



Посібник для вчителя



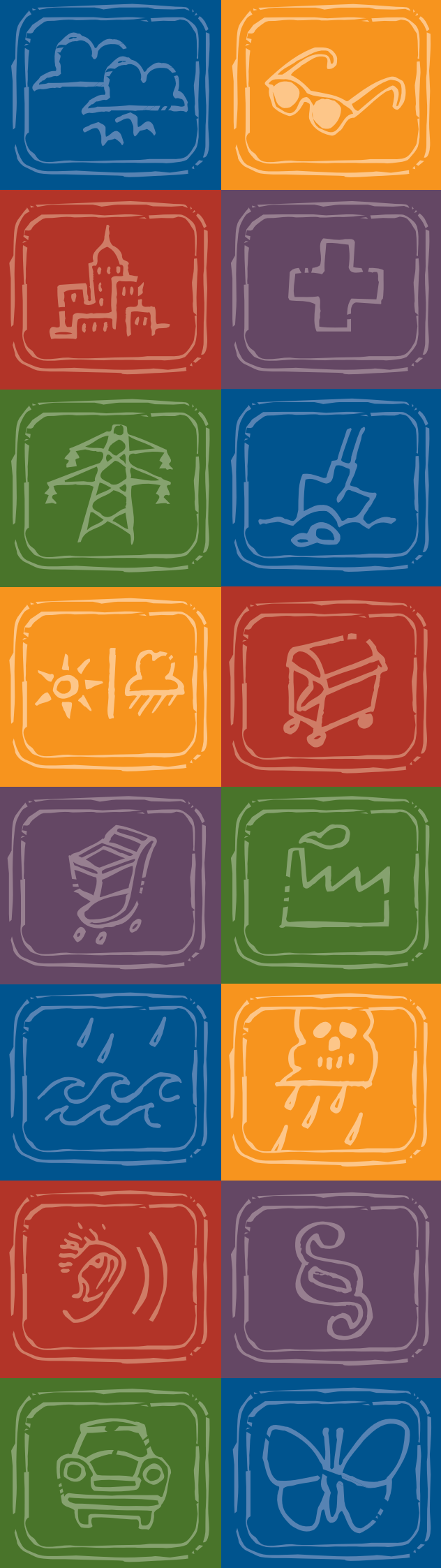
REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER



U.S. Mission to the OSCE



Auswärtiges Amt



Посібник для вчителя було розроблено Регіональним екологічним центром для Центральної та Східної Європи у співпраці з низкою болгарських, угорських, польських, російських і українських фахівців у галузі освіти і охорони навколишнього середовища. Це — частина екологічного освітнього проекту «Зелений пакет», розробку якого в Україні було підтримано Міністерством освіти і науки України за сприяння Координатора проектів Організації з безпеки та співробітництва в Європі (ОБСЄ) в Україні.

Розповсюдження інформації та доступ до матеріалів «Зеленого пакета» є безоплатними.

Автори планів уроків: Гонората Вашкевіч (Honorata Waszkiewicz) ■ Анна Гайер (Anna Gajer) ■ Жустіна Джеджевська (Justyna Jedrzejewska) ■ Барбара Дедуш (Barbara Dedusz) ■ Андраш Кері (Andras Keri) ■ Ізабела Майструк (Izabela Majstruk) ■ Атанаска Маргарітіва (Atanaska Margaritova) ■ Клімент Мінджов (Kliment Mindjov) ■ Тетяна Мітева (Tatyana Miteva) ■ Малгожата Подканська (Malgorzata Podkanska) ■ Олена Пашенко ■ Марія Піргова (Maria Pirgova) ■ Ольга Пруцакова ■ Наталія Пустовіт ■ Єжи Садовські (Jerzy Sadowski) ■ Мірослава Слівка (Miroslawa Sliwka) ■ Юдіт Хеслені Сасне (Judit Heszenyi Szaszane) ■ Анна Талік (Anna Talik) ■ Тетяна Тимочко ■ Ірина Травіна ■ Елена Ушева (Elena Usheva) ■ Малгожата Цидейко (Malgorzata Cydeyko) ■ Агнеш Бодді Шрот (Agnes Bodi Schroth) ■ Анна Шиндлер (Anna Schindler) ■ Яцек Шиндлер (Jacek Schindler) ■ Андрій Щербаков

Учасники експертної групи з адаптації урочних планів: Аліна Севастюк ■ Геннадій Марушевський ■ Леонід Фірсов ■ Олександр Васенко ■ Олена Пашенко ■ Сергій Степаненко

Автор дилем: Роберт Аткинсон (Robert Atkinson)

Переклад українською мовою: Центр перекладів «ТРИС»

Літературне редагування та коректура: Наталія Максименко ■ Аліна Севастюк ■ Ярослав Юрцаба ■ Ірина Буценко

Ілюстрації: Ласло Фалвой (Laszlo Falvay) ■ Неллі Марінова (Nelly Marinova) ■ Стоян Ніколов (Stoyan Nikolov)

Дизайн: Сільвіа Мадяр (Sylvia Magyar)

Управління проектом: Клімент Мінджов ■ Ярослав Юрцаба

Для декількох частин книги, матеріали та інформація були взяті з таких публікацій:

