلاميذ اتباع الإجراءات التالية :

- صب الخل بعناية فى قنينة ضيقة العنق حتى يمتلئ ربعها ، إن استخدام الخل ساخنا يسرع التفاعل الكيميائى قليل



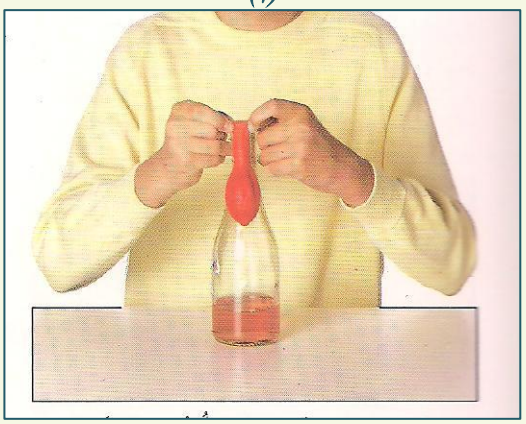
(١)

- ادخل فوهة البالون فى قمع ، ثم صب بيكربونات الصودا حتى تمتلئ بها كرة البالون ، انقر القمع من حين لآخر لمنع السداده .



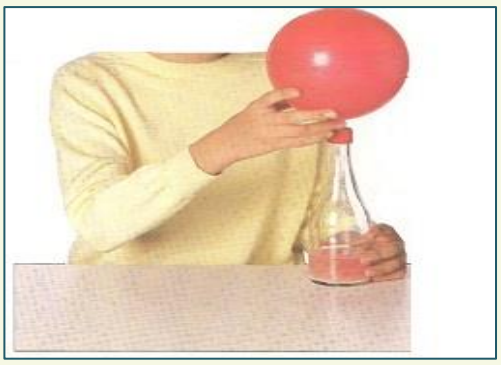
(٢)

- ابق البالون متدلياً وأنت تمط فوهته لتسد به فوهة القنينة .



(٣)

- تنبأ بما يحدث عند قلب البالون بسرعة فوق القنينة لإسقاط الصودا مباشرة فيها ، مع رج القنينة لتسريع التفاعل .
- سجل ملاحظاتك .
- ما تفسيرك لانتفاخ البالون فوق فوهة القنينة ؟



(٤)
شكل (٦-٨):اختبار الغازات والحجم

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

إحداث تفاعل بركانى .

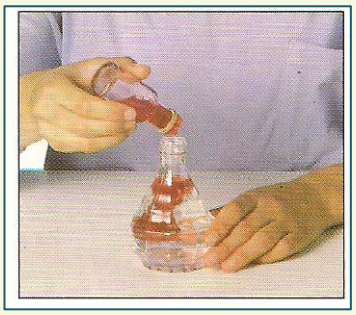
◙ الأدوات :

طبق واسع أو صينية – قمع – قنينة لدائنية – ملون طعام أحمر – خل – بيكربونات الصودا – رمل وحصى .

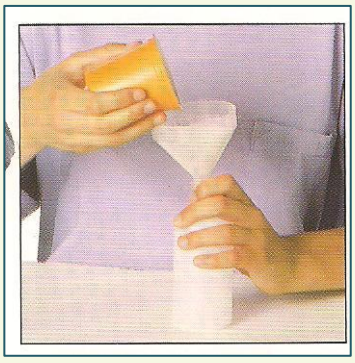
◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ لاتباع الخطوات التالية :

- لون الخل بملون طعام أحمر (فهذا يعطى اللافا المقذوفه لونها الأحمر المتوهج المثير.
- املأ القنينة اللدائنية إلى نصفها بيكربونات الصودا وأوقفها قائمة فى وسط الطبق .



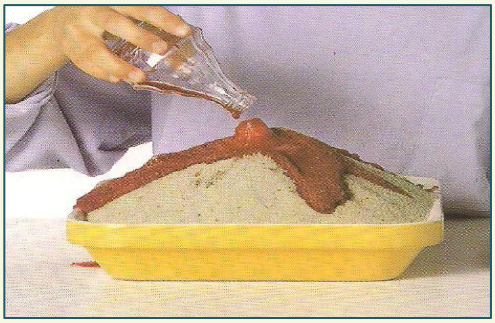
(١)



(٢)

- كوم الحصى ، ثم الرمل حول القنينة تاركا فوهتها فقط مفتوحة ، كما بالشكل .
- تنبأ بما يحدث عند صب كل الخل الأحمر فى القنينة بسرعة .
- راقب ما يحدث .

