السلسلة الخامسة

السماء تمطر على مقلب القمامة العمومي

الزمن المقترح:

حصة واحدة مدتها ٥٠ دقيقة

المصطلحات العلمية:

- المحلول
- المعلقات
- المواد المذابة
- الأمطار الحمضية
- المذيب

الأدوات المستخدمة:

نظرة إجمالية:

في انتظار نتائج التجارب التي تم إجراؤها خلال السلسلة الرابعة، يدرس التلاميذ ما يحدث عندما تمطر السماء على مقالب المخلفات العامة والعكس. ومن ثم يفهم التلاميذ أن بعض الأشياء تذوب في الماء، وبعضها ينجرف مع الماء دون أن يذوب فيه، وأخرى لا تتأثر بالماء، وذلك في حدود ما نستطيع أن نراه.

الأهداف:

يدرك التلاميذ أن هناك مواد مختلفة يمكن أن تذوب في الماء، وتتعلق بالماء، ولا تتأثر به.

يكتشف التلاميذ أن إضافة بعض الخل إلى الماء يؤثر على تعلق المواد وذوبانها فيه.

لكل تلميذ:

ورقة للعمل المترلي

لكل مجموعة من ٤ تلاميذ:

نصف فنجان ماء مضاف في فنجان شفاف.

نصف فنجان خل وماء مضافة في فنجان شفاف (انظر التحضيرات التمهيدية).

أكياس بلاستيك من المواد الصلبة ١ أ، و١ ب، أو أكياس ٢ أ، و٢ ب (انظر التحضيرات التمهيدية).

أكياس بلاستيك للخليط أ وب (انظر التحضيرات التمهيدية).

٦ فناجين ورقية

٦ أكواب شفافة

١ ملعقة شوربة

١ كوب قياسي

إناء بحجم الفنجان

شريط من الورق العازل وأقلام ألوان لعمل اللافتات.

١ دبوس

ورقة لملخص المجموعة

ورقة التعليمات الخاصة بالتلاميذ.

للفصل:

ورق للملصقات

ألوان

فناجين من الورق الإضافي وكوب شفاف (٣ لكل تلميذ) للعمل المترلي

فنجان سكر، وفنجان دقيق، وفنجان طباشير بودرة، وفنجان ملح.

٢/١ فنجان تقريبا من الفلفل المطحون

١ لتر من الخل

ماء

٨ أكياس بلاستيك للتجميد.

التحضيرات التمهيدية:

- يتم تجهيز جدول بعنوان "السوائل والجوامد" لتصنيف نتائج أبحاث التلاميذ.
- يتم تحضير المواد التي يلي وصفها للمجموعات:

لنصف المجموعات:

٢ ملعقة شوربة من السكر في كيس يحمل عنوان "الجوامد أ".

٢ ملعقة شوربة من دقيق الذرة في كيس يحمل عنوان "الجوامد ب".

لنصف المجموعات:

٢ ملعقة شوربة من الطباشير البودرة في كيس يحمل عنوان "الجوامد ٢ أ".

٢ ملعقة شوربة من الملح في كيس يحمل عنوان "الجوامد ٢ ب".

لنصف المجموعات:

٢ ملعقة شوربة من خليط متساوٍ من الملح ودقيق الذرة والسكر في كيس يحمل عنوان "خليط أ".

٢ ملعقة شوربة من خليط متساوٍ من دقيق الذرة والفلفل في كيس يحمل عنوان "خليط ب".

- نخلط فنجاناً من الماء و نصف فنجان من الخل في كوب شفاف ليعطي الماء الخلي (الماء الحامضي) لكل مجموعة.

إذا لم يكن لدينا سوى كوب قياسي واحد لكل الفصل نعد (أو نطلب من التلاميذ إعداد) كوب مدرج لكل مجموعة. نملأ ربع فنجان بالماء ونضع علامة على المستوى العلوي من الماء بقلم لا يمحى (يمكن عمل ذلك داخل الفنجان إذا لم يكن شفافاً). نكرر العملية حتى يتم تدريجه حتى نصل لأعلى. مما يعطي علامة لكل ٦ مل.

- نقوم بعمل نسخ من رقة العمل المترلي، وورقة ملخصات المجموعات، وورقة التعليمات الخاصة بالتلاميذ، ثم يتم توزيعها عليهم.

