ПЛАН УРОКУ ҐРУНТОЗНАВСТВА ДЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ

Посилання на форму зворотного зв'язку: https://ecolise.eu/curiosoil-lesson-plan-form-UA	

Предмет: Дослідження довкілля
Тривалість: 2 години (120 хвилин)
Вікова група: Початкова (8–11 років)
Тема: Розуміння нашого ґрунту – функції, різноманітність, здоров'я та рішення

Результати навчання

Знання
До кінця цього уроку учні знатимуть:
- Основні функції ґрунту в нашому/навколишньому середовищі.
- Різні типи ґрунтів та їх характеристики.
- Різні загрози, з якими стикається ґрунт.
- Прості рішення для захисту та покращення здоров'я ґрунту.

Навички
Учні зможуть:
- Спостерігати та описувати різні зразки ґрунту.
- Проводити прості дослідження ґрунту.
- Порівнювати характеристики різних зразків ґрунту
- Записувати спостереження, використовуючи наукову термінологію.
- Працювати спільно в групах.

Компетенції
Учні розвиватимуть:
- Навички наукового дослідження шляхом практичного дослідження та тестування.
- Критичне мислення щодо екологічних проблем та джерел даних про ґрунти.
- Комунікативні навички через дискусію та презентацію.
- Усвідомлення екологічної відповідальності.

- Здатності до вирішення проблем.

Цілі навчання узгоджені з галузями компетентності у сфері ґрунтів

1. Функції ґрунту
Індикатори:
- Учні можуть визначити щонайменше 3 основні функції ґрунту
- Учні можуть пояснити, як ґрунт підтримує ріст рослин
- Учні можуть описати роль ґрунту у фільтрації води

Дескриптори:
- Визнає ґрунт живою системою, яка підтримує життя
- Розуміє роль ґрунту у виробництві/забезпеченні продуктами харчування, деревини та іншими товарами
- Визначає функцію ґрунту щодо зберігання та фільтрації води
- Пояснює, як ґрунт забезпечує середовище існування організмів

2. Різноманітність ґрунтів
Індикатори:
- Учні можуть відрізняти компоненти ґрунту від сторонніх матеріалів або забруднювачів, які можуть шкодити живим організмам.
- Учні можуть визначати характеристики піщаних, глинистих та суглинних ґрунтів
- Учні можуть пояснити, чому різні ґрунти зустрічаються в різних місцях

Дескриптори:
- Спостерігає та порівнює текстуру, колір та склад склад ґрунтових горизонтів у зразках або монолітах
- Розуміє, що ґрунт змінюється залежно від клімату та місця розташування
- Розпізнає зв'язок між характеристиками ґрунту та ростом рослин
- Визначає місцеві характеристики ґрунту

3. Загрози ґрунтам
Індикатори:

- Учні можуть назвати щонайменше 3 загрози функціонуванню ґрунту
- Учні можуть визначити, як виглядають окремі ґрунтові загрози в польових умовах

Дескриптори:
- Розпізнає показники здоров'я ґрунту (організми, структура, поживні речовини)
- Визначає такі загрози, як ерозія, забруднення та ущільнення
- Розуміє вплив сільськогосподарських практик на ґрунт
- Пов'язує діяльність людини з деградацією ґрунту

4. Рішення для захисту ґрунтів
Індикатори:
- Учні можуть запропонувати практичні способи захисту ґрунту
- Учні можуть описати методи збереження ґрунтів та найкращі методи управління залежно від типу екосистеми

- Учні можуть запропонувати дії, які вони можуть вжити для захисту ґрунту від (подальшої, якщо така буде) деградації

Дескриптори:
- Пропонує такі методи, як компостування, скорочений обробіток ґрунту та рослинний покрив протягом більшої частини року
- Розуміє важливість рослинного покриву для захисту ґрунту
- Пропонує індивідуальні та громадські дії для збереження ґрунтів
- Пов'язує захист ґрунтів зі сталим життям

СТРУКТУРА УРОКУ

Зверніть увагу, що зазначений час є лише орієнтовним і досить стислим, він не дозволяє проводити довші обговорення. Набагато більше часу можна витратити на подальші запитання або просто насолоджуватися дивами ґрунту.

Перш ніж проводити запропоновані експерименти зі своїми учнями, спробуйте їх самостійно. Тип ґрунту та інших обраних субстратів може значно вплинути на результати експериментів, залежно від ваших конкретних умов. Можливо, вам доведеться адаптувати експерименти або вибрати різні субстрати залежно від того, що вам доступно – ґрунти дуже різноманітні!

ФАЗА 1: ВСТУП ТА ЗАЦІКАВЛЕННЯ (20 ХВИЛИН)

1.1. Захоплива вправа: «Що у нас під ногами?»: дослідження таємничої скриньки

Опис

Учні досліджують різні зразки ґрунту за допомогою дотику, запаху та обмеженого зору, щоб викликати захоплення та зацікавлення темою.

Матеріали
- 4-5 непрозорих коробок або тканинних пакетів із зав'язками зверху
- Зразки ґрунту з різних видів землекористування (сад, ліс, сільське господарство, міські райони)
- Серветки для рук або доступ до засобів для миття рук
- Блокноти та папір для початкових спостережень
- Таймер

Інструкції з налаштування

Помістіть кожен зразок ґрунту в окрему таємничу коробку, переконавшись, що коробки зовні однакові. Переконайтеся, що всі зразки ґрунту чисті та безпечні для використання (без небезпечних домішок, хімікатів або гострих предметів). Розставте коробки по класу з достатнім простором для невеликих груп. Надайте прості аркуші спостереження з підказками типу «Як це відчувається?», «Що, на вашу думку, це

таке?», «Де ви можете це знайти?», «З чого складається ґрунт?», «Що не входить до складу ґрунту?»