- ما تفسيرك لثورة البركان التى حدثت ؟



(٣)
شكل (٧-٨):التفاعل البركانى

٩- كسوف الشمس

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة كسوف الشمس يكون التلميذ قادراً على أن :

- يثبت بالتجربة كيفية تكوين الظل وشبه الظل .
- يوضح العلاقة بين دوران القمر وحدوث كسوف الشمس .
- يعرِّف كسوف الشمس .
- يشرح أسباب حدوث كسوف الشمس .
- يقارن بين الكسوف الكلى والكسوف الجزئى للشمس .
- يقرأ أشكال توضيحية عن كسوف الشمس .
- يصمم خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث كسوف الشمس .
- يكون كسوفا كليا .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما الظل ؟
- ما شبه الظل ؟
- ما كسوف الشمس ؟
- ما علاقة دوران القمر حول الأرض بكسوف الشمس ؟
- ما أسباب حدوث كسوف الشمس ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " كسوف الشمس " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها للاستقصاء عن أسباب حدوث ظاهرة " كسوف الشمس"؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

تعرِّف الظل .

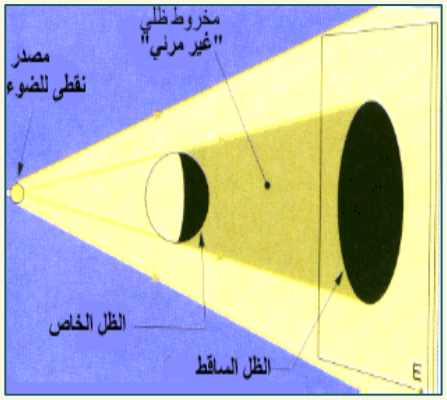
◙ الأدوات :

مصدر ضوئى (شمعة) – مضرب .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

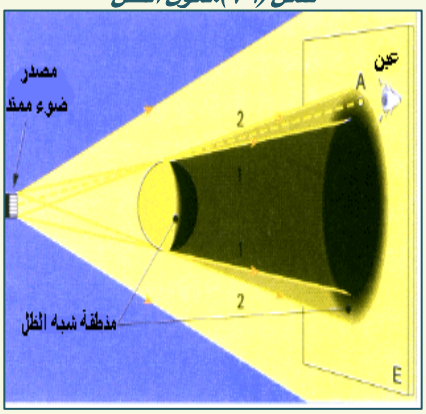
- أشعل شمعة بحيث تكون مصدر الضوء الوحيد بالحجرة واجعلها مواجهة لأحد الحوائط بالحجرة .
- ضع مضربا فى طريق ضوء الشمعة بينها وبين الحائط كما بالشكل .
- حرك المضرب قربا وبعدا عن الشمعة ، سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك .



شكل (١-٩):تكون الظل

◙ نشاط [٢] :

- أشعل شمعة ثانية وضعها بجوار الأولى ، وضع المضرب بينهما وبين الحائط كما بالشكل .
- حرك المضرب قرباً وبعداً عن الشمعتين ، سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك .



شكل (٢-٩):تكوين شبه الظل

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل لخصائصها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويب استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم الآتية :

لاحظ التلاميذ فى النشاط الأول أن المضرب جسم معتم منفذ للضوء ، وبالتالى يحجب ضوء الشمعة من الوصول إلى جزء من الحائط وتسمى المنطقة التى لا يصل إليها ضوء الشمعة " بالظل " كما فى الشكل (أ) ، ويتسع هذا الظل كلما كان الجسم المعتم (المضرب) قريباً من مصدر الضوء (الشمعة) والعكس صحيح .

وجه إلى التلاميذ السؤال التالى :
ما الظل ؟

الظل : هو المنطقة التى لا يصلها الضوء المتجه نحو الجسم .

لاحظ التلاميذ فى النشاط الثانى فى حالة إضاءة الشمعتين يتكون على الحائط منطقة مظلمة (الظل) تحيط بها منطقة أخرى شبه مضيئة، حيث يصلها الضوء من إحدى الشمعتين ولا يصلها من الشمعة الأخرى.

