تنقية المياه

أهداف الفعاليّة

- التعرف على طرق تنقية المياه.
- ممارسة عمليَّة فصل مخلوط متجانس.
- إجراء تجربة وفقًا للتعليمات المعطاة، جمع المشاهدات واستخلاص الاستنتاجات.

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

فصل المخاليط، المخلوط المتجانس، تنقية المياه. مُنقّيات المياه، تلوّث مياه الشرب، الفحم الفعّال، الامتصاص الكيميائي (الامتزاز)، المادة العضوية

مهارات

التفكير النقدي، طرح الأسئلة، تحليل المعطيات واستخلاص الاستنتاجات، تأسيس المعرفة، التعاون، فرض الفرضيات، تسجيل المشاهدات

طوّرت الفعالية د. رِعيت جيرليتس

معهد دافيدسون
الجناح التربوي لمعهد وايزمان للعلوم

ماذا نفعل؟

بعد عرض عملية مزج صبغة الطعام بالماء الذي في الكأس، أجيبوا عن الأسئلة التالية:

1) أمامكم مثال "لمشروب" مُلَوّن. لماذا يحب الأولاد شرب المشروبات الخفيفة و"العصائر"؟

2) ما هي المشاكل التي يُمكن أن تنجم عن شرب المشروبات الخفيفة؟

3) الماء ضروري جِدًّا للصحة. لماذا يُوجَد أولاد لا يحبون شرب الماء؟

4) كيف يمكننا أن نُحَسّن طعم الماء أو أن نُنقيه من الملوثات؟

5) ما هي الطرق التي تعرفونها لتنقية، أو تصفية، المياه؟

طوّرت الفعالية د. رِعيت جيرليتس

6) لنفترض أن صبغة الطعام الموجودة في "المشروب" الذي أمامكم تُشير إلى ألوانٍ أو طعم سَيِّئ (طعم الكلور، مثلاً) أو تلوثات داخل الماء. تتكوّن مواد الصبغة والطعم والرائحة من جزيئات عضوية مبنية من عناصر الكربون والهيدروجين، بشكل رئيسي، وذرات لعناصر أخرى. كيف يمكن الحصول على ماء صافٍ وطيب الطعم؟

7) شاهدوا مقطع الفيديو الذي في الرابط التالي: https://bit.ly/3A4E8dv. يصف المقطع مراحل تصفية مياه الشرب وتنقيتها قبل أن تصل إلى بيوتنا. أجيبوا عن الأسئلة خلال مشاهدة المقطع.

8) دعونا نتركّز في تنقية الماء بواسطة الفحم الفعّال، الذي يشكّل المُركّب الرئيسي في قسم من مصافي المياه البيتية.
شاهدوا مقطع الفيديو: "العلوم في البيت: قدرات التنقية المذهلة لمسحوق الفحم": https://bit.ly/2KXU0Vl
ما هي الأسئلة التي ترد على أذهانكم بعد مشاهدة الفيديو؟

9) ما هي المعلومات التي ينبغي على العلماء معرفتها من أجل تطهير الماء؟

تجربة: تطهير المشروب المُلوّن

في التجربة التالية سنقوم بتنقية ماء فيه صبغة طعام. صبغة الطعام تُمثّل تلويثًا ناجمًا عن وجود مادة عضوية في الماء.

فحص نجاعة طرق تصفية مختلفة: الفحم الفعال والرمل، والمقارنة بين الطريقتين.

سجلوا فرضيتكم بالنسبة لنجاعة كل واحدة من المادتين في عملية التصفية:

الأدوات والمواد لكل مجموعة

- محلول صبغة طعام في الماء (ماء من الحنفية، أو ماء مقطر، مع بضع قطرات من صبغة طعام حمراء أو أي لون آخر)
- رمل
- فحم فعال
- ميزان، ملاعق صغيرة للوَزْن
- أنبوب مدرّج بسعة 25 ميليلتر
- قلم "توش" للكتابة على الأدوات الزجاجية والأدوات البلاستيكية
- 3 محاقن سعة 30 مل
- قُطن
- معجونة (بلاستلينا)
- حامل أنابيب اختبار
- 3 أنابيب اختبار سعة 10 مل
- 3 كؤوس كيميائية سعة 100 ميليلتر
- 3 مساويك خشبية (يُمكن استخدام أسياخ شِواء اللحم)
- كفوف
- نظارات واقية

مجرى التجربة

اقرأوا التعليمات قبل البدء في التجربة وتأكدوا من وجود كل المواد والأدوات ومن وضوح مراحل التجربة.