- «Зв'язки», керівництво для викладачів, ECO Education, Сент-Пол, Міннесота, США.
- Програма Зеленої школи, Центр екологічної освіти, Пасіфік-Палісадес, Каліфорнія, США.
- Навколишнє середовище і засоби розробки програм — глобальна перспектива, Visual Inform, А.С., Осло, Норвегія.
- Стан світу, Лестер Браун, Звіти Інституту світового спостереження, 1995-2000.
- 101 ідея для екологічної діяльності, «Позичена природа», Болгарія, 2000.
- «Жаба і Бик», «Позичена природа і жива Земля», Велика Британія, 1999.
- «Турбота про наше майбутнє», Заходи для навколишнього середовища у Європі, Європейська Комісія, 1999.
- Довкілля Європи: Оцінка, Європейське екологічне агентство, 1995.
- Довкілля Європи: Друга оцінка, Європейське екологічне агентство, 1998.
- Навколишнє середовище у Євросоюзі на рубежі століття, Європейське екологічне агентство, 1999.
- Життя у навколишньому середовищі, дев'яте видання, Дж. Тайлер Міллер-молодший, 1996.
- Екологічна енциклопедія: У 3 т. / Редколегія: А. В. Толстоухов (головний редактор) та ін. — К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006-2008.
- Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Стан навколишнього середовища». — К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2004-2009.
- Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Екологічна освіта та виховання». — К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2004-2009.
- Довкілля Європи: Четверта оцінка, Європейське екологічне агентство, Копенгаген, 2007.
- Трансграничное диагностическое исследование бассейна реки Днестр. — Проект ОБСЕ/ЕЭК ООН «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление бассейном реки Днестр», 2005.
- Антуан де Сент-Екзюпері «Маленький принц»/ Переклад з французької Леоніда Кононовича. — Львів: Кальварія, 2009.

Посібник рекомендовано Міністерством освіти і науки України для використання у загальноосвітніх навчальних закладах України (Наказ Міністерства освіти і науки України від 07.12.2009 року № 1/11-9999)

Віддруковано: ТОВ «Компанія ВАТЕ», 01042, м. Київ, вул. Саперен поле, 27, кв 26. Свідоцтво ДК №2570 від 27.07.2006р.

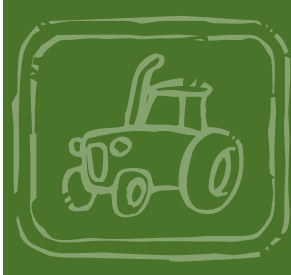
Підписано до друку 03.12.12. Замовлення 11109. Формат 60х84/8. Папір офсетний. Гарнітура URW Classico Cyrillic. Друк офсетний. Наклад 1 000 прим.

ISBN 978-966-2310-10-8

© Регіональний екологічний центр для Центральної та Східної Європи, 2012

Зміст

Передмова	2
Подяка	6
Як користуватися посібником	7
Компоненти довкілля	9
Повітря	11
Вода	17
Ґрунт	29
Біологічне різноманіття	34
Зовнішні загрози	77
Урбанізація	79
Шум	86
Відходи	92
Хімічні речовини	110
Діяльність людини	115
Енергетика	117
Транспорт	133
Промисловість	144
Сільське господарство	149
Лісове господарство	164
Туризм	170
Глобальні виклики	177
Зміна клімату	179
Руйнування озонового шару	185
Підкислення (кислотні опади)	191
Забруднення морів і океанів	195
Цінності	201
Культура споживання	203
Здоров'я та довкілля	227
Права громадян	244
Наша Земля в майбутньому	249
Урочні плани (огляд)	256



Передмова



Динаміка сучасних суспільно-політичних процесів у світі вимагає чіткого усвідомлення того, які фактори розвитку є ключовими для сьогодення. Світ почав замислюватися про необхідність сталого розвитку, збалансованого споживання ресурсів, відповідальне ставлення до довкілля. На жаль, таке мислення не було властиве людству ще декілька десятиків років тому, і ми втратили дорожчий час.

Суспільство повинно навчитися оперативного реагувати на виклики сьогодення. У нас немає часу на довгі розмірковування, так як часи відносно неквапливого розвитку вже давно минули. Саміт ООН зі сталого розвитку «Ріо + 20», що відбувся влітку 2012 року продемонстрував нездатність світової спільноти

сформулювати ефективну програму дій, котра б зробила соціально-економічний розвиток контрольованим та збалансованим. Наразі світ не живе у відповідності до принципів сталого розвитку, що містяться у декларації, прийнятій під час проведення першого форуму ООН з питань сталого розвитку у Ріо-де-Жанейро у 1992 році. Хитка рівновага у світі не може триматися довго і ми повинні дбати про позитивні зрушення у ставленні до соціально-економічного розвитку з тим, щоб уникнути глобальних катастроф.

Освіта – це той інструмент, який суспільство використовує для підготовки людини до свідомої діяльності в соціумі. Не можна недооцінювати важливість цієї стадії розвитку людини, коли вона активно вчиться, набуває важливих навичок, формує систему морально-етичних цінностей. Не буде перебільшенням сказати, що ми значною мірою є те, що в нас заклали наші вчителі.

«Екологізація» освіти у цьому контексті, на нашу думку, відіграє чи не найважливішу роль у формуванні відповідальної особистості з активної громадською позицією. Мова йде про те, що принципи сталого розвитку повинні бути інтегровані у шкільну програму. Ми повинні навчити наших дітей мислити новими категоріями, усвідомлювати, що будь-який розвиток повинен відбуватися не за рахунок край обмежених ресурсів Землі, а з урахуванням принципів збалансованого сталого розвитку. Дбайливе ставлення до довкілля, відчуття персональної відповідальності за стан навколишнього середовища повинні стати моральним імперативом кожного з нас.

Матеріали мультимедійного комплексу «Зелений пакет» – це потужний початковий ресурс, який покликаний спричинити ментальні зміни в середовищі учнівської молоді з тим, щоб створити критичну масу екологічно свідомих молодих громадян країни. Формування екологічної свідомості не є прямолінійним механічним процесом. Робота з дітьми – це копітка повсякденна справа і ми свідомі того, що це робота на тривалий час й на перспективу. Нас щиро тішить те, що Координатор проектів ОБСЄ в Україні, створивши українську версію комплексу «Зелений пакет», долучається до шляхетної справи – впровадження принципів екологічної освіти та сприяє позитивним зрушенням в освітній системі України.

