السلسلة السادسة

دور الأرض مع المخلفات غير الظـــاهرة

الزمن المقترح:

حصتان مدة كل منهما 20 دقيقة
وحصة مدتها 50 دقيقة.

المصطلحات العلمية:

- *مرتشح*
- *سام*
- *مسامية*

الأدوات المستخدمة:

لكل تلميذ:
ورقة للعمل المترلي
لكل مجموعة من 4 تلاميذ:
صحف قديمة
شفاطة من البلاستيك
ضابط للوقت
1.5 فنجان من التربة (بدون سماد مخلوط)
إناء بغطاء
2 فنجان من الماء
4 أوعية
ملعقة من البلاستيك
1 قطارة (زجاجة) من مادة ملونة للأطعمة
4/1 فنجان رمال جافة، ملح، طمي وصلصال.
4 فنجان للجمع (أنظر التحضيرات المسبقة)
4 أزواج من القفازات البلاستيك

نظرة إجمالية:

الآن بعد أن لاحظ التلاميذ قدرة الماء على إذابة و/أو تكوين معلق من بعض المواد التي تمر بها، سوف ينتقلون لدراسة تأثير الأرض داخل وحول وأسفل مقالب القمامة المدفونة على نوعية الماء عند مكان نزول القمامة. ويبدأ التلاميذ بدراسة الأرض المعتادة ويكتشفون إنها تحتوي بصفة خاصة على جزيئات من نوعيات وأحجام مختلفة. ثم يبحث التلاميذ عن الفرق في حركة الماء عبر هذه المواد المختلفة.

الأهداف:

يفحص التلاميذ الجزيئات التي تتألف منها التربة المعتادة.
ويستنتج التلاميذ وجود علاقة بين نوعية وحجم جزيئات التربة، وبين شدة حركة الماء عبر التربة.

***الأدوات المستخدمة** (تابع):*

لكل مجموعة من 4 تلاميذ:
4 قطع من ورق الترشيح
1 كوب للقياس
1 عدسة مكبرة
6 بطاقات
أوراق ملخصات للمجموعات أ و ب
ورقة إرشادات للتلاميذ

للفصل:
عبوة أو 1 زجاجة بلاستيك سعة 1 لتر
ورق للتعليق
أقلام حبر جاف

التحضيرات التمهيدية:

- يجب تنفيذ العمل المترلي الخاص بالسلسلة الخامسة بأنفسكم حتى يمكنكم مشاركة نتائج التلاميذ وما توصلتم إليه من نتائج، وذلك عند البدء في هذه السلسلة.
- يطلب من التلاميذ جمع أحواض للمجموعات.
- يطلب من التلاميذ إحضار بعض التربة إذا أمكن ذلك. وإن لم يكن ذلك ممكناً يقوم المعلم بجمع بعض منها أو بشرائها. ويجب أن تكون التربة غير جدباء وبدون سماد مخلوط بها. إذا تمكن التلاميذ من إحضارها تؤخذ عينة من السطح حتى عمق 20 سم تقريباً حيث أن أخذ العينة من السطح فقط ربما لا يقدم التنوع المطلوب في الجزيئات. ويعتبر الحصول على تربة من مناطق مختلفة أمراً من شأنه أن يفتح المجال لمزيد من التنوع في الملاحظات والافتراضات. وقد يمكن إضافة بعض مسحوق الطين على بعض عينات من التربة لضمان التنوع المصاحب له.
- يتم عمل نسخ من أوراق ملخصات المجموعات أ و ب ومن ورقة إرشادات التلاميذ لكل مجموعة وكذلك نسخ من ورق العمل المترلي لكل تلميذ.
- يتم تجهيز جدول يسمى "ملاحظاتنا عن التربة" على أن يكون مطابقاً للورقة ب من أوراق ملخصات المجموعات مع إضافة العمودين الأولين فقط.
- يتم عمل قمع بمساعدة التلاميذ، وكذلك وعاء كالفنجان للصب من الزجاجة البلاستيك. يمكن عمل الأقماع عن طريق قطع الجزء العلوي للزجاجات البلاستيكية لمسافة حوالي 5 سم. ثم يتم عمل فتحات وأغطية كدعامات (أنظر للأسفل). يقلب العنق ويوضع على الجزء الثاني للزجاجة لعمل وعاء جاهز للاستخدام.