1) علّموا ثلاث كؤوس كيميائية بواسطة قلم التوش، بالأحرف أ–ج.

2) زِنُوا وانقلوا: 10 غرام من الرمل الى الكأس أ، 1 غرام من الفحم الفعّال إلى الكأس **ب**

3) استعملوا الأنبوب المدرج وقيسوا بواسطته 20 ميليلتر من محلول الماء المصبوغ، ثم اسكبوها داخل الكأس أ. كرّروا العملية في الكأسين ب و–ج. قوموا بخلط محتوى الكؤوس بلُطفٍ، بواسطة مسواكٍ خشبي (استعملوا مسواكا آخر لكل كأس). انتظروا خمس دقائق.

فكروا: ما هي وظيفة الكأس ج؟

4) جهّزوا المحاقن، بدون المكبس (السدادة): علّموا المحاقن بالأحرف أ–**ج**. أدخلوا إلى كل محقن قطعة من القطن وثبتوها باتجاه فُوّهة المحقن. استعينوا بمسواك لتثبيتها.

سدّوا الجزء السفلي للمحاقن بواسطة المعجونة.

5) حضّروا أنبوب اختبار لكل محقن وعلّموا هذه الأنابيب بتوافق مع المحاقن: أ–ج.

6) انقلوا (بلطف) محتوى الكأس أ الى المحقن أ. بعد ذلك، أوقفوا المحقن بشكل ثابت داخل كأس كيميائية.

7) أزيلوا سدادة المعجونة عن المحقن واتركوا المحلول يُنَقّط داخل أنبوب الاختبار أ إلى أن يتجمع فيه 2–3 ميليلتر. إذا لم ينقط السائل من المحقن، أدخلوا المكبس واضغطوا بلطف (يمكن إعادة ما تبقى من المحلول إلى الكأس أ).

8) كرّروا المراحل 6 وَ– 7 مع الكؤوس وأنابيب الاختبار والمحاقن الأخرى.

9) سجلوا مشاهداتكم في المكان المناسب في الجدول: المشاهدات بعد نقع المحلول في مِهاد (أرضية) الامتزاز، والمشاهدات بعد عملية التصفية.

إشارة الكأس ونوعية المِهاد	أ– الرمل	ب – الفحم الفعّال	ج – بدون مِهاد
وصف المحلول: بعد خمس دقائق من النقع داخل الكأس			
وصف المحلول بعد عملية التصفية			

في أيٍّ من أنابيب الاختبار شاهدتم تغييرًا؟ صفوا التغيير. في أيٍّ من أنابيب الاختبار لم يُشاهد تغيير؟

ما هي استنتاجاتكم بالنسبة لقدرة تصفية المِهادات المُختلفة التي فحصتموها؟

ما هي الأسئلة التي تُطرَح في أعقاب التجربة؟

إقرأوا المقالة التالية عن صفات الفحم الفعّال: https://bit.ly/33qbQ0B

أسئلة

1) ما هو المبنى الميكروسكوبي (الجُسيمي) للفحم الفعّال؟

2) كيف يُمَكّن هذا المبنى من الامتزاز الناجع للمُلوّثات من الماء؟

3) صفوا كيف تستعمل الحيوانات الفحم الفعّال في الطبيعة، وفسّروا كيف يتشابه ذلك مع استعمال الإنسان للفحم الفعّال لتصفية الماء.

تلخيص

هل تعتقدون أن مصفيات المياه التي تحتوي على الفحم الفعّال يمكن أن تساهم في زيادة شرب الماء؟

هل تودّون التعرف على طرقٍ أخرى لتنقية الماء، وفحصها فيما بعد؟

قدموا تقريرًا عن النتائج والاستنتاجات خلال النقاش الذي سيجرى داخل الصف.

طرق أخرى لتطهير المياه

- **التناضح العكسي** (אוסמוזה הפוכה) – تستعمل هذه الطريقة لتحلية المياه (إزالة مواد أيونية، أملاح): https://bit.ly/2wZ5ZyS
- **مُبَدّل الأيونات** (מחליף יונים) – يستعمل لإزالة حجر الكلس من الأجهزة الكهربائية (يتكوّن حجر الكلس، أو ما يسمّى "حجر الإبريق" من أيونات كالسيوم ومغنيسيوم)، كما يستعمل لإزالة أيونات الفلزات الثقيلة من الماء (وهي سامة للإنسان، مثل: أيونات الرصاص).