Мадіна Джарбусинова
Координатор проектів ОБСЄ в Україні

■ Питання освіти і залучення молодого покоління до прийняття викликів та пошуків шляхів становлення сталого розвитку стали надзвичайно важливими. Регіональний екологічний центр (РЕЦ) розробив мультимедійний навчальний комплекс «Зелений пакет», який розповсюдив в 15 країнах. Цей посібник вперше було представлено в Польщі у 2002 році.

На даний момент більше 22 тисяч вчителів пройшли підготовку з користування «Зеленим пакетом», понад 2,3 мільйони школярів застосовують його в навчанні. Все це стало можливим завдяки підтримці і внескам урядових організацій, вчителів, громадських організацій та представників приватного сектору.

Політичний процес «Навколишнє середовище для Європи» надихнув на створення навчальних матеріалів «Зеленого пакету», в яких концепція сталого розвитку подається в контексті демократизації Центральної і Східної Європи. Концепція «Зеленого пакета» полягає в представленні глобального, європейського і національного аспектів, сучасних загроз навколишньому середовищу і викликів суспільству. Вивчення і краще розуміння цих загроз і викликів є ключовим моментом у справі впровадження сталого способу життя для європейських громадян в у майбутньому і впливу на формування європейських пріоритетів. «Зелений пакет» може стати першим помічником для вчителів і учнів на цьому шляху.

Марта Сіреті Боніфєрт
Виконавчий директор, Регіональний екологічний центр



Збалансований розвиток держави неможливий без системної екологічної освіти, яка є невід'ємною частиною навчально-виховного процесу. Одержання екологічних та природоохоронних знань дає можливість кожній людині усвідомити свою відповідальність за навколишнє середовище та сформувати правильний погляд на світ і людину в ньому.

Програма економічних реформ Президента України на 2010-2014 роки "Заможне суспільство, конкурентноспроможна економіка, ефективна Держава" включає цілу низку питань, що стосуються розвитку освіти в Україні. Зокрема, у Програмі йдеться про інтеграцію в єдиний європейський освітній простір, підвищення якості та забезпечення доступності освіти. Тому,

посібник "Зелений пакет" є надзвичайно актуальним та своєчасним у процесі розбудови екологічного напрямку освіти для дітей в Україні.

Необхідність дбайливого ставлення до довкілля закладається ще у ранньому віці, саме тому «Зелений пакет для дітей» буде не лише цікавим, а й корисним навчальним посібником. Видання допомагає стимулювати екологічне мислення, заохочує дітей до захисту природи, формує найважливіші позитивні якості людської особистості. Такі проекти сприяють формуванню екологічної свідомості та екологічної культури у молодого покоління.

Завдяки посібнику діти зможуть збагнути загадкову сутність світу природи, її естетичну довершеність, мудрі закони, а найголовніше – вироблять уміння прогнозувати екологічні ситуації, що стане першим кроком майбутньої природоохоронної діяльності.

Упевнений, що «Зелений пакет для дітей» стане надійним помічником у гармонізації життєдіяльності людини в природному середовищі.

Щиро вітаю юних читачів з поповненням інформаційного простору новим корисним виданням, а авторам бажаю успіхів у благородній справі!

Едуард Ставицький Міністр
екології та природних ресурсів України

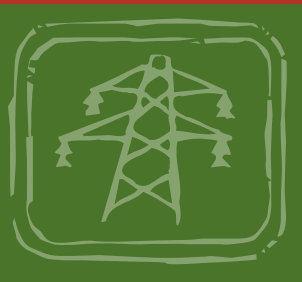
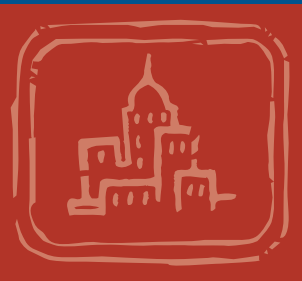
■ Ознакою минулих століть було прагнення людства до забезпечення економічного і технологічного розвитку. Вважалося, що зростання валового внутрішнього продукту автоматично приведе до значного покращання якості життя людей. Як наслідок – на початку XXI століття світ зіштовхнувся з глобальними екологічними проблемами, голодом та збідненням більшості населення земної кулі. Ці обставини змусили людство виробити принципово новий підхід до подолання глобальних проблем, який отримав назву – концепція сталого розвитку. Її сутність – узгодження економічного, екологічного та людського розвитку з тим, щоб якість та безпека життя людей не зменшувалася, не погіршувалася стан довкілля та відбувався соціальний прогрес з урахуванням потреб кожної людини.

Складні завдання, що стоять перед нашою цивілізацією, вимагають нового погляду на оточуюче середовище – не як на бездонну кладочку, а як на нашу власну домівку, в якій живемо ми і житимуть наші нащадки. Тому такими важливими стають сьогодні науки, що вивчають природне середовище, його організацію і функціонування.

У подоланні сучасної глобальної екологічної кризи визначальним є формування екологічної свідомості, культури і цілісного екологічного світосприйняття. Тому екологічна освіта і виховання є одним з пріоритетних напрямів державної політики. Згідно з державною концепцією екологічної освіти та виховання, пріоритетними для України є професійна екологічна підготовка, екологізація спеціальних навчальних дисциплін і екологічне просвітництво. Розроблені матеріали навчально-методичного комплексу «Зелений пакет» сприяють формуванню цілісного екологічного знання і мислення та у повній мірі відповідають першочерговим загальнодержавним завданням. Сподіваємося, що вихід у світ цієї книги допоможе нам стати мудрішими у баченні майбутнього нашої планети, у розумінні головних принципів раціонального господарювання, допоможе відповісти на запитання, як може кожен із нас зменшити негативні наслідки впливу людини на природу.

Олег Єресько
Директор департаменту загальної середньої
та дошкільної освіти МОНмолодьспорту





■ Адаптація матеріалів «Зеленого пакету» для української аудиторії та створення україномовного комплексу матеріалів з екологічної освіти – це результат плідної співпраці науковців, педагогів-практиків, активістів природоохоронного руху, міжнародних експертів. Приємно відчувати, що ця праця призвела до появи на вітчизняному ринку навчально-методичної літератури унікального продукту. Без перебільшення можна сказати, що освітяни України ще не тримали в руках видання, в котрому системно викладено основи принципів сталого розвитку з урахуванням глобальних та національних тенденцій соціально-економічного розвитку.