Покроковий процес

1. Вступ (3 хвилини)
Зберіть учнів у коло. Розкрийте таємницю: «Сьогодні ми будемо ґрунтовими детективами! У цих коробках заховані таємничі зразки, і ваше завдання — використати свої органи чуття, щоб з'ясувати, що це таке».
Встановіть правила безпеки: «Ми будемо досліджувати лише руками та митимемо руки після кожної станції».
2. Дослідницькі раунди (12 хвилин)
Ротація: 2 хвилини на станцію + 30 секунд часу на перехід
Формування груп: Розділіть клас на 5 невеликих груп (по 4-5 учнів у кожній)
Протокол дослідження: Учні по черзі кладуть руки в коробки. Вони оцінюють на дотик текстуру, вагу, температуру. Вони шепочуть свої спостереження членам групи. Вони записують початкові припущення та описи.
3. Запис спостереження (3 хвилини)
Кожна група швидко записує свої висновки:
Текстурні слова: шорсткий, гладкий, зернистий, липкий, крихкий
Ознаки на дотик: чи прилипають до рук якісь частинки, розмір та тип частинок
Передбачення: Як ви думаєте, що це за матеріал?
Припущення щодо місця розташування: Де б ви це знайшли в природі?
4. Відкриття зразків (2 хвилини)
Ефектно розкрийте кожен зразок один за одним. Тепер дозвольте учням побачити, до чого вони торкалися. Відзначте правильні здогадки та цікаві спостереження. Заохочуйте до ентузіазму: «Це всі різні типи ҐРУНТУ! І сьогодні ми станемо експертами з ґрунтів!»

Стратегії диференціації
Для учнів, чутливих до тактильних відчуттів: надайте пластикові рукавички або дозвольте їм користуватися інструментами замість прямого контакту руками.
Для тих, яким легше сприймати інформацію візуально: дозвольте короткочасно зазирнути в рамки перед повним дослідженням.
Для учнів, чия рідна мова не є мовою навчання: надайте картки зі словами та зображеннями з текстурами.
Для учнів з високим рівнем досвіду: попросіть їх визначити конкретні компоненти ґрунту (пісок, залишки мертвих рослин та комах).

1.2. Оцінювання попередніх знань: створення діаграми KWL (Знаю, Хочу дізнатися, Дізнався) (20 хвилин)

Опис

Ця вправа допомагає вчителям зрозуміти наявні знання учнів про ґрунт, водночас визначаючи області, що їх цікавлять, та хибні уявлення. Вона створює візуальну навчальну подорож, до якої учні можуть звертатися протягом усього уроку.

Матеріали
- Великий аркуш паперу для діаграм або інтерактивна дошка
- Кольорові маркери або цифрові ручки
- Липкі нотатки (3 різних кольори)
- Окремі робочі аркуші KWL як резервна копія
- Таймер
- Камера або телефон для фотографування заповненої таблиці

Інструкції з налаштування
Створіть велику діаграму з трьома стовпцями та заголовками:
K - Що ми ЗНАЄМО про ґрунт
W - Що ми ХОЧЕМО знати про ґрунт
L - Що ми ДІЗНАЛИСЯ про ґрунт (буде завершено пізніше)

Переконайтеся, що всі учні можуть бачити таблицю та робити до неї свій внесок. Дайте кожному учню 3-4 стікери різних кольорів (по одному кольору на колонку).

Покроковий процес
Крок 1: Індивідуальна рефлексія (3 хвилини)
Час для мовчазних роздумів: Учні індивідуально пишуть або малюють те, що вони вже знають про ґрунт
Навідні питання:
"Що таке ґрунт?"
«Де ми знаходимо ґрунт?»
"Що живе в ґрунті?"
«Як ми використовуємо ґрунт?»
«Що у вас асоціюється з ґрунтом?»
«Що спадає вам на думку, коли ви думаєте про ґрунт або дивитеся на нього/відчуваєте його запах/відчуваєте на дотик? (надайте фотографію або трохи ґрунту)»

Запис
Одна ідея на кожен стікер, використовуючи малюнки та слова.

Крок 2: Колонка «K» – Що ми ЗНАЄМО (8 хвилин)

Учні по черзі діляться однією інформацією про ґрунт.
Роль вчителя: Запишіть відповіді в таблиці, поки що не виправляючи помилкових уявлень. Задайте уточнюючі запитання: «Чи можете ви розповісти нам про це більше?»; «Звідки ви це дізналися?». Згрупуйте схожі ідеї разом.

Типові очікувані відповіді учнів:

«Рослини ростуть у ґрунті», «Хробаки живуть у ґрунті», «Ґрунт коричневий/чорний», «Ми копаємося в ґрунті», «Ґрунт стає брудним, коли мокрий»

Стратегія документування: Використовуйте різні кольори або символи для позначення:
- Точні знання (зелений)
- Невизначено/потребує уточнення (жовтий)
- Хибні уявлення, які потрібно виправити (червоний колір - але не позначайте їх перед учнями)

Крок 3: Колонка «W» – Що ми ХОЧЕМО знати (6 хвилин)
Формування питань: Заохочуйте учнів ставити запитання про ґрунт

Навідні питання:
«Що вас цікавить після нашої активності з таємничою скринькою?»; «Які у вас є питання щодо ґрунту?»; «Що б ви хотіли дослідити?»

Типові запитання учнів:
"На яку глибину заходить ґрунт?"; "Що робить ґрунт різним у кольорі?"; "Як черви допомагають ґрунту?"; "Чи може ґрунт хворіти?"; "Як утворюється ґрунт?"

Стратегія вчителя: Поставте зірочку поруч із питаннями, які відповідають цілям уроку, щоб виділити пріоритетні навчальні цілі.