وجه للتلاميذ السؤال التالى :
ما شبه الظل ؟

شبه الظل : هو منطقة يصلها القليل من الضوء، وتحيط بمنطقة الظل.

وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :
- ما علاقة دوران القمر حول الأرض بكسوف الشمس ؟
- ما كسوف الشمس ؟

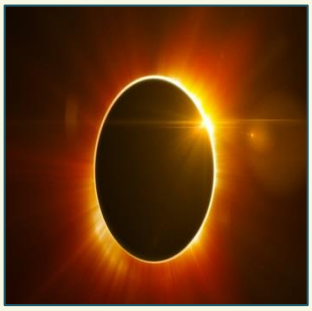
وجه التلاميذ للتوصل إلى أنه مِن خبراتهم السابقة يعلمون أن القمر يدور حول الأرض فى مدار شبه دائرى كل ٥، ٢٩ يوما فى المتوسط، كما تدور الأرض ومعها القمر فى مدارها حول الشمس مرة كل يوم.

ساعد التلاميذ فى ربط المعلومات السابقة بكسوف الشمس، حيث أنه عندما يمر القمر بين الشمس والأرض فى منطقة ظل القمر، يلقى القمر بظله على الأرض، عندئذ تختفى الشمس لعدة دقائق، ويبدو كل شئ معتما، وتبدو الشمس كقرص أسود، ويسمى هذا " كسوفا كليا للشمس "، أما فى منطقة شبه ظل القمر على الأرض يشاهد " كسوفا جزئيا " ويحجب جزء من قرص الشمس.

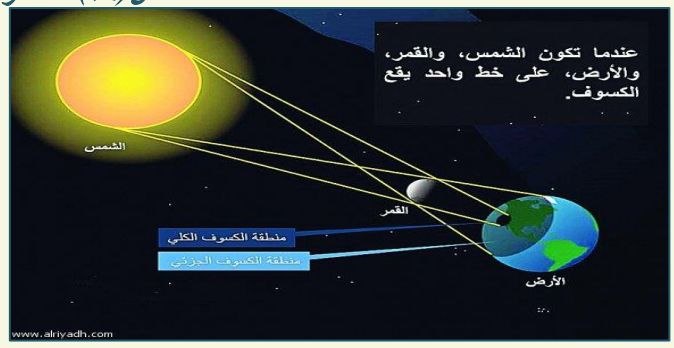
◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

يمكن الاستعانة بالأشكال التوضيحية التالية عن كسوف الشمس :