Освітяни України отримали потужний ресурс для повсякденної роботи. Надзвичайно важливим є те, що користувачам «Зеленого пакету» запропонована нова філософія стосунків в системі «людина-природа». «Зелений пакет» вчить жити у гармонії з довкіллям, брати на себе персональну відповідальність за стан екосистеми нашої планети. «Зелений пакет» – це чудові дидактичні матеріали, цікаві та гарно оформлені завдання для учнів, енциклопедична інформація, викладена у доступній формі.

Матеріали навчального комплексу орієнтовані на формування соціально активної небайдужої особистості. Надзвичайно важливим є те, що «Зелений пакет» містить заклик до активних дій, надихає на здійснення вчинків, гідних людини високої моралі, котра дбає про гармонію у світі.

Переконали, що для багатьох людей матеріали посібника стануть відправною точкою для зміни світоглядних орієнтирів.

Ярослав Юрцаба

Національний менеджер проектів
Координатора проектів ОБСЄ в Україні

■ Сказати, що любиш природу, не так вже й складно. Значно важче діяти, постійно враховуючи власний вплив на довкілля, невпинно турбуючись за нього. Як цього досягти? Для цього потрібно дізнатися про принципи сталого розвитку, а потім матеріалізувати їх у низці конкретних заходів. Саме таке гармонійне поєднання теорії і практики міститься у «Зеленому пакеті».

Особисто мене робота над проектом вмотивувала змінити численні звички та навіть стиль життя. Взагалі, я дуже щаслива з того, що разом із низкою експертів мала змогу долучитися до розробки та поширення цього освітнього продукту в Україні.

Успіх першого видання «Зеленого пакету» і схвальні відгуки від користувачів, котрими були, перш за все, вчителі, спрямували нас до подальшої роботи над текстом та здійсненню додаткового тиражу посібника. Переконана, що завдяки цьому «Зелений пакет» стане доступнішим, відповідатиме сучасним стандартам у навчанні, а вчителям полегшить виховання дітей та юнацтва.

Вірю, що Зелений пакет допоможе у поширенні навичок збереження природи.

Ірина Ярема

Асистент проектів
Координатора проектів ОБСЄ в Україні

■ Ми можемо і повинні зберегти Землю — наш спільний дім. Вірю, що матеріали «Зеленого пакета» викличуть шире бажання діяти разом та зробити щось корисне для довкілля — вдома чи в школі, в невеличкому селищі або великому місті. «Зелений пакет» — своєрідний компас, який допоможе приймати важливі рішення, вкаже на ціннісні орієнтири, корисний інструмент, який розвиватиме змалечку відповідальне ставлення до довкілля.

Аліна Севастьяк

експерт робочої групи з адаптації «Зеленого пакета»

■ «Зелений пакет» допоможе українським школярам краще зрозуміти багатогранність світу та вплив власних дій, бажань і уподобань на довкілля. Я мав за честь приймати участь в адаптації «Зеленого пакета» для України у складі надзвичайно фахової групи експертів під проводом ОБСЄ.

Леонід Фірсов

експерт робочої групи з адаптації «Зеленого пакета»

■ Ми дуже раді, що матеріали «Зеленого пакета» видано українською мовою і містять багато інформації про довкілля України та шляхи розв’язання екологічних проблем. Ми виховуємо людину з новим, екологічним світоглядом. Тому такий комплекс методичних матеріалів, безперечно, буде популярним у педагогів-практиків. А українським учням, гадаємо, важко буде відірватись від цікавих завдань, ігор та гри «Дилеми». Бажаємо захоплюю чого навчання та нових екологічних знань, без яких неможливо зробити Землю прекрасною!

Олена Пащенко

експерт робочої групи з адаптації «Зеленого пакета»

■ Головна ідея навчального продукту «Зелений пакет» мені сподобалася своєю простотою. Лейтмотив видання — формувати активне сприйняття проблем охорони довкілля, підкреслюючи роль особистості. Саме усвідомлення того незаперечного факту, що кожен з нас, а не якісь абстрактні люди, може впливати на збереження Рівноваги в природі, повинно стати рушійною силою зміни ментальності людей. Люди повинні відчувати відповідальність за майбутнє нашої планети. Екологічна ситуація, яка склалася у світі, спонукає до швидкої перебудови мислення людства і кожної конкретної людини, формування екологічної свідомості та екологічної культури. Навчальний комплект «Зелений пакет — Україна» слугуватиме цій благородній справі.

Олег Скрипка

Музикант, засновник фестивалю «Країна мрій», організатор «Зеленої толоки»





Подяка

■ Розробка «Зеленого пакета» стала можливою завдяки співпраці і добрій волі багатьох людей і організацій, які взяли участь у підготовці його змісту.

■ Щиро дякуємо українським експертам Аліні Севастюк, Володимирі Ульянову, Геннадію Марушевському, Леоніду Фірсову, Олександрі Васенко, Олені Пашенко за здійснення адаптації та підготовки української версії навчальних матеріалів

«Зелений пакет», Наталії Пустовіт та Ользі Пруцаковій за розробку методичних рекомендацій щодо використання матеріалів «Зеленого пакету» та здійснення редагування тексту Посібника для вчителя та гри «Дилеми». Окрема подяка співробітникам Координатора проектів ОБСЄ в Україні – національному менеджеру проектів Ярославу Юрцабі та асистенту проектів Ірині Яремі за сприяння в підготовці видання.

■ Також хочемо подякувати Ласло Фалвой (Угорщина), Неллі Маріновій (Болгарія), Стояну Ніколову (Болгарія), чії ілюстрації допомогли у візуалізації нашої стурбованості та формуванні послань користувачам «Зеленого пакета».