Крок 4: Зв'язок цілей навчання (3 хвилини)

Коротко ознайомтеся з основними цілями уроку, використовуючи зрозумілу для учнів мову. Покажіть учням, як їхні запитання пов’язані з тим, що вони вивчатимуть. Залучіть учнів, сказавши: «Чудові новини! Сьогоднішній урок допоможе нам відповісти на багато з цих запитань!»

Під час оцінювання попередніх знань зверніть увагу на:
- На яких концепціях ми можемо спиратися?
- Які неправильні ідеї потребують м’якого виправлення?
- Яких фундаментальних понять бракує?
- Які аспекти ґрунтознавства найбільше цікавлять цих учнів?
- Які наукові терміни вже використовують учні?

Використання таблиці KWL під час уроку
Повертайтеся до таблиці протягом уроку, щоб пов’язати нові знання. Відмічайте питання, коли на них відповідатимуть під час завдань. Додавайте нові вивчені терміни до відповідних розділів. Обережно перегляньте та виправте початкові помилкові уявлення за допомогою доказів.

Завершення уроку
Учні додають те, що вони дізналися, до колонки «L», використовуючи докази з активностей. Відзначте питання, на які було дано відповіді, та визначте цікаві

моменти, що залишилися. Порівняйте початкову колонку «K» із кінцевою колонкою «L», щоб показати прогрес у навчанні. Визначте питання, що залишилися «W», для потенційних додаткових завдань.

Подальша документація

- Зробіть фотографії заповнених діаграм KWL для портфоліо учнів.
- Надайте учням варіанти для винесення додому, щоб вони могли поділитися з родинами.
- Використовуйте дані для обґрунтування майбутніх уроків ґрунтознавства та оцінки ефективності навчальної програми.
- Підказка для рефлексії: «Як змінилося ваше уявлення про ґрунт під час нашого уроку?»

«Що було для тебе сьогодні найцікавішим?» «Що було для тебе нового?» «Що б ти розповів другу про цей урок?»

ФАЗА 2: ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ҐРУНТУ (25 ХВИЛИН)

2.1. Станції дослідження функцій ґрунту

Опис
Ця вправа надає конкретні докази того, як ґрунт підтримує життя на Землі.

- Станція 1: Демонстрація росту рослин

Результати навчання
- Учні помічають, що ґрунт забезпечує необхідні поживні речовини для росту рослин
- Розуміння того, що рослини погано ростуть у середовищі, бідному на поживні речовини
- Розуміння ролі ґрунту в підтримці та закріпленні коренів
- Вступ до концепції родючості ґрунту

Матеріали
- 3 прозорі контейнери (однакового розміру). Переконайтеся, що вода може стікати / є отвори на дні.
Якщо посадити насіння близько до прозорої стінки, можна спостерігати не лише за ростом надземних рослин, а й за корінням. Учні можуть спроектувати кришку для контейнерів так, щоб усередині було темно, імітуючи «реальні» умови в ґрунті (де темно). Можна використовувати клейку стрічку, щоб можна було знімати та встановлювати кришку кілька разів.
- Насіння, яке швидко проростає (крес-салат, маш, редька, соняшник, кукурудза або зернові)
- Різні субстрати для вирощування:
- Контейнер A: Родючий ґрунт для горщиків
- Контейнер B: Тільки пісок
- Контейнер C: Суміш піску та ґрунту для горщиківу співвідношенні, яке обирають учні
- Пляшки з розпилювачами води
- Попередньо вирощені приклади, що показують різні стадії росту
- Збільшувальні окуляри
- Аркуші записів з діаграмами спостереження за рослинами
- Вимірювальні лінійки
- Етикетки для контейнерів

Інструкції з налаштування
Проведіть ідентичні експерименти за 1-2 тижні до демонстрації результатів росту. Підготуйте контейнери для посадки рослин учнями під час уроку. Розставте попередньо вирощені зразки, що демонструють чіткі відмінності у здоров'ї рослин. Надайте на станції збільшувальні стекла та вимірювальні інструменти.

Майте на увазі: різниця, швидше за все, з’явиться лише через кілька тижнів. Ріст може бути ще швидшим у піщаному ґрунті, оскільки там більше повітря, і коріння може легше проникати крізь пухкий пісок..

Якщо ви хочете перевірити, як рослини поводяться під впливом посухи (коли ви припините полив), різниця стане більш очевидною.

Покроковий процес

Частина А: Спостереження за рослинами, що вже виросли (3 хвилини)

Учні досліджують три зразки рослин, вирощених у різних середовищах.

Контрольні питання:
- «Які рослини виглядають найздоровішими? Чому, на вашу думку, так?»
- "Які відмінності ви помічаєте в коренях?"
- «Якої висоти рослини в кожному контейнері?» – але врахуйте: найвищі рослини можуть бути не найздоровішими, можливо, вони могли витягнутися через нестачу світла.

Запис

Учні роблять замальовки спостережень та відзначають відмінності.

Частина В: Налаштування нового експерименту (4 хвилини)

Роль учнів: Кожна група садить насіння у всі три субстрати для вирощування.

Процес

1. Чітко маркуйте контейнери.
2. Додайте середовище для вирощування в кожен контейнер.
3. Посадіть 5-6 насінин у кожен контейнер на однакову глибину. Дрібне насіння садіть ближче до поверхні, а більше — трохи глибше. Емпіричне правило: глибина посіву приблизно дорівнює розміру самого насіння.
4. Поливайте рівномірно за допомогою розпилювачів. Учні також можуть використовувати лійку, коли рослини підростуть. Практична порада: переконайтеся, що учні ллють воду повільно та рівномірно по всій поверхні контейнера (замість того, щоб створювати отвір у ґрунті водою).
5. Розмістіть в одному місці для рівномірного освітлення.