التقييم:

- ✓ هل يتوصل التلاميذ إلى ملاحظات مفصلة ودقيقة؟
- ✓ هل يربط التلاميذ بين العمل في الفصل على موضوع التربة والمشاكل المتعلقة بمقالب القمامة، وكذلك المخلفات غير الظاهرة؟

كيف نبدأ:

يتناقش التلاميذ حول نتائج أبحاثهم التي أجروها في المنزل.

ملحوظة:

بعض المواد المحتوية على البروتين مثل الزبادي قد تتفاعل مع سوائل الاختبار وتتخثر. ويمكن تفسير ذلك على أنه نوع من التغيرات الكيميائية، الذي يختلف عن التغيرات الفيزيائية للمحاليل والمعلقات التي تم اختبارها في السلسلة الخامسة. وتحدث التغيرات الكيميائية أيضاً في مقالب القمامة المدفونة. ومن ناحية أخرى، تحدث التغيرات الفيزيائية للمحاليل والمعلقات أيضاً في المواد الناتجة عن التغيرات الكيميائية (في المثال السالف الذكر، اللبن المتخثر المحلى). كما يمكن تصنيف السائل الناتج في الفنجان على أنه محلول أو معلق أو مخلوط.

الحصة الأولى

يتم تجميع الفصل، ويطلب من بعض المتطوعين وصف ما توصلوا إليه من نتائج من خلال أبحاثهم المنزلية طوال السلسلة السابقة. ولا تترددوا في مشاركة الفصل في اكتشافاتكم الخاصة.

يتم تشجيع التلاميذ على تحري الدقة قدر الإمكان، وتطرح عليهم الأسئلة التالية:

- ما هي المواد التي قمتم باختبارها؟
- ما السوائل التي تم استخدامها؟
- ماذا حدث؟
- ما هيئة السائل الناتج في الفنجان؟
- كيف صنفتم السائل؟ لماذا؟
- ما التغيرات التي لاحظتموها على مدار الوقت الذي استغرقه السائل لاختراق المواد؟ وفي رأيكم ما سبب ذلك؟

يقال للتلاميذ أن الكلمة المستخدمة للتعبير عن الماء الذي يمر أو يرتشح عبر مادة أخرى هي كلمة "مرتشح".

يطلب من التلاميذ فحص نماذج من المخلفات غير الظاهرة الموجودة في الغرفة. قد توجد بعض السوائل أسفل الزجاجة في بعض الأنواع. تطرح الأسئلة التالية على التلاميذ حول هذه الارتشاحات:

- لماذا تعتقدون وجود "ارتشاح" في بعض الأنواع دون غيرها؟ (المزيد أو القليل من المطر) .
- ما هي الاختلافات بين الأنواع التي بها كثير من الارتشاح وتلك التي يقل بها الارتشاح؟
- ما الأسباب التي تجعل الارتشاح أكثر اتساخاً في بعض الأنواع دون غيرها؟

يتم حث التلاميذ على تكوين اقتراحات. وعندما لا يعد لدى التلاميذ أية أفكار يستعيد المعلم الأفكار المتعلقة بطبيعة التربة أو يطرحها بنفسه.

يقال للتلاميذ أنه لتبين الطريقة التي تتبعها المياه للمرور عبر المخلفات والمخلفات غير الظاهرة في التربة، يجب على كل مجموعة تقييم الخصائص المختلفة لأنواع التربة. كما ستقوم المجموعات بتقييم أجود أنواع التربة القادرة على منع تسرب الارتشاح.

الفحص والاكتشاف:
يقوم التلاميذ بالتفرقة بين عينات التربة ووضع توقعاتهم.

يطلب من التلاميذ إعادة تكوين المجموعات. ويتم توزيع الورقة أ الخاصة بملخص المجموعة. ويتم إرسال مسئولي الأدوات لملء ثلاثة أرباع أوعيتهم بالتربة وإحضارها للمجموعة مع الغطاء وفنجان من الماء وعدسة مكبرة.

يطلب من التلاميذ إتباع الإرشادات الخاصة باليوم الأول على الورقة أ الخاصة بملخص المجموعة. ويتم تذكيرهم بضرورة تدوين ملاحظاتهم بالتفصيل.

يجب التأكد من وضع التلاميذ للقفازات وأنهم يتبعون قواعد السلامة كافة. كما ينبغي التأكد من أن المجموعات تضع البطاقات على الأوعية الخاصة بها وأنها تحفظها في أماكن آمنة.

الفحص والاكتشاف:
يقوم التلاميذ بملاحظة مختلف أنواع التربة.