التقييم:

- ✓ يفهم التلاميذ الفرق بين المحلول والمواد المعلقة والخليط؟
- ✓ هل يقوم التلاميذ بكتابه تقرير يبين التجارب التي نقوم بإجرائها في الفصل ودور المياه في معالجة المخلفات؟

كيف نبدأ:

يناقش التلاميذ ما يعرفونه بالفعل حول ما يحدث للمخلفات المبتلة؟

نذكر التلاميذ أنهم درسوا كيفية التخلص من المخلفات الصلبة في مقلب القمامة وفي مقالب المخلفات المدفونة، وأنهم تعرفوا على دور الماء في عملية التحلل. نقول لهم أنهم الآن سيدرسون دوراً آخر مهماً للمياه في معالجة المخلفات.

نحفز التلاميذ للتفكير معنا عما يعرفونه عن الماء. كيف يمكن أن يكون تأثير الماء على المخلفات؟ كيف يمكن للماء نقل المخلفات؟ كيف تتصل المخلفات بالماء؟

من أجل تحفيز تفكير التلاميذ نسألهم ما هي الطريقة التي نتخلص بها من المخلفات السائلة في السلسلة الأولى. ثم نطرح الأسئلة التالية:

- في رأيكم كيف تصل المخلفات إلى الماء؟
- بأي وسيلة معالجة تصل مخلفاتنا إلى الماء؟
- ما الذي يحدث عند سقوط الأمطار؟
- أين تذهب؟ وماذا تنقل معها؟
- عندما نرى المطر يسقط ما هو لونه؟ لماذا تعتقدون هذا؟
- نطلب من التلاميذ الاحتفاظ بملاحظتهم في أذهانهم والتفكير في تأثير مياه الأمطار على المخلفات الموجودة في مقالب المخلفات. ونطرح الأسئلة الآتية:
- في رأيكم ماذا يحدث عندما يسقط المطر على المخلفات؟
- في رأيكم ما هو رد فعل المواد المختلفة عند مرور الماء عليها؟ ماذا يحدث للماء؟
- ماذا يحدث عندما تمطر السماء على المخلفات المترلية؟ على العجل القديم؟
- أين يذهب الماء؟
- في رأيكم ما هو الفرق إذا كانت المخلفات موزعة على سطح، أو مجمعة في مقلب مخلفات مدفون، أو في مقلب مخلفات معتاد؟

➢ ملحوظة

الهدف من هذه الأسئلة هو أن ندفع التلاميذ للتفكير. في الغالب لن يكون لديهم إجابات. نترك الأسئلة بدون إجابة وتأتي بعض الإجابات فيما بعد.

الفحص والاكتشاف:

يصب التلاميذ الماء على مختلف المواد الصلبة من أجل ملاحظة تغيرها في وجود الماء

نقول للتلاميذ أنهم اليوم سوف يدرسون ماذا سيحدث عندما يأتي الماء على مختلف المواد بنفس طريقة مياه الأمطار.

نقسم الفصل إلى مجموعات، ونوزع ورقة ملخص المجموعة. نشرح أنه في هذه السلسلة لن تعمل المجموعات على نفس المواد. ومن المهم أن تأخذ كل مجموعة ملاحظاتها تفصيليا على ورقة تلخيص المجموعة بحيث يستطيع أعضاء المجموعة تبادل النتائج فيما بعد مع بقية الفصل.

نوزع ورقة التعليمات على التلاميذ ثم على المجموعة. يجب أن تضع كل مجموعة اسمها على الفناجين.

نسأل التلاميذ، لماذا وضعوا مياه خلية (خليط الماء والخل). إذا لم يعرف التلاميذ إجابة هذا السؤال نخبرهم أنه في معظم الأقاليم تكون الأمطار حمضية بعض الشئ. وكذلك عندما نضيف الخل (الحمض) إلى الماء يصبح ذلك مثل الأمطار الحمضية.

نطلب من كل مسئول عن أدوات المجموعات جمع المواد السائلة، والمواد الصلبة، و٤ من الفناجين الورقية، وأربعة أكواب شفافة، والورق غير الشفاف، وقلم ألوان، ودبوس، والكوب القياسي.

ندعو المجموعات لإجراء تجاربهم للفحص، وذلك بإتباع النقاط من ١ إلى١٠ التالية كما هو موضح، وأن ينظروا في كل مرة ماذا يحدث عندما نضيف الماء الخلي (الماء الحمضي) على الجسم الصلب.