Учні передбачають, які рослини найкраще ростуть, та пояснюють свої міркування.

Станція 2.2: Експеримент з фільтрації води

Опис

Ця вправа допоможе учням зрозуміти роль ґрунту в очищенні та фільтрації води.

Результати навчання

- Розуміння того, що ґрунт діє як природний фільтр для води
- Розпізнавання різних шарів ґрунту та їх фільтруючих властивостей
- Розуміння зв’язку із захистом ґрунтових вод і кругообігом води
- Розуміння ролі ґрунту в забезпеченні чистою водою

Матеріали
- Прозорі пластикові пляшки (розрізати навпіл, щоб створити лійки)
- Кавові фільтри або тонка тканина
- Різні шари ґрунту:
- Крупний гравій
- Дрібний гравій/дрібне каміння
- Пісок
- Садова земля (Порада: переконайтеся, що земля або компост не надто сухі, інакше спочатку вони не вбиратимуть багато води та чорнила).
- Глина (якщо є)
- Суміш "Брудна вода" (вода + чорнило)
- Прозорі контейнери для збору
- Мірні чашки
- Секундомір
- Аркуші запису спостережень
- Лійки
- Збільшувальні окуляри

Інструкції з налаштування
Розріжте пластикові пляшки навпіл, переверніть верхні частини, щоб створити фільтрувальні лійки. Встановіть окремі контейнери з кожним фільтруючим матеріалом. Змішайте воду з ґрунтом, дрібним органічними рештками та чорнилом, щоб створити видимо забруднену воду. Розставте прозорі контейнери для збору фільтрованої води. Забезпечте секундоміри для вимірювання швидкості фільтрації.

Покроковий процес
Частина А: Конструкція фільтра (4 хвилини)

Учні можуть вибрати, як розташувати шари субстратів, та порівняти їх з деякими реальними ґрунтовими профілями на основі зображень (див. перелік зображень Curiosoil https://curiosoil.eu/curiosity-kit).

Учні створюють шари ґрунтових фільтрів у своїх лійках для пляшок. Якщо вони бажають дотримуватися більш конкретних інструкцій, ви можете запропонувати таке нашарування:
1. Кавовий фільтр знизу (для запобігання висипанню бруду)
2. Шар крупного гравію зверху
3. Шар дрібнішого гравію
4. Шар піску
5. Шар дрібного гравію
6. Ґрунт, багатий на поживні речовини (компост)

Альтернатива:

Учні передбачають, що станеться з брудною водою.

Частина B: Фільтраційний тест (4 хвилини – може тривати довше в глинистому ґрунті)

Повільно пролийте брудну воду через систему фільтрів.

Спостереження
- Виміряйте час, протягом якого триває фільтрація.
- Спостерігайте за зміною кольору фільтрованої води.
- Зверніть увагу на будь-які частинки, що проходять крізь них.
- Порівняйте прозорість фільтрованої води з чистотою оригінальної брудної води.

Запис результатів. Задокументуйте спостереження щодо змін якості води.

Частина C: Аналіз результатів (1 хвилина)

Учні порівнюють свою фільтровану воду з початковою забрудненою водою.

Питання для обговорення:
- «Як змінювалася вода, просуваючись крізь шари ґрунту?»
- «Який шар, здавалося б, найефективніше очищав воду?»
- «Як таке може статися в природі, коли йде дощ?»

Висновок: Ґрунт фільтрує забруднюючі речовини. Вода транспортує забруднюючі речовини, а також поживні речовини вниз по профілі ґрунту (а також убік, наприклад, вниз по схилу пагорба).

Станція 2.3: Спостереження за середовищем існування (ґрунтові організми)

Опис
Ця вправа допоможе учням зрозуміти ґрунт як живу екосистему, що забезпечує середовище існування організмів.

Результати навчання
- Розуміння того, що ґрунт є живою, динамічною екосистемою
- Розуміння того, що виживання багатьох організмів залежить від ґрунту
- Усвідомлення біорізноманіття в ґрунтовому середовищі
- Зв'язок між здоров'ям ґрунту та різноманітністю організмів

Матеріали
- Свіжі зразки ґрунту з різних середовищ (сад, ліс, компост). Переконайтеся, що зразки НЕ з охоронних територій, і ви попросили дозволу у власника землі.
- Білі пластикові підноси або тарілки
- Збільшувальні окуляри
- Мікроскопи (за наявності)
- Маленькі пензлики або пінцети
- Спостережувальні карти із зображеннями поширених ґрунтових організмів
- Цифровий мікроскоп/камера для проекції (за бажанням)

- Невеликі контейнери для тимчасового спостереження за організмами
- Ідентифікаційні посібники з картинками
- Аркуші записів з таблицями підрахунку організмів

Інструкції з налаштування
Зберіть свіжі зразки ґрунту з різних місць вранці в день уроку. Зазвичай, компостна купа, лісовий ґрунт або крита пісочниця – це гарний початок, щоб пощастити. Пам’ятайте, що ґрунтові організми менш активні, коли холодно. Зберігайте ґрунт у холодильнику/прохолоднішому приміщенні до кількох днів перед початком семінару, якщо ви не зможете зібрати ґрунт вранці перед уроком. Підготуйте білі лотки для легкого виявлення організмів. Покажіть таблиці, на яких зображено поширені ґрунтові організми (хробаки, жуки, ногохвостки тощо). За наявності підготуйте збільшувальні стекла та мікроскопи. Забезпечте обережне поводження з будь-якими знайденими організмами.