■ Висловлюємо найщирішу вдячність за надані фільми для відеокolleкції «Зеленого пакета».

- Всеукраїнській дитячій спілці «Екологічна варта»;
- Всеукраїнській екологічній лізі;
- Міжнародній благодійній організації «Інформаційний центр «Зелене досьє»;
- «Телевізн Траст фор Енвайронмент» (TVE-International) — за цінні освітні фільми
- «Eden Shorts» та відеокліпи, що були використані для записів на відеокасетах і компакт-дисках (CD-ROM);
- Асоціації «Еко-ідея» (Польща) — за цікаві освітні серії фільмів «Більше або краще»;
- Асоціації «Позичена природа» (Болгарія) — за їх чудові відеоматеріали;
- Ресурсному центру, що є компонентом програми Інституту довкілля та гігієни праці (ЕОНСІ), Школі громадського здоров'я Університету медицини та стоматології
- Нью-Джерсі (UMDNJ-SPH);
- Всесвітній Фонд Природи (WWF — World Wild Fund for Nature) — за цікаві фільми;
- Доценту кафедри фізичної географії та геоекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка Валерію Петровичу Михайленку.

■ Ми щиро вдячні Міністерству освіти і науки України за сприяння в процесі адаптації та підготовки до друку посібника для вчителя «Зелений пакет».

Друге видання посібника «Зелений пакет» стало можливим завдяки фінансовій підтримці з боку Постійної Місії Федеративної Республіки Німеччини в ОБСЄ, а також Місії США в ОБСЄ.

Дякуємо!

Як користуватися посібником

Цей посібник є частиною «Зеленого пакета» і призначений, насамперед, для вчителів та учнів середніх загальноосвітніх навчальних закладів. Його можна використовувати також на інших рівнях освіти. Він зосереджує увагу на окремих аспектах захисту довкілля. Цей посібник рекомендовано використовувати разом з іншими компонентами «Зеленого пакета»: відеоматеріалами, компакт-диском і грою «Дилеми».

Посібник складається з п'яти розділів:

- **Екологічні компоненти** — повітря, вода, ґрунт та біологічне різноманіття;
- **Зовнішні загрози** — урбанізація, шум, відходи та хімічні речовини;
- **Діяльність людини** — енергетика, транспорт, промисловість, сільське господарство, лісництво та туризм;
- **Глобальні виклики** — зміна клімату, руйнування озонового шару, підкислення, забруднення морів і океанів;
- **Цінності** — етика і цінності споживацької ідеології, здоров'я людини та навколишнього середовища, права громадян та відповідальність за Землю в майбутньому.

Кожній екологічній темі відповідає один або кілька урочних планів. Плани побудовані таким чином, щоб надати користувачам інформацію про основні поняття, відповідні предмети, необхідні матеріали, час і місце, цілі та методологію. У вступі до кожного урочного плану подано основну інформацію за темою, рекомендації щодо пошуку додаткової інформації у відповідному розділі на компакт-диску.

Ці пункти формують основу планів уроку, мають орієнтовний, а не обов'язковий характер. Вони призначені для стимулювання уяви вчителя і створення завдань і подій, подібних до запропонованих в залежності від конкретних потреб та здібностей учнів.

В кожному урочному плані вчитель може знайти Завдання для учнів (інформацію, схеми, вправи), зробити з них копії та роздати перед початком уроку.

Наприкінці цього посібника подано таблицю, в якій узагальнено інформацію про всі теми, урочні плани та їхню відповідність шкільним дисциплінам, рекомендовані фільми з відеокolleкції «Зеленого пакета».

У посібнику підкреслено важливість формування нових цінностей в учнів та встановлення нової моделі поведінки у школі, вдома та в суспільстві, а не просте накопичення знань за конкретними екологічними напрямками. У цьому контексті учні з учителями є, насамперед, партнерами в запровадженні різних заходів, обговоренні проблем, у рольових іграх та процесі прийняття рішень. Через учителів і учнів головні послання посібника адресуються також членам кожної родини і суспільства.

Клімент Мінджов

Регіональний екологічний центр для Центральної та Східної Європи







Повітря

Вода

**Компоненти
довкілля**

Ґрунт

Біологічне
різноманіття





Повітря

Якість повітря 11

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Наше повітря

Як зберегти чистоту повітря

Спільні рішення



Вода

Вода — джерело життя 17

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Прісна вода

Як економити воду



Ґрунт

Ґрунт — наше багатство 29

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Ґрунт — наше багатство



Біологічне різноманіття

Вони повинні жити 34

Біорізноманіття у заплаві річки 38

Скарби лісу 50

Життя на луках 58

Чи одні ми у великому місті? 68

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Біорізноманіття та зникнення видів

Час спливає



Завдання для учнів

Атмосфера 16

Солона та прісна вода 25

Як економити воду вдома 26

Етапи очищення стічних вод 28

Стан водного біорізноманіття 41

Якість води 44

Рослинне різноманіття на річці 45

Різноманіття тварин біля річки 47

Вплив людини 49

Різноманіття лісових рослин 54

Екологічні фактори 55

Різноманіття лісових тварин 56

Вплив людини на ліси 57

«Вжиття заходів» 62

Важливі фактори 64

Рослинне різноманіття лук 65

Тваринне різноманіття лук 66

Вплив людини на луки 67

Стан міського середовища 72

Стан міського біорізноманіття 74

Біорізноманіття вдома 75





Якість повітря

Автори: Клімент Мінджов, Олександр Васенко

Основна концепція	Чисте повітря є необхідною умовою існування біосфери в цілому та збереження здоров'я людини.
Тривалість	2-3 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Відеоколекція «Зеленого пакета»
Навчальні предмети	Природознавство, біологія, екологія, хімія, основи здоров'я
Цілі	Надати інформацію та практичні способи збереження атмосферного повітря, поліпшення його якості у приміщенні.
Форми та методи	Лекція, обговорення, «мозковий штурм», відеопрезентація

Вступ

Повітря — це суміш азоту, кисню, вуглекислого газу (CO_2) та деяких інертних газів. Воно також містить різну кількість водяної пари. Повітря може містити у своєму складі численні домішки, в тому числі і шкідливі речовини: природні, такі як вулканічний попел, та забруднювачі – результат людської діяльності.