شكل (٣-٩): كسوف جزئى للشمس



شكل (٤-٩): كسوف كلى للشمس

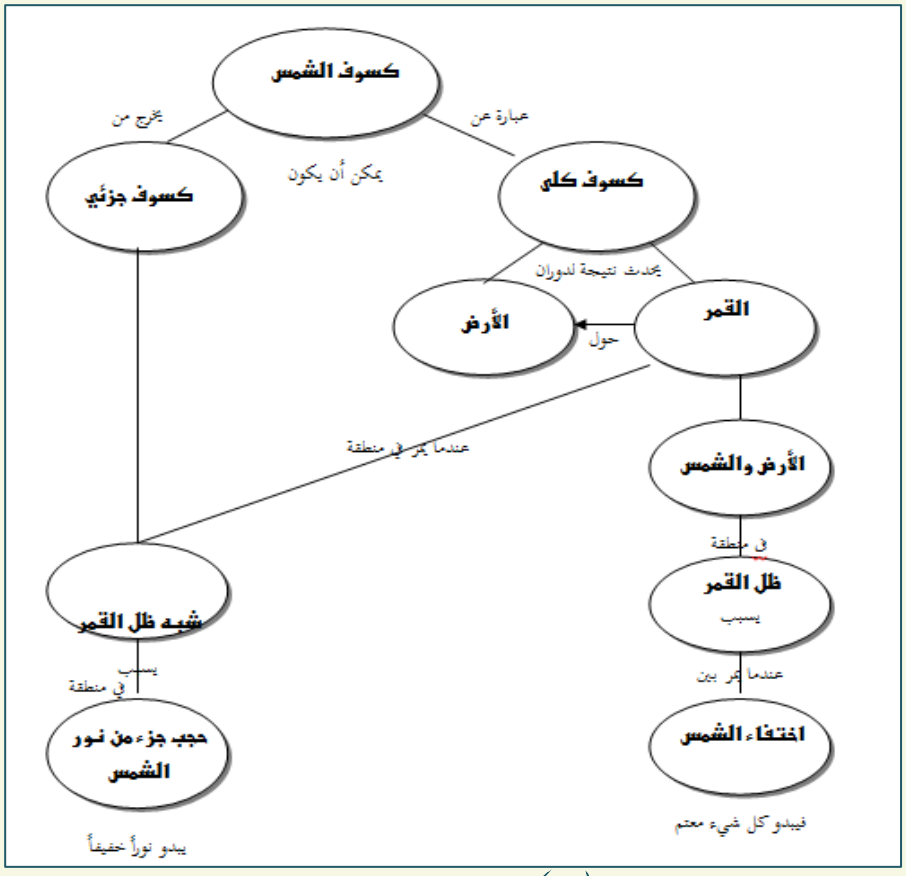


شكل (٥-٩): كيفية حدوث كسوف الشمس

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الأشكال التوضيحية السابقة.

- وجه التلاميذ إلى تصميم خريطة مفاهيم عن كسوف الشمس .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن كسوف الشمس:



شكل (١٠-٩) :خريطة مفاهيم توضح كسوف الشمس

- قارن بين مخططات التلاميذ التى أعدوها وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

استراتيجية (تنبأ – لاحظ – فسر)

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

تكون الظل وشبه الظل .

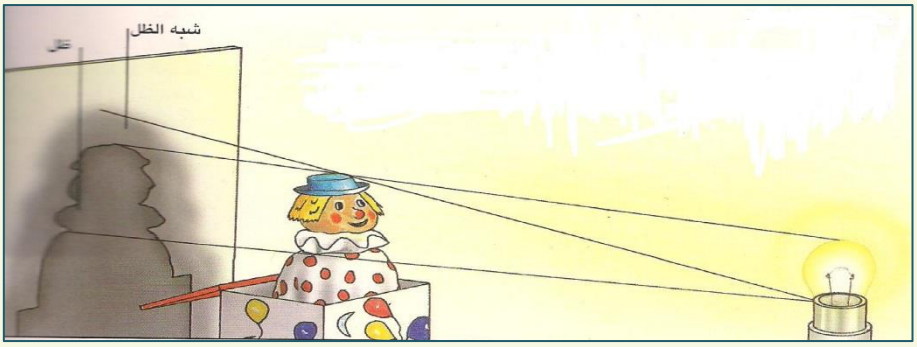
◙ الأدوات :

مصدر ضوئى – دُمية – ورق مقوى أبيض .

◙ خطوات العمل :

اطلب من التلاميذ اتباع الإجراءات التالية :

- تنبأ بما يحدث عند إضاءة المصباح أمام الدمية .
- أضئ المصباح بحيث يسقط الضوء على دُمية المهرج كما بالشكل .
- ماذا تلاحظ على مساحة الظلال المتكونة على الورق الأبيض ؟
- بماذا تفسر ذلك ؟



شكل (١١-٩) :تكوين الظل وشبه الظل

◙ نشاط [٢] :

◙ الهدف :

تكوين كسوفاً كلياً .

◙ الأدوات :

مصباح إضاءة قوى – كرة صغيرة .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ لاتباع الخطوات التالية :

- أضئ المصباح ، ثم امسك كرة على بعد بطول ذراعك وارجع خطوات إلى الوراء حتى ترى الكرة والمصباح بنفس الحجم تقريبا .
- تنبأ بما يحدث عندما تغمض إحدى عينيك مع تحريك الكرة دائرياً ببطئ إلى أن تقع أمام المصباح .
- لاحظ ما يحدث عندما تغطى الكرة المصباح تماماً .
- فسر ملاحظاتك .

١٠- خسوف القمر

◙ الأهداف الإجرائية :

بعد الانتهاء من دراسة ظاهرة خسوف القمر يكون التلميذ قادراً على أن :

- يثبت بالتجربة كيفية تكوين مخروط الظل .
- يعرّف خسوف القمر .
- يشرح أسباب حدوث خسوف القمر .
- يقرأ أشكال توضيحية عن خسوف القمر .
- يصمم خريطة مفاهيم توضح كيفية حدوث خسوف القمر .
- يكون خسوفا كليا .

◙ المرحلة الأولى – المعرفة والخبرة والمفاهيم :

الأسئلة الكاشفة عن التصورات البديلة للمفاهيم .