Покроковий процес
Частина А: Початкове дослідження ґрунту (3 хвилини, може бути набагато довше)

Учні обережно розкладають зразки ґрунту на білих підносах. Вони шукають рух та видимі організми. Вони беруть жменю ґрунту та шукають життя. Вони починають складати таблицю спостережуваних організмів.

Частина В: Детальне дослідження (4 хвилини)
Учні використовують збільшувальні окуляри для детальнішого вивчення ґрунту. Вони порівнюють результати з ідентифікаційними таблицями. Вони спостерігають за тим, як організми рухаються та взаємодіють з ґрунтом або іншими організмами.

Частина С: Розуміння екосистеми (1 хвилина)

Обговоріть, як ґрунт забезпечує організми всім необхідним:
- Їжа (органічна речовина, інші організми)
- Укриття (простори між частинками ґрунту)
- Вода (утримується в порах ґрунту)
- Повітря (у ґрунтових просторах)

Виходячи з цього: Обговоріть, де можуть бути місця підвищеної біологічної активності в ґрунті:

- *Близько до поверхні ґрунту*
- *Близько до коріння (оскільки вони виділяють поживні речовини)*

Поблизу нір та ходів дощових черв'яків
Далі обговоріть, хто кого/що їсть у ґрунті.

Управління групою та ротація станцій

Учнів поділяють на 3 групи. У кожній групі має бути дорослий (помічник вчителя або батьки), який контролює виконання та пояснює інструкції. Якщо доступний лише один

вчитель, спробуйте провести експерименти в невеликих групах по 2-3 учні під керівництвом вчителя.

У кожній групі розподіліть ролі:
- Менеджер з матеріалів: відповідає за збір та повернення обладнання
- Секретар: записує/знімає спостереження
- Спостерігач: керує процесом спостереження та опису
- Репортер: ділиться висновками з класом
Використовуйте узгоджений сигнал (дзвіночок, оплески) для переходів.

Групи витрачають 10–12 хвилин на кожну станцію (включаючи 1 хвилину на перехід).

Регулярно відвідуйте кожну станцію, щоб перевірити розуміння. Використовуйте запитання відкритої форми для поглиблення мислення:
- «Які докази ви бачите, що підтверджують ваш висновок?»
- «Як це пов'язано з тим, що ми спостерігали в таємничих скриньках?»
- "Які закономірності ви помічаєте?"

Поширені помилки, на які варто звернути увагу:
- «Усі ґрунти однакові»
- «У ґрунті живуть лише хробаки»
- «Ґрунт не обов'язково має бути чистим»
- «Рослини так само добре росли б і без ґрунту»

Використовуйте дані експериментів, щоб допомогти учням досягти правильного розуміння. Залиште достатньо часу для відповідей на запитання.

Заключне обговорення (заключні 2 хвилини Фази 2)

Кожна група ділиться одним ключовим відкриттям з кожної станції. Допоможіть учням побачити зв'язки між станціями. Почніть визначати три основні функції ґрунту:
1. Підтримка росту рослин (зі станції 1)
2. Фільтрація води (зі станції 2)
3. Забезпечення середовища існування (зі станції 3)

Перехід до 3-ї фази

- Перехід до наступної теми: «Тепер, коли ми знаємо, що РОБИТЬ ґрунт, давайте дослідимо різні ТИПИ ґрунту та чому вони відрізняються.
- Підкріплення словникового запасу: швидкий огляд ключових вивчених термінів.
- Розвиток допитливості: «Цікаво, чи різні типи ґрунту краще виконують різні функції...»

ФАЗА 3: ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОМАНІТТЯ ҐРУНТУ (25 ХВИЛИН)

Опис
Шляхом систематичного тестування та спостереження учні класифікуватимуть типи ґрунтів та розумітимуть взаємозв'язок між характеристиками ґрунтів та їхніми функціями.

3.1. Порівняння зразків ґрунту

Матеріали
- Зразки ґрунту (4-5 різних типів у маркованих контейнерах): садовий, лісовий, сільськогосподарський, міський.
Ви також можете використовувати пісок, ґрунт поблизу річки чи озера та компост. Компост – це не ґрунт, але він візуально відрізняється та його легше знайти, ніж торф’яний ґрунт.
- Випробувальне обладнання:
- Прозорі пластикові банки з кришками (для перевірки струшуванням)
- Вода для тестів
- Мірні ложки
- Ручні лінзи/лупи
- Білі паперові тарілки для спостереження
- Лінійки для вимірювання
- Матеріали для запису:
- Аркуші записів розслідувань
- Кольорові олівці для документації кольору ґрунту
- Планшет для записів
- Картки зі словами для опису текстури

Інструкції з налаштування
Облаштуйте дослідницькі станції, кожна з яких має різний зразок ґрунту. Кожна станція повинна мати повний набір для тестування. Покажіть та поясніть термінологію текстур (див. Додаток) та кольорові діаграми. Надайте структуровані дослідницькі аркуші з чіткими розділами.

Розслідування
Тест 1: Візуальне спостереження (5 хвилин)

Учні досліджують кожен зразок ґрунту та зіставляють кольори з наданою кольоровою таблицею. Вони використовують збільшувальні стекла, щоб спостерігати за частинками різного розміру. Вони шукають видимий рослинний матеріал, листя чи інші органічні компоненти. Вони намагаються помітити будь-які видимі мінеральні кристали чи фрагменти гірських порід.

Запис

Учні обводять найближчий колір на діаграмі та використовують кольорові олівці для запису. Вони малюють те, що бачать під збільшенням. Вони пишуть/малюють різні матеріали, що спостерігаються в ґрунті.

Контрольні питання:
- "Які кольори ви бачите в цьому зразку ґрунту?"
- "Чи можете ви ідентифікувати частинки різного розміру?"
- "Які матеріали, окрім частинок ґрунту, ви можете помітити?"