> **ملحوظة**
>
> لا نقول للتلاميذ أسماء المواد التي تتكون منها هذه المواد الصلبة قبل إجراء أبحاثهم. وبهذه الطريقة لن يكون لديهم أفكار مسبقة عما سيحدث .

> **ملحوظة**
>
> يثير الحمض والماء الرغوة من بودرة الطباشير. وهو ما يشير إلى التفاعل الكيميائي زيادة على التفاعل الفيزيائي الذي يحدث عند ذوبان المحلول.

> **ملحوظة**
>
> من الممكن ألا يحدث ارتشاح نصف فنجان السائل في الـــ ٢٠ دقيقة المحددة لذلك. غير أننا نحصل على ماء مرتشح بالقدر الكافي لإجراء الملاحظات.

➢ **لحوظة**

إن لم يكن التلاميذ قد درسوا المادة، يمكن أن نوضح لهم أن البودرة عبارة عن مادة صلبة مسامية. يمكننا عمل هذه التجربة مع المواد الصلبة غير المسامية ولكن ذلك سوف يستغرق وقتاً أكثر.

تنمية القدرات الحسية:

يلاحظ التلاميذ الفرق بين المحاليل والمواد العالقة في السوائل. ويلاحظون تأثير المياه الخلية (لمياه الحمضية)ا على هذه العملية.

نذكر المجموعات بوضع لافتات لاصقة على الفناجين والاحتفاظ بها من أجل النقاط ١١ إلى ١٤.

عندما نمر بين المجموعات نذكر السكرتير بأخذ ملاحظاته عن مظهر المحلول.

(أ) الخاص بالمواد الصلبة قبل وبعد الاختبار.

(ب) الخاص بالسوائل في الأواني الشفافة.

عندما تنتهي كل مجموعة من ملاحظاتها نطلب من المسئول عن الأدوات أن يذهب للبحث عن كيس الخليط، وفناجين من الورق، وفنجانين شفافة. ثم نستكمل النقاط ١١ إلى ١٤ من ورقة التعليمات الخاصة بالتلاميذ.

نلفت انتباه التلاميذ إلى ملاحظة أن مقلب القمامة المدفون يتكون من خليط من المواد وأنهم يستخدمون خليط المواد الصلبة الذي يسمح بالحصول على نموذج أكثر دقة من النموذج السابق.

عندما تنتهي المجموعات من مهامها نطلب من كل مجموعة أن تحضر الأواني الموضوعة عليها اللافتات اللاصقة أمام الفصل. ثم نضعها بشكل موزع بحيث يمكن للمجموعات الدوران حولها وملاحظة النتائج.

عندما تتمكن كل المجموعات من رؤية النتائج، نناقشها مع كل الفصل مع ترك المجموعات كما هي. أولا نكتب أسماء المواد الصلبة المختلفة على الجدول كما يلي:

المادة الصلبة ١ أ	السكر
المادة الصلبة ١ ب	الدقيق
المادة الصلبة ٢ أ	الطباشير البودرة
المادة الصلبة ٢ ب	الملح

ثم نطلب من التلاميذ ملء الجدول الذي قمنا بإعداده.

السوائل والجسام الصلبة			
السوائل	صافٍ (محلول)	معكر (معلق)	جزيئات ظاهرة (خليط)
ماء	سكر	دقيق	
ماء خلي	سكر	دقيق	
ماء	ملح	طباشير	
ماء خلي	ملح	طباشير	

➢ **ملحوظة**

إذا تم تنفيذ تجارب هذه السلسلة في الوقت الذي كانت أشعة الشمس نافذة إلى الفصل، نقترح على التلاميذ ملاحظة الجزيئات العالقة من خلال الضوء.

نقول للتلاميذ إننا نسمي المعلقات، والمخاليط، والمواد الصلبة، والسوائل كفئات "للتعكير" لأن المياه جرفت الجزيئات التي تظل عالقة بها وتجعلها عكرة. نلفت نظر التلاميذ أنه عندما تكون الجزيئات كبيرة ومرئية في السائل نسمي هذه المادة "مخلوطاً".

نطلب من التلاميذ ملاحظة وجود بعض الأشياء في السوائل الصافية من عدمها وما هي الطريقة التي يرونها بها.