Слід звернути увагу на те, що під впливом господарської діяльності за останні роки атмосферне повітря забруднювалося дуже інтенсивно, тому основна увага у більшості випадків сконцентрована на якості атмосферного повітря. Значення чистоти повітря у приміщенні часто недооцінюють або зовсім про це забувають.



Вчені вважають, що навіть у великих промислових містах повітря у приміщенні часто буває більш забруднене, ніж атмосферне. Крім того, люди проводять більше часу саме в приміщеннях.

Чисте повітря надзвичайно важливе для дітей, оскільки вони, на відміну від дорослих, вдихають більший об'єм повітря відносно маси їхнього організму, що підвищує загрозу накопичення забруднювачів в організмі.

Заняття

Експеримент

- 1 Запитайте у учнів, скільки часу людина може витримати без повітря. Попросіть кількох добровольців вдихнути та затримати дихання на 30 секунд. Нехай потім пояснять класу, як вони у цей час почувалися.
- 2 Розкажіть класу про гази, з яких складається повітря. Нагадайте їм, що склад повітря змінюється у процесі дихання: частка кисню зменшується, а вуглекислого газу — збільшується. Склад повітря змінюється не лише у процесі дихання, а й у результаті господарської та іншої діяльності. Наприклад, людська діяльність може призвести до викидів різних хімічних речовин у атмосферу. Більше інформації про це наведено у розділі «Повітря» на компакт-диску.

Забруднення атмосферного повітря

- 1 Поясніть класу, що коли сяє сонце, гази, які викидаються в повітря автомобілями, наприклад, оксиди нітрогену (NO_x) та леткі органічні сполуки, реагують між собою і утворюють озон. Хоча Земля потребує озон у верхніх шарах атмосфери, його вплив на низькій висоті є надзвичайно шкідливим. Це явище називається літній смог, від якого лише у Європі страждає понад 100 мільйонів осіб.



Зимовий смог утворюється, коли забруднювачі змішуються з масами холодного повітря, які зависають над містом, що призводить до їх накопичення (особливо SO_2 , оксидів нітрогену та пилу). Найгірше забруднення спостерігається, як правило, у міському середовищі. Випадки сильного зимового смогу часто створюють небезпеку для життя в країнах Центральної та Східної Європи у щільно населених районах, наприклад, у Чехії, східній Німеччині та Польщі. Процеси згоряння, в тому числі під час опалення житлових приміщень, вироблення електроенергії на теплових електростанціях та інша промисловість, є основними джерелами забруднення.

- 2 Покажіть відеофільм «Наше повітря» з відеоколекції «Зеленого пакета».
- 3 Організуйте обговорення «Що спричиняє появу смогу» (процеси згоряння палива, транспортний рух, побутове опалення, промисловість, виробництво електроенергії). Використовуйте додаткову інформацію з тексту «Види забруднення атмосферного повітря» на сторінці 14.
- 4 Перегляньте з учнями відеокліп «Як зберегти чистоту повітря». Поясніть, що це єдиний спосіб збереження повітря чистим. Попросіть їх навести кілька прикладів.



- 5** Забруднення повітря в Україні, як і в інших країнах Центральної та Східної Європи, відбувається переважно за рахунок викидів продуктів згоряння (спалювання) палива автомобільним транспортом та виробництва електроенергії на теплових електростанціях. Уряд України приймає суворі закони та обмеження щодо викидів у атмосферу забруднювачів у концентраціях, що перевищують встановлені норми. Міністерство екології та природних ресурсів постійно інформує населення про стан забруднення повітря в різних регіонах країни, а також про заходи, які вживаються для попередження забруднення і його мінімізації.



Забруднення повітря у приміщенні

- 1** Поясніть, що багато матеріалів виділяють небезпечні речовини. Крім того, одним з найбільш відомих забруднювачів повітря у приміщеннях є тютюновий дим.
- 2** Тема «мозкового штурму»: «Які матеріали та/або види діяльності можуть спричинити забруднення повітря у закритому приміщенні?» (різноманітні миючі засоби та засоби для чищення, будівельні та меблеві матеріали, фарби, розчинники, парфумерія та косметика, хімікати, що використовуються для друку, копіювальні пристрої, різноманітні синтетичні матеріали, лабораторні прилади та хімічні реагенти, матеріали для малювання, фарбування, моделювання тощо). Напишіть відповіді на дошці.
- 3** Тема «мозкового штурму»: «Які ймовірні наслідки постійного впливу цих хімічних речовин?» (захворювання дихальної системи, підвищена чутливість або алергічні реакції, нейротоксичні реакції, ослаблена імунна система). Напишіть відповіді на дошці.
- 4** Розкажіть про такі менш відомі забруднювачі, як формальдегід, радон, азбест та електромагнітні поля. Використовуйте текст «Небезпечні забруднювачі» на сторінці 15.

Як вирішити ці проблеми?

Проведіть «мозковий штурм» щодо того, як можна зменшити небезпеку для здоров'я, пов'язану із забрудненням повітря (використання натуральних матеріалів удома, вимикання двигунів авто, вентиляція приміщень, вимикання електричних пристроїв, контроль за станом повітря та доступ громадян до відповідної інформації). Напишіть відповіді на дошці.

Додаткова діяльність

- Заохочуйте учнів обговорити з членами їхніх сімей відомості, які вони дізналися про якість повітря у приміщенні. Нехай вони складуть список дій, які вони можуть вжити для покращення якості повітря та зменшення небезпеки для здоров'я. Які з цих дій також можна застосувати у класній кімнаті? Напишіть пропозиції на дошці. Оберіть найкращі ідеї, зробіть таблички та повісьте їх у класній кімнаті.
- Урок може проводитися як частина циклу, який складається з уроків «Парниковий ефект», «Подивіться вгору», «Чи може одна особа щось змінити?», «Наша відповідальність перед прийдешніми поколіннями».