Тест 2: Тест на відчуття (аналіз текстури) (15 хвилин)

Процес
Учні розтирають сухий ґрунт між пальцями та описують його текстуру. Вони додають невелику кількість води та замішують ґрунт, а потім описують зміни. Вони намагаються скатати вологий ґрунт у форму «змії». Вони формують з вологого ґрунту кульку та спостерігають, чи тримає вона форму.

Запис
Учні вибирають слова з запропонованих (зернистий, гладкий, липкий, крихкий, шорсткий, шовковистий). Перевіряють, чи розуміють вони різницю між, наприклад, словами «зернистий» та «крихкий». Вони записують, чи можна ґрунт розкочувати або формувати. Вони порівнюють текстуру зі знайомими предметами (пісок, пластилін, порошок/борошно).

Класифікація текстур
Піщана текстура: зернисте, шорстка, не злипається, коли мокрий.
Глиниста текстура: Гладка, липка, можна формувати у вологому стані.
Суглиниста текстура: Трохи зерниста, але добре тримається, не надто липка.

Тест 3: Тест на струшування (відділення частинок) (8 хвилин)

Процес
Додайте 2 столові ложки ґрунту в прозору банку. Наповніть банку водою на 2/3. Щільно закрутіть кришку та енергійно струшуйте протягом 30 секунд. Залиште банку в спокої та спостерігайте за утворенням шарів. Через 3-5 хвилин виміряйте різні шари лінійкою.

Запис. Намалюйте осілі шари у вигляді контуру банки на аркуші для запису. Запишіть товщину кожного видимого шару. Позначте шари (камені/гравій, пісок, мул, глина, органічна речовина).

Очікувані результати
- Піщаний ґрунт: товстий нижній шар піску, тонкий шар глини зверху.
- Глинистий ґрунт: Тонкий шар піску, товстий шар глини, вода може залишатися каламутною.
- Суглинний ґрунт: збалансовані шари піску, мулу та глини.

Контрольні питання:
Що вам говорять результати?
Чому, на вашу думку, ці результати актуальні для нашого повсякденного життя?

Тест 4: Тест на водопоглинання (4 хвилини)

Процес
Помістіть рівні кількості кожного типу ґрунту в окремі контейнери. Додайте однакову кількість води до кожного зразка. Заміряйте, як швидко вода поглинається або чи утворюється калюжка на поверхні. Зверніть увагу, чи вода стікає крізь неї, чи залишається зверху.

Запис
Зверніть увагу на секунди для поглинання води
Опишіть дренаж: швидкий, середній, повільний або взагалі відсутній дренаж
Опишіть, що відбувається з водою (поглинається, накопичується, протікає).

Матеріал для друку

АРКУШ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ

Зразок ґрунту: _____

ВІЗУАЛЬНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ
Виділені кольори: ⬜ Коричневий ⬜ Чорний ⬜ Червоний ⬜ Жовтий ⬜ Сірий ⬜ Інше: ____
Спостережувані частинки: ⬜ Велике каміння ⬜ Піщинки ⬜ Дрібні частинки ⬜ Шматочки рослин
Намалюй те, що ти бачиш під лупою:
[Простір для малювання]

ТЕСТ НА ВІДЧУТТЯ
Суха текстура відчувається: ⬜ Зерниста ⬜ Гладка ⬜ Пудрова ⬜ Шорстка ⬜ Інше: ____
Волога текстура на дотик: ⬜ Липка ⬜ Слизька ⬜ Крихка ⬜ Слизька ⬜ Інше: ____
Чи можна згорнути це в змійку? ⬜ Так ⬜ Ні
Чи можете ви зробити кульку, яка тримається разом? ⬜ Так ⬜ Ні

ТЕСТ НА СТРУСИВАННЯ
Намалюйте шари, які ви бачите:
[Контур банки для малювання]
Виміряйте кожен шар:
Нижній шар (пісок): _____ см
Середній шар (мул): _____ см
Верхній шар (глина): _____ см

ТЕСТ ВОДИ
Час вбирання води: _____ секунд
Що сталося з водою: ⬜ Швидко вбиралася ⬜ Повільно вбиралася ⬜ Залишалася на поверхні ⬜ Просочувалася

МІЙ ВИСНОВОК
Я думаю, що цей ґрунт: ⬜ Піщаний ⬜ Глинистий ⬜ Суглинний ⬜ Інший: _____

3.2. Міні-урок: Чому ґрунти різні (Заключні 5 хвилин)

Вступ
Поясніть, як погода впливає на формування ґрунту. Обговоріть, як ґрунт формується дуже повільно протягом сотень років. Введіть ідею про те, що ґрунт утворюється із зруйнованих гірських порід та мертвих залишків (мікро)організмів і рослин. Пов’яжіть різні середовища з різними типами ґрунту.

Обговорення
Покажіть фотографії різних ландшафтів і запитайте учнів, чи бачили вони подібні. Обговоріть, який тип ґрунту зустрічається навколо їхньої школи/громади. Пов’яжіть типи ґрунту з функціями, дослідженими на етапі 2.

ФАЗА 4: ОЦІНКА СТАНУ ҐРУНТУ (25 ХВИЛИН)

Опис
Цей етап допомагає учням виявити загрози здоров'ю ґрунту та пов'язати діяльність людини з деградацією ґрунту за допомогою порівняльних досліджень та демонстрацій.

4.1 Захист ґрунтів: Як ми можемо допомогти?

Обговорення того, що, на думку учнів, вони можуть зробити, щоб допомогти ґрунту.

Наприклад, зібрати сміття та викинути його у відповідний сміттєвий бак; допомогти равлику або дощовому черв'яку, який знаходиться на тротуарі, та повернути його на луг/зелену зону. Зосередьтеся на позитивному наративі та на тому, що кожен з нас може зробити, щоб допомогти!