نراجع مقترحات التلاميذ إن أمكن، وإذا اقترحوا عملية التذوق حتى يمكن التعرف، يتم تنبيههم عامة إلى أنه لا يمكن استخدام حاسة التذوق مع مواد الاختبار لأن ذلك قد يكون خطرا. ولكنه بما أن المقادير المستخدمة ليست مضرة، لذا يمكن تذوقها لنعطي رأينا ولنرى إذا كان السائل له طعم سكري أو مالح. ونتأكد أن التلاميذ يعرفون ما يتذوقونه وأنه لا يجب أبدا تذوق مادة غير معروفة وأن هذه حالة خاصة.

تدار مناقشة عما يثبت أن هناك شيئاً في المياه وذلك بسؤال التلاميذ عن مصدر هذا الطعم. وإذا لم يعرفوا الإجابة على هذا السؤال، فإننا نشرح لهم أن الماء الذي مر من خلال تلك الجوامد قام بإذابة المادة إلى قطع صغيرة حتى أننا لا يمكن أن نراها. ونقول أيضا للتلاميذ إنه عند حدوث ذلك فان المادة تسمي "مذابة" والسائل الذي أذابها يسمي "المذيب".

يفكر التلاميذ في التفاعل بين المياه والمخلفات.

نطلب من المجموعات فحص طريقة وصفهم للسوائل التي مرت من خلال الخليط. هل لدى المجموعات أجسام صلبة أم معلقات؟ أم في صورة محلول؟ أم في صورة أخرى؟

وبعد المناقشة نطلب من المجموعات تعريف الخليط في رأيهم. ونقول لهم أنه تمت كتابه الملاحظة التي يقومون بمراجعتها مع المجموعات الأخرى التي لديها نفس الخليط.

نذكر التلاميذ بالتفكير في دور الماء في معالجة المخلفات، ونحاول إحياء المناقشة بطرح الأسئلة الآتية:
ما الجوامد التي لم يذبها الماء؟
ماذا فعلت المياه الحمضية (الماء الخلي) ما الفرق بين تأثيره وتأثير المياه النقية؟
ما الذي يمكن استنتاجه حول دور الأمطار والمياه في التخلص من المخلفات؟ عندما تنتهي المخلفات إلى مقلب القمامة أو المقلب المدفون هل تكون اختفت تماما؟ عندما نتخلص من المخلفات فى البحيرة أو المحيط أين تذهب هذه المخلفات في رأيكم؟ (قد تذيب المياه الجوامد وتجرفها. ويمكن أن تنتقل الجزيئات الصغيرة العالقة).

➢ **ملحوظة**

نذكر التلاميذ أنه يجب عليهم الحذر من مقالب القمامة الصغيرة الخاصة بهم، وكذلك من مقالب القمامة المدفونة بالطريقة المذكورة (الأمطار، درجة الحرارة، والضوء). ونذكر مظهر هذه المواد على فترات منتظمة خلال الأسبوعين القادمين. وأن التقرير الخالي من الملاحظات مهم أيضا. وإذا رغبنا، يمكن تأخير الملاحظات النهائية والنتائج والاستنتاجات لأكثر من أسبوعين.

العمل المترلي:

نطلب من التلاميذ إحضار ثلاثة فناجين من الورق، و٣ أكواب. ويتم توزيع ورقة العمل المترلي، ونطلب من التلاميذ إتباع التعليمات لعمل تجارب على المخلفات المترلية وفحص السائل الناتج، وتصفية الخليط أو المحلول أو المعلقات. ونطلب أيضا من التلاميذ عدم استخدام المواد دون أن يكونوا قد حصلوا على إذن من شخص بالغ.

النشاطات الإضافية:

نطلب من التلاميذ تجميع مواضيع عن المخلفات من المجلات والجرائد التي تتناول مشكلة تلوث المياه الجوفية، والمياه على السطح من جراء المياه الملوثة التي تمر بها، ومياه الصرف. كما يمكننا دراسة موضوع ترشيح المياه مع مقلب القمامة الصغير، ومقلب القمامة المدفون مع الأسمدة ومبيدات الأعشاب بالنسبة للأعشاب التي تنقلها المياه أو المنتجات الكيميائية المستخدمة في مواقع العمل. نطلب من التلاميذ تحضير جدول أو ملصق لشرح هذه العمليات للفصول الأخرى.

ندعو خبيراً بيئياً ونطلب منه المشاركة بعرض في الأبحاث التي قام بها لمنع تلوث المياه. وكذلك ندعو بعض الأشخاص من الرجال و النساء.