Види забруднення атмосферного повітря

**Забруднення повітря у містах**

Території міст в Україні, і рівень забруднення повітря зростають так само, як і в усьому світі. Наприклад, Європа – надзвичайно урбанізований простір, де, понад 70% населення проживає у містах. Дорожній рух (спалювання пального та інших горючих матеріалів) та промислове виробництво призводять до викидів у атмосферу підвищених концентрацій забруднюючих речовин. Це забруднення призводить до таких проблем, як загроза здоров'ю, інтенсивніше руйнування будівель, пошкодження історичних монументів та нанесення шкоди рослинності як на території міст, так і за їх межами.

Забруднення повітря транспортними засобами

Поширеність смогу та довгострокові середні концентрації шкідливих сполук значно підвищилися внаслідок вихлопів транспортних засобів. Автомобільний транспорт також є джерелом більшої частини викидів оксидів нітрогену NOx та 35% викидів летких органічних сполук. Дизельні транспортні засоби також утворюють дрібні тверді часточки, що надзвичайно шкідливі для здоров'я людини. Проблема істотного забруднення повітря може бути викликана використанням шипованих шин взимку. Під час руху автотранспорту ці шини руйнують дорожнє покриття, внаслідок чого утворюється найдрібніший пил, який зависає у повітрі. Шкідливі домішки, що потрапляють у повітря, – оксиди нітрогену і сульфуру, чадний газ, бензол, феноли, бензопірен, пил тощо.

Забруднення повітря промисловістю

Атмосферне забруднення також спричинюється промисловістю. Ступінь його впливу залежить від складу пального, висоти димової труби та переважного напрямку вітру. Основні забруднювачі містять кислотоутворюючі сполуки (наприклад, діоксид сульфуру, NOx та аміак), а також важкі метали й аерозолі (пил та стійкі органічні забруднювачі).

«Гарячі точки»

«Гарячі точки» атмосферного забруднення – термін, який вживається для опису місць, де спостерігаються високі короткострокові рівні забруднення. Населення, що проживає поруч із такими джерелами забруднення, перебуває в групі підвищеного ризику. «Гарячими точками» можуть бути вулиці з інтенсивним дорожнім рухом, високоіндустріалізовані райони міст, населені пункти, що розташовані в зонах впливу теплових електростанцій, та інші місця поблизу джерел забруднення атмосфери.



Небезпечні забруднювачі

Формальдегід — водорозчинний, безбарвний токсичний газ з характерним запахом. Використовується у виробництві багатьох засобів дезінфекції, консервантів і хімікатів для сільського господарства, а також як вогнетривка речовина. Сліди формальдегіду присутні у лінолеумах та меблевих матеріалах, олії, шампуні, зубній пасті, пиві, вині, шпалерах, фарбі, тютюні та матеріалах салону автомобіля. Оскільки формальдегід не утворює завершеної хімічної сполуки, він може виділятися роками, навіть коли зникає відчутний запах. Ці випаровування впливають на дихальну систему, шкіру та серце. Уникнути впливу формальдегіду на здоров'я людини можна шляхом використання цеоліту — мінералу, що має поглинальні властивості. Цеоліт поглинає пару, пил, запахи, дим та інші речовини, що забруднюють атмосферу.

Радон — природний радіоактивний газ без запаху, смаку та кольору, що утворюється в результаті розкладання урану або радію. Він присутній у ґрунтових водах, може потрапити до приміщень через систему водопостачання, тріщини у підлозі та стінах. Радон може викликати онкологічні захворювання. Скорочення впливу радону досягається шляхом герметизації тріщин у будинках і покращення вентиляції.

Азбест — волокнистий мінерал, що належить до силікатів. Це міцний, вогнетривкий, корозостійкий та ефективний теплоізоляційний матеріал. Тому азбест вважається чудовим матеріалом та широко використовується, наприклад, у будівництві. Однак лише нещодавно з'ясувалося, що вдихання азбесту має негативні наслідки для здоров'я. Під час вдихання часточки азбесту назавжди залишаються у легенях і травному тракті, та можуть викликати рак. Наслідки можуть проявитися тільки через роки. Незважаючи на таку небезпеку, матеріал, що містить азбест, не шкідливий для здоров'я за умови правильного використання та зберігання.

Електромагнітні поля — невидимі поля енергії, що утворюються внаслідок дії електричного струму. Електромагнітні поля створюють усі живі істоти. Електромагнітне забруднення виникає, коли електромагнітне поле є сильнішим, ніж вважається безпечним. Проведення занадто багато часу за комп'ютером, близько до телевізора або користування електричною ковдрою можуть призвести до небажаних наслідків для здоров'я.

З'являється дедалі більше доказів того, що довготривалий вплив електромагнітного забруднення може викликати онкологічні захворювання, лейкемію, імунні порушення, передчасні пологи та інші проблеми.

Діти є найбільш уразливими, оскільки вчені вважають, що електромагнітне випромінювання впливає на механізми організму, що регулюють ріст клітин.

Існує кілька простих заходів для мінімізації наслідків для здоров'я:

- обмежити використання будь-яких електроприладів;
- не наближатися до таких електроприладів, як телевізор, електричний годинник та комп'ютер ближче ніж на 1 метр;
- дивитися телевізор на відстані не ближче ніж 2 метри;
- сидіти на відстані щонайменше 60 см від комп'ютерного монітора;
- використовувати захисні екрани або окуляри, після закінчення роботи вимикати пристрої з розеток;
- робити перерви під час роботи за комп'ютером.





Атмосфера



Атмосфера складається з чотирьох шарів повітря, що покривають Землю.