2. Загрози ґрунтам та їх вирішення. Демонстраційні станції (загалом 12 хвилин – 4 хвилини на станцію)

Станція А: Ерозія

Матеріали
- Два однакові неглибокі лотки
- Зразки ґрунту (один з травою/рослинами, один без рослин)
- Лійки з різною швидкістю потоку
- Збірні лотки
- Невеликі прапорці для позначення слідів ерозії
- Таймер

Процес
Візьміть два зразки ґрунту (наприклад, візьміть два блоки ґрунту лопатою) – один вкритий травою, інший – голий. Полийте водою з висоти, щоб імітувати дощ. Учні спостерігають і записують, який ґрунт розмивається більше. Виміряйте втрату ґрунту в лотках для збору. Обговоріть, як це відбувається в природі.

Запис
- Ескіз візерунків ерозії
- Вимірювання втрат ґрунту
- Передбачте, що станеться під час сильної зливи
- Перелічіть способи запобігання ерозії

Станція В: Вплив забруднення

Матеріали
- Прозорі контейнери зі зразками ґрунту

- Безпечні «забруднювачі» для демонстрації (підфарбована вода, харчова олія, цукор)
- Приклади фотографій до/після
- Збільшувальні окуляри
- Абсорбуючі матеріали (паперові рушники)

Процес
Додайте різні «забруднювачі» до зразків ґрунту. Спостерігайте, як забруднювачі впливають на зовнішній вигляд та структуру ґрунту. Спробуйте видалити забруднювачі та обговоріть труднощі. Розгляньте реальні приклади забрудненого та чистого ґрунту.

Питання для обговорення
- «Що відбувається, коли хімікати потрапляють на ґрунт?»
- «Як забруднення може вплинути на рослини, що намагаються рости?»
- «Які джерела забруднення існують у нашій громаді?»

Станція С: Діяльність людини

Матеріали
- Фотокартки, що зображують різні види діяльності людини:
- Сільське господарство з використанням важкої техніки
- Будівництво
- Вирубка лісів
- Гірничодобувна промисловість
- Розширення міської забудови
- Надмірний випас худоби
- Робочі аркуші з прогнозування впливу
- Аерофотознімки до/після

Процес
Учні розглядають фотографії людської діяльності. Вони обговорюють, як кожна діяльність може вплинути на ґрунт. Вони створюють прості діаграми, що показують вплив діяльності на ґрунт. Вони пропонують ідеї щодо зменшення негативного впливу.

Шаблон запису

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Діяльність: _____

Як ця діяльність може зашкодити ґрунту:
1. _____
2. _____
3. _____

Як ця діяльність може допомогти ґрунту:
1. _____
2. _____

Способи зробити цю діяльність більш дружньою до ґрунту:
1. _____
2. _____

3. Обговорення (5 хвилин)

Складіть основний перелік виявлених загроз для ґрунту. Згрупуйте загрози на природні та антропогенні. Обговоріть, які загрози є найсерйознішими в місцевості. Пов’яжіть загрози з функціями ґрунту з Фази 2.

Місцевий зв'язок: Визначте проблеми зі здоров'ям ґрунту в місцевості. Обговоріть, що учні спостерігали у своєму районі та як здоров'я ґрунту впливає на їхнє повсякденне життя.

ФАЗА 5: ПОШУК РІШЕНЬ ДЛЯ ЗАХИСТУ ҐРУНТУ (25 ХВИЛИН)

Фаза 5 надає учням можливість стати активними захисниками ґрунтів, генеруючи практичні рішення та створюючи плани дій, які вони можуть впровадити у власному житті та громаді.

5.1. Мозковий штурм: Як ми можемо допомогти нашому ґрунту?

Матеріали
- Великий аркуш паперу для діаграм або біла дошка
- Кольорові маркери
- Клейкі нотатки для окремих ідей
- Заголовки категорій рішень
- Таймер для раундів мозкового штурму
- Картки з прикладами рішень для натхнення

Покроковий процес
1. Генерування ідей у малих групах (3 хвилини)
Учні пишуть одне рішення на кожному стікері.
Навідні запитання:
- «Як ми можемо захистити ґрунт від ерозії?»
- «Що ми можемо зробити, щоб зберегти ґрунт здоровим?»
- «Як ми можемо зменшити забруднення ґрунту?»
- «Що ми можемо виростити або побудувати, щоб допомогти ґрунту?»

Заохочуйте якомога більше ідей, поки що без оцінювання.

2. Сортування (3 хвилини)
- Категорії рішень:
- Вдома: Що можуть робити сім'ї
- У школі: Дії для шкільного середовища
- У громаді: Рішення для сусідів та місцевих громад
- Вирощування: Рішення на рослинній основі
- Зменшення шкоди: Припинення шкідливої діяльності

3. Розвиток ідей (2 хвилини)
- Розвиток ідей одне одного: Учні спираються на пропозиції інших.
- Комбіновані рішення: об'єднання пов'язаних ідей у сильніші концепції.
- Додавання деталей: додавання специфіки до загальних ідей.

Очікувані рішення учнів
- Рішення для дому: компостування, створення садів, зменшення використання хімікатів
- Шкільні рішення: шкільний сад, бар'єри проти ерозії, освітні кампанії
- Рішення для громад: посадка дерев, дні прибирання, звернення до місцевої влади або громади з пропозиціями
- Рішення для вирощування: покривні культури, посадка трави, відновлення лісів

- Профілактичні рішення: належна утилізація відходів, підтримка сталого сільського господарства

Допоможіть учням, які не мають або мають обмежений доступ до природи, вказуючи на можливості, які пропонує місто.
4. Завдання після уроку: Запитайте батьків, бабусь і дідусів, братів і сестер, що вони роблять для захисту ґрунту, і чи хотіли б вони разом розпочати захисну діяльність. Обговоріть досвід учнів на наступному уроці та разом переоцініть, що кожен з нас може зробити для захисту ґрунту.