نتذكر أن المياه مذيب معروف عالميا. ونساعد الأطفال على تمرين ذاكرتهم على السوائل التي نجدها في المترل والمدرسة. ثم نصنفها في فئات: المحلول – المعلقات أو الخليط. ونلفت انتباه التلاميذ إلى أن المحلول يمكن أن يتلون ولكنه يظل صافياً.

ورقة الإرشادات

السماء تمطر على مقلب القمامة العمومي

١- نأخذ أربعة فناجين ورقية ونثقبها من القاع بإبرة أو بدبوس.

٢- نكتب ما يلي على الفناجين:

مجموعة: ماء: مادة صلبة:	مجموعة: ماء: مادة صلبة:	مجموعة: ماء خلي: مادة صلب:	مجموعة: ماء خلي: مادة صلب:

نسجل الرقم و/أو حروف الأجسام الصلبة التي تلقتها المجموعة.

٣- نستخدم الورق العازل ثم نلصقه على الفناجين البلاستيك الشفافة بنفس الطريقة.

٤- نضع الفنجان البلاستيك على الفنجان الورقي كما هو موضح.

٥- نضع ملء ملعقة شوربه من كل مادة صلبة في الفنجان الورقي المناسب.

٦- نصب نصف فنجان ماء على المواد الصلبة.

٧- نسجل ملاحظاتنا عن الإناء الشفاف على ورقة ملخص المجموعة.

٨- نصب نصف فنجان من الماء الخلي على المواد الصلبة.

٩- نكتب ملاحظاتنا عن الماء في الإناء الشفاف وعلى ورقة ملخص المجموعة.

١٠- نحتفظ بالسوائل في الأواني الشفافة.

١١- نجهز مثالين من الفناجين الورقية والفناجين الشفافة التي عليها لافتات.

مجموعة: ماء وخل: خليط:	مجموعة: ماء وخل: خليط:

١٢-نضيف ملء ملعقة شوربة لكل فنجان ورقي.

١٣-نصب كل سائل على عينة من الخليط.

١٤-نكتب ملاحظاتنا عن الماء في الإناء الشفاف على ورقة ملخص المجموعة.

الاسم: ..... التاريخ: .....

ورقة ملخص المجموعة

السماء تمطر على مقلب القمامة العمومي

	ملاحظات المواد الصلبة		ملاحظات السائل في الوعاء الشفاف	
	قبل صب السائل	بعد صب السائل	الماء	الماء والخل
المواد الصلبة				
المواد الصلبة				
الخليط				

نعتقد أن هذا الخليط كان:

ولى الأمر **التلميذ**

الاسم: **التاريخ:**

ورقة العمل المترلي

السماء تمطر على مقلب القمامة

صفحة ١

السوائل: ماذا يمكن أن نفعل

انتبهوا لا تذوقوا هذه المواد إلا إذا كانت مخصصة للأكل!

١- نحضر ثلاثة فناجين من الورق، وثلاثة أكواب شفافة من أجل استعادة المخلفات التي تم التخلص منها في حوض غسل الأواني.

٢- نجمع المواد الصلبة والسائلة للاختبار: انتباه: لا تستخدم مواد غذائية دون إذن من شخص بالغ.

٣- نضع لافتات لاصقة باسم المادة التي يجرى عليها الاختبار والسائل الذي نستخدمه، ونضعه بنفس الطريقة التي وضعناه بها في المدرسة.

٤- نضع ملعقتين شوربة من المادة الموجودة في الفنجان الورقي.

٥- نصب نصف فنجان من السائل على المواد.

٦- على الورقة التالية نأخذ ملحوظة بما تبقي في الفنجان الورقي وفي الكوب البلاستيك.

٧- الاقتراحات

المواد	السوائل
الحبوب	عصير الليمون
زبادي	ماء متلألئ
دقيق	ماء جافيل
عسل	ماء البحر – ماء البحيرة

ولى الأمر **التلميذ**

الاسم: **التاريخ:**

ورقة العمل المترلي

السماء تمطر على مقلب القمامة

صفحة ٢

السوائل: ماذا يمكن أن نفعل

المواد الصلبة	المواد السائلة	كيف كان يبدو السائل بعد أن مر من خلال الجسم الصلب؟	الخليط أو المحلول أو المواد العالقة