الحصة الثانية

يطلب من التلاميذ تقسيم أنفسهم إلى مجموعات ومعهم عينات التربة الخاصة بهم وكذلك الشفاطة والورقة أ الخاصة بملخص المجموعة. يمر المعلم بين المجموعات ويجعلهم يتناقشون حول مختلف طبقات التربة وملاحظة كل نوع منها وذلك قبل استكمال الورقة أ بتوقعاتهم.

تنميةالقدرات الحسية:

يفكر التلاميذ في مميزات كل نوع من أنواع التربة، وفي السرعة التي قد يستغرقها الماء لاختراقها.

ملحوظة

تنقسم معظم أنواع التربة التي قمتم بجمعها إلى طبقتين أو 4 طبقات بماء صاف أو بلون خفيف من الأعلى. قد يجد التلاميذ أشياء أخرى مثل: أجزاء من أوراق الأشجار الميتة أو بعض الأغصان أو ماء بلون اللبن (تشير إلى وجود الطين المعلق) وبعض الجزيئات الذهبية أو الفضية (أجزاء الميكا).

يجري التلاميذ فحوص المسامية لمختلف أنواع التربة.

بعد انتهاء المجموعات، يتم تجميع الفصل ويطلب من المتحدثين بإسم المجموعات وصف الملاحظات حول عينات التربة التي تم فصلها. ويتم النقاش حول هذه العلاقات وتطرح الأسئلة التالية:

- هل وجدتم العديد من الطبقات؟
- ما الذي يميز كل طبقة؟
- ما الطبقة التي تحتوي على الجزيئات الأصغر؟
- ما هي التفسيرات المقبولة لاختلاف الطبقات؟

يطلب من المتحدثين بإسم المجموعات التصريح بالتوقعات الخاصة بمجموعاتهم حول الطبقات التي قد تسمح بالحركات السريعة للمرور خلالها، وتلك التي تسمح بالتحركات الأكثر بطئا للماء. تجرى مناقشة عن ذلك الأمر ويطلب من المجموعات طرح أسباب تخميناتهم.

الحصة الثالثة

يقال للتلاميذ إنهم سوف يبدؤون بفحص توقعاتهم عن العلاقة بين نوعية الأرض وسرعة الماء للمرور من خلالها. يعرض المعلم للفصل عينة لكل مادة من المواد التي تم جمعها ويتحدث عن كل منها باختصار ويطرح الأسئلة التالية:

أي من الطبقات الخاصة بكم، إن وجدت، كانت مطابقة لهذه العينة؟

في رأيكم أي طبقة من هذه الطبقات الأربعة ستمكن الماء من الانسياب خلالها بسرعة أكبر، وأي منها بسرعة أقل؟ ولماذا تعتقدون ذلك؟

الفحص والاكتشاف:

يقيس التلاميذ سرعة انتقال الماء عبر مختلف أنواع التربة.

تنمية القدرات الحسية:

يتبادل التلاميذ نتائجهم.

ملحوظة

سوف يوجد في الغالب تباين بين الإشارات الزمنية التي يقدمها التلاميذ. ومع ذلك، يجب أن يكون التلاميذ قادرين على استنتاج أنه حتى مع اختلاف الفترات الزمنية المحددة، فإن جميع النتائج تشير إلى أن الماء استغرق مزيداً من الوقت لاختراق الطين الخ وإذا كان لدى أحد المجموعات نتائج أكثر اختلافا يطلب من هذه المجموعة إجراء الفحص أمام الفصل.

يتم تنظيم الفصل في مجموعات، ويتم توزيع ورقة إرشادات التلاميذ على الفصل وكذلك الورقة ب الخاصة بملخص المجموعة. يتم توضيح الأسئلة كافة التي قد تدور لدى التلاميذ ويطلب منهم البدء في النشاطات.

في أثناء عمل المجموعات، يمر المعلم بينهم ويذكرهم بضرورة قراءة وإتباع الإرشادات بعناية. ويتم تحديد أقصى وقت، ويتم بعد ذلك تدوين ملاحظاتهم على الورقة ب الخاصة بملخص المجموعة.

بعد انتهاء المجموعات من العمل، يطلب منهم المعلم تنظيف الفصل، ويتم جمع الورق أ و ب الخاص بملخصات المجموعات.