5.2. Планування дій: хартія захисту ґрунтів класу/Наш класний план захисту ґрунту (10 хвилин)

Покроковий процес
1. Вибір пріоритету (5 хвилин)
- Учні голосують за 5 найпрактичніших рішень.
- Вони розглядають те, чого клас може реально досягти.
- Вони обирають рішення, які матимуть суттєве значення.

2. Написання статуту (3 хвилини)
- Учні спільно створюють заяву про зобов'язання про те, що клас зобов’язується робити.
- Вони перераховують конкретні кроки, які зробить клас.
- Вони встановлюють реалістичні терміни для кожної дії.

3. Індивідуальні зобов'язання (2 хвилини)
- Кожен учень обирає особисті дії щодо захисту ґрунту.
- Вони обирають партнера, з яким вони підтримуватимуть одне одного у виконанні обраних дій.
- Вони планують, як відстежувати та відзначати успіх

4. Демонстрація (5 хвилин)
- Напишіть зобов'язання на великому плакаті
- Усі учні підписують статут
- Прикрасьте символами захисту ґрунтів
- Розмістити на видному місці в класі

5. Завдання для всього класу:
a) Розкажіть іншому класу в школі про ваші улюблені заняття щодо захисту ґрунту. Виберіть один або два експерименти та навчіть інший клас, як їх проводити (взаємне навчання).
b) Підготуйте разом (обидва класи) плакат із фотографіями та/або малюнками та розмістіть його в коридорі. Як інші школярі реагують на плакат?

ДОВІДКА ДО ЗМІСТУ ПРОГРАМИ

Посилання на навчальну програму з природничих наук
- Живі організми та їхнє середовище
- Середовища існування та залежність організмів від навколишнього середовища
- Харчові ланцюги та екосистеми
- Матеріали та їх властивості
- Дослідження матеріалів та їх характеристик
- Порівняння та групування матеріалів
- Наукове дослідження
- Ставити запитання та робити прогнози
- Проведення коректно спланованих дослідів із контрольованими умовами
- Запис та інтерпретація результатів

Посилання на навчальну програму з географії
- Фізична географія
- Розуміння ландшафтів та природних процесів
- Вплив людини на навколишнє середовище
- Екологічна свідомість
- Сталий розвиток та збереження природи
- Місцеві та глобальні екологічні проблеми

Міжпредметні зв'язки

- Математика: збір даних, вимірювання, побудова графіків або розробка невеликих історій, пов'язаних з ґрунтами, у вигляді текстової інформації для розрахунків
- Мова: наукова лексика, написання звітів, обговорення, написання вірша або (коротких) оповідань
- Мистецтво: створення ґрунтознавчих робіт, спостережливий малюнок, формування ґрунту, гончарство
- Особистісний і соціальний розвиток: екологічна відповідальність, участь у житті громади
- Спорт або драма: Рухайтеся разом, як ґрунтова тварина (дощовий черв'як або мокриця/стрибайте всі разом, щоб одночасно рухати «лапками мокриці»), імітуйте рух тварин у ґрунті 😊
- Музика: є пісні про ґрунтових тварин (наприклад, німецькою мовою «Hörst du die Regenwürmer husten», Compost rap)
- Географія: Як виглядають ґрунти в різних частинах світу?
- Організація тематичного шкільного заходу, присвяченого ґрунту

Оцінювання

Формувальне оцінювання
- Спостереження під час практичних занять
- Задавання питань протягом усього уроку
- Обговорення та пояснення з колегами

- Заповнення аркуша розслідування

Підсумкове оцінювання
- Вікторина наприкінці уроку з питань ґрунтової компетентності
- Групова презентація рішень для захисту ґрунтів
- Індивідуальна рефлексія щодо навчальних цілей

Стратегії диференціації

Для учнів з високим рівнем досвіду
- Розширене дослідження з визначенням pH
- Дослідницький проект з питань збереження місцевих ґрунтів
- Керівні ролі в груповій діяльності

Для тих, хто має труднощі з навчанням
- Наочні посібники та практична підтримка
- Спрощені аркуші обліку
- Робота в парі з учнем-помічником
- Картки з покроковими інструкціями

Для учнів, чия рідна мова не є мовою навчання
- Картки з ключовою лексикою
- Двомовні ресурси, де це можливо
- Практичні демонстрації з мінімальними мовними вимогами

Розширення знань
Додаткові завдання
- Проєкт покращення ґрунту шкільного саду
- Створення вермікомпостера
- План запобігання ерозії ґрунту на шкільній території

Домашнє навчання
- Дослідження стану ґрунту вдома разом із родиною та пропозиції щодо покращення
- Створення плаката про збереження ґрунтів громади
- Інтерв'ю з місцевим експертом з ґрунтів (фермером, садівником, науковцем)

Міркування щодо здоров'я та безпеки
- Приміщення для миття рук після роботи з ґрунтом
- Обізнаність про алергени на рослинні матеріали
- Безпечне поводження з обладнанням для розслідувань
- Чітка організація робочого простору
- Нагляд дорослих під час усіх практичних занять

Лексика текстури ґрунту

- Піщаний ґрунт (світлого кольору, зернистої текстури, розсипчастий)

- Глинистий ґрунт (липкий у вологому стані, дрібні частинки)
- Суглинний ґрунт (збалансована суміш, темний та крихкий)
- Торф'яний ґрунт (дуже темний, видно органічні речовини)
- Крейдяний ґрунт (світлого кольору, може містити білі частинки)