- ما مخروط الظل ؟
- ما خسوف القمر ؟
- ما أسباب حدوث خسوف القمر ؟

يتعرف المعلم من خلال إجابات التلاميذ عن الأسئلة السابقة على التصورات البديلة للمفاهيم والتى بدورها تؤدى إلى تفسير خاطئ لأسباب حدوث ظاهرة " خسوف القمر " ، وعليه يوجه إليهم السؤال التالى ؟

ما الأنشطة التى يمكن اقتراحها لاستقصاء أسباب حدوث ظاهرة " خسوف القمر "؟

◙ المرحلة الثانية – الدافعية :

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

تعرَّف مخروط الظل .

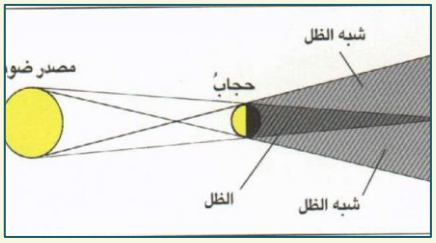
◙ الأدوات :

مصدر ضوئى (شمعة) – مضرب .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ إلى اتباع الخطوات التالية :

- أشعل شمعتين بحيث يكونا مصدرا الضوء الوحيد فى الحج
- قرب الجسم المعتم (المضرب) من الشمعتين كما فى الشكل .
- سجل ملاحظاتك .
- سجل استنتاجاتك .



شكل (واحد): تكوين مخروط الظل

◙ المرحلة الثالثة – الانتباه :

وجه التلاميذ إلى أن يتوصلوا إلى بناء وشرح معنى للمفاهيم التى تم التوصل لخصائصها من خلال ملاحظاتهم واستنتاجاتهم ، وأن يضعوا صياغات علمية لها ، وعليه حاول إرشادهم إلى تصويب استفساراتهم بأن تقودهم خلال المفاهيم الآتية :

لاحظ التلاميذ فى النشاط الأول أنه نتيجة لتقريب الجسم المعتم من الشمعتين تتقلص منطقة الظل حتى تصبح نقطة ، ثم تأخذ فى الزيادة مرة أخرى وتسمى فى هذه الحالة بمنطقة امتداد مخروط الظل .

وجه إلى التلاميذ السؤال التالى :

ما مخروط الظل ؟

مخروط الظل : هو تقلص منطقة الظل فى نقطة ، ثم امتدادها مرة أخرى .

- وجه للتلاميذ الأسئلة التالية :

ما خسوف القمر ؟

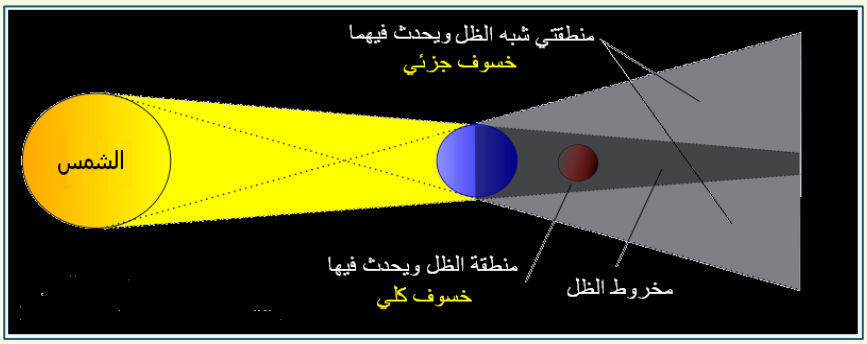
ما أسباب حدوث خسوف القمر ؟

وجه التلاميذ إلى أنه من معلوماتهم السابقة عن دوران القمر حول الأرض ، أنه عندما يوجد القمر (البدر) أثناء دورانه حول الأرض فى مخروط ظل الأرض يحدث خسوف القمر

الكلى (يعتم بدره) وإذا تواجد جزء من القمر فى منطقة مخروط ظل الأرض يشاهد له خسوفا جزئيا ، أما إذا وقع القمر بأكمله فى منطقة شبه ظل الأرض ، حيث يبدو القمر كقرص أحمر مضاء بإضاءة خافتة لا يعد خسوفا .