يطلب من كل مجموعة عرض نتائجها، بينما يقوم المعلم بتدوينها في الجدول الذي يحمل اسم "ملاحظاتنا حول الأرض". يتم النقاش حول النتائج وطرح الأسئلة التالية:

هل كل النتائج متطابقة؟ إذا كانت الإجابة بلا، فلماذا تعتقدون أن هناك اختلافات؟ (كميات مختلفة من السوائل أو الأجسام الصلبة؛ طرق مختلفة)

ما الذي يمكن استنتاجه من هذه البيانات؟

يتم النقاش مع المجموعات لمعرفة إذا ما تم تأكيد توقعاتهم التي دونوها على الورقة أ الخاصة بملاحظات المجموعة عن طريق نتائج عملهم أو أن هذه النتائج قد أثارت دهشتهم.

يتم تقديم كلمة "مسامية" في نهاية هذه المناقشة. ويشرح المعلم للتلاميذ أن المسامية هي قدرة وسط ما على ترك الجسم يتخلله سواء كان هذا الجسم سائلاً أو غازياً.

يطلب من التلاميذ تبادل إجاباتهم عن السؤال النهائي على الورقة ب الخاصة بملخص المجموعة. يتم تشجيع التلاميذ على النقاش حول هذه الإجابات بطرح الأسئلة التالية:

ما هي العوامل المختلفة التي أخذت في الحسبان؟

ما هي الإشارات التي اعتمدتم عليها؟

إذا أردتم عدم انتشار الارتشاح، فما هي أنواع التربة التي تلائم وضع المخلفات غير الظاهرة بصورة أفضل؟

على فرض أنكم تمكنتم من إبطاء حركة الارتشاح مع المادة المعلقة أو المذابة من المخلفات – فأين ستذهب المخلفات في اعتقادكم؟

هل سيساعد ذلك في الحركة الطولية؟

هل بإمكانكم إيقاف الارتشاح تماماً؟ إذا كانت الإجابة بنعم، كيف يمكنكم ذلك؟

يقال للتلاميذ أنه في بعض أنواع المخلفات حيث يكون الارتشاح عالقاً يمكن في هذه الحالة ضخه. وتطرح عليهم هذه الأسئلة:

هل يحل ذلك المشكلة؟

أين توجد المخلفات حاليا؟

هل "اختفت"؟

ما هي المشكلة الجديدة؟

هل لديكم أفكار لحلها؟

يقال للتلاميذ أنه خلال السلسلة القادمة سوف يكون عليهم تصنيع نموذج لمقلب قمامة بهدف دراسة الأفكار الواردة لديهم لإيقاف حركة الماء.

يتم تذكير التلاميذ بضرورة الاستمرار في العناية بمقالب إلقاء القمامة الصغيرة الخاصة بهم الظاهرة والمدفونة كما تم توضيح ذلك (المطر، درجات الحرارة، الضوء) وتدوين ملاحظاتهم. فالتقرير الذي لا يحتوي على أية ملاحظات للتغيرات يعتبر على نفس القدر من الأهمية إذا كانت هناك أحد التغيرات مرئية.

العمل المترلي:

يتم توزيع ورقة العمل المترلي ويطلب من التلاميذ استخدامها لمساعدتهم على استعادة فكرة فصل التربة إلى أجزاء وذلك داخل المترل. يطلب من التلاميذ طلب المساعدة و/أو الإذن من أحد البالغين في المترل.

النشاطات الإضافية:

يتم دعوة أحد مهندسي الأعمال العامة للحضور إلى الفصل للتحدث عن مختلف أنواع التربة في منطقتكم ودورها في أعمال الإنشاء الخاصة بانسياب الماء الخ.

يبذل المعلم جهده لدعوة رجل وامرأة.

يطلب من التلاميذ إحضار عينات من التربة من مناطق أخرى وفصل الطبقات كما تم عمل ذلك داخل الفصل. ثم يطلب من التلاميذ عرض مقطع جانبي للتربة (طبقات التربة) في زجاجة اختبار لفصل الطبقات والقيام بما يلي:

يوضع خط عريض من مادة لاصقة بيضاء اللون على قطعة من الورق المقوى. يوضع كل نوع من أنواع التربة على المادة اللاصقة بنسب مناسبة للحصول على مقطع جانبي صحيح للتربة. ثم توضع بطاقة على هذا المقطع عندما يجف تماماً. وقد يتم حفظه أسفل غطاء بلاستيك رقيق. يطلب من التلاميذ إعداد جدول كبير يحتوي على بيانات عن كل أنواع التربة التي تم فحصها في الفصل (رسم تخطيطي للطبقات على سبيل المثال، وضع المنظر ووصفه).