◙ المرحلة الرابعة – التوليد :

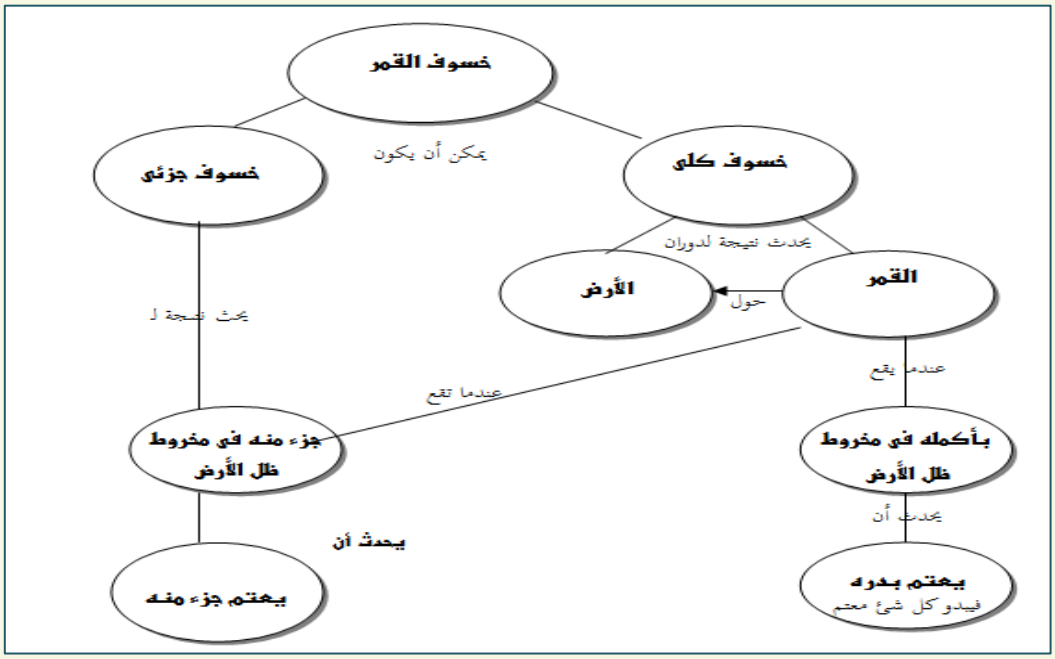
وجه التلاميذ إلى تكوين علاقات بين المفاهيم وبين خبراتهم السابقة ومعتقداتهم حولها باستخدام الرسوم والصور وخرائط المفاهيم ، وذلك لتسهيل توليد مفاهيم صحيحة علميا ، وربط معانى المفاهيم بعلاقات واضحة تتضمن العلاقة بين ما تم تعلمه ، وبين خبراتهم السابقة ، فيؤدى إلى تعلم ذى معنى . يمكن الاستعانة بالشكل التوضيحى التالى عن خسوف القمر .



شكل (٢-١٠) : خسوف القمر

- اطلب من التلاميذ تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على الشكل التوضيحى السابق .
- وجه التلاميذ إلى تحديد المفاهيم العامة ، والمفاهيم الأدنى ، والمفاهيم الخاصة ، والأمثلة بالنسبة " لخسوف القمر " والربط بينهم بكلمات وصل فى صورة خريطة .

ويمكن الاستعانة بخريطة المفاهيم التالية عن " خسوف القمر "



شكل (٣-١٠) :خريطة مفاهيم توضح خسوف القمر

- قارن بين مخططات التلاميذ التى أعدوها وبين خريطة المفاهيم السابقة ؟

◙ المرحلة الخامسة – ما وراء المعرفة :

◙ إستراتيجية [تنبأ – لاحظ – فسر]

◙ نشاط [١] :

◙ الهدف :

كون خسوفاً كلياً .

◙ الأدوات :

كرة جغرافية (تمثل الأرض) – مصباح (يمثل الشمس) كرة صغيرة (تمثل القمر) .

◙ خطوات العمل :

وجه التلاميذ لاتباع الخطوات التالية :

- أضئ المصباح ، ثم ضع أمامه الكرة الجغرافية .
- تنبأ بما يحدث عندما تمسك بالكرة الصغيرة (تمثل القمر) وتحركها فى مسار دائرى حول الكرة الجغرافية .
- ماذا تلاحظ عندما تقع الكرة الصغيرة فى مستوى الكرة الجغرافية والمصباح .
- فسر ملاحظاتك ؟