Нижній шар атмосфери називається **тропосфера**. Хоча висота цього шару лише 8-11 км над поверхнею Землі, тропосфера містить 95% усіх атмосферних газів. Саме тут змішуються забруднюючі речовини та вступають у реакцію з елементами атмосфери. Тропосфера відіграє надзвичайно важливу роль у підтримуванні життя на Землі.



Наступний шар називається **стратосфера**. Його верхня межа знаходиться на висоті 30-50 км над поверхнею Землі. Верхня частина стратосфери містить озон, який є надзвичайно важливим для фільтрації ультрафіолетового сонячного випромінювання. Без цього шару життя на Землі не могло б існувати. Деякі забруднювачі підіймаються з тропосфери у стратосферу та руйнують озоновий шар.



Два верхні шари називаються **мезосфера** та **термосфера**. Хоча природні атмосферні процеси є такими, що саморегулюються, речовини та хімічні сполуки, що утворюються в результаті людської діяльності, можуть спричинити незворотні процеси у атмосфері та призвести до істотної зміни клімату.



Вода — джерело життя

Автори: Клімент Мінджов, Олександр Васенко

Основна концепція	Ми всі споживаємо воду, тому кожен несе відповідальність за її збереження та захист від забруднення.
Тривалість	7 навчальних годин (перші два заняття є коротшими та більше підходять для учнів молодших класів)
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Склянка з питною водою, невеликий піддон, пісок, невелика кількість порошкового безалкогольного напою, дві посудини з водою місткістю 3 л, лійка, пластикова пляшка місткістю 1,5 л, маленькі камінці та галька, тканина, аркуш із вправами
Навчальні предмети	Природознавство, біологія, екологія, хімія, фізика, основи здоров'я
Цілі	• Пояснити важливість води; • Ознайомити з проблемами розподілу та використання води; • Продемонструвати, як змінивши звички, можна економити воду; • Сприяти розширенню знань про забруднення води та побутові методи запобігання цьому.
Форми та методи	Лекція, експеримент, обговорення, «мозковий штурм»



Вступ

Вода є унікальною речовиною, і саме через велику її кількість нашу Землю також називають «блакитною планетою». Однак більша частина води міститься в океанах і морях, і лише 0,6% загальної кількості живильної вологи придатні для споживання. Вже сьогодні існує загроза виникнення та загострення проблем з питною водою на кшталт проблем з використанням таких енергоносіїв, як нафта, газ та вугілля.



За ступенем водозабезпечення Україна посідає одне з останніх місць у Європі. Водні ресурси України використовуються, а отже, і забруднюються, у декілька разів інтенсивніше, ніж в інших країнах.

Поверхневі, ґрунтові та підземні води є важливими елементами гідрологічного циклу землі. Поверхневі води включають річки, озера, моря, океани та льодовики. Ґрунтові та підземні води залишаються одним з найменш досліджених і найважчих для обліку та контролю водних ресурсів.

Вода використовується у сільському господарстві (зрошення), промисловості (як сировина, а також як охолоджувальний та нагрівальний засіб) та для побутових цілей (споживання, особистої гігієни, миття, відпочинку тощо). В наші часи

нерациональне використання та забруднення води є достатньо серйозною проблемою, що може призвести до катастрофи.

Оскільки всі ми споживаємо воду, то й несемо відповідальність за її збереження. В основу збереження водних ресурсів покладено два фундаментальних принципи: раціональне використання та охорона.

Заняття

Кругообіг води у природі

Візьміть склянку води та запропонуйте добровольцю випити з неї. Поясніть класу, що вік води становить приблизно 4,5 мільярда років (такий вік має і наша планета) та що вода перебуває у постійному русі між літосферою і атмосферою. Сонце і вітер спричиняють випаровування з ґрунту, листя рослин, тіл тварин та поверхонь річок, озер і океанів. У такий спосіб вода перетворюється на пару. За певних умов пара конденсується та випадає знову на землю у вигляді опадів. Цей процес повернення води назад до струмків та річок, часто разом з іншими речовинами, називається кругообігом води у природі. У такий спосіб опади наповнюють річки та озера, а річки впадають в океани. Однак деяка частина води просочується під землю, утворюючи підземні запаси.

Для демонстрації використовуйте інтерактивну презентацію кругообігу води у природі на компакт-диску.

Солона та прісна вода

Роздайте учням друкований інформаційний матеріал «Солона та прісна вода» і проаналізуйте, чим подібні й чим відрізняються ці види води. Зазначте: незважаючи на те, що солонна вода займає 70 % поверхні Землі, вміст солі робить її непридатною для безпосереднього споживання, приготування їжі або зрошення сільськогосподарських угідь. Прісна вода складає лише 2% від загальних водних запасів Землі, отже, має бути захищена від забруднення.

Ми не можемо жити без води

- 1 Наведіть інформацію, що міститься у «Вступі» до заняття, разом із додатковими даними з розділу «Вода» на компакт-диску.



2 Поясніть учням, що у світі виникла глобальна водна криза:

- Понад 1 мільярд людей не мають доступу до чистої, питної води.
- Понад 2,4 мільярда людей живуть у незадовільних санітарних умовах (тобто, відсутня система каналізації, сучасні очисні споруди для побутових стічних вод).
- За прогнозами, 2/3 населення Землі страждатимуть від нестачі води вже найближчим часом.

3 Перегляньте з учнями відеофільм «Прісна вода» (з відеокolleкції «Зеленого пакета»). Після перегляду обговоріть з ними такі питання:

- Скільки води щодня споживає доросла людина? (близько 80 л)
- Скільки людей помирає щодня внаслідок вживання забрудненої питної води? (приблизно 25 тисяч, більшість з яких — діти)

4 Намагайтеся відповісти на запитання, що були поставлені наприкінці навчального відеофільму:

- Чому так важливо правильно управляти водними ресурсами?
- Які проблеми виникають внаслідок забруднення води?
- Яким чином ми можемо захистити воду? (використовуйте інформацію, наведену у тексті «Як економити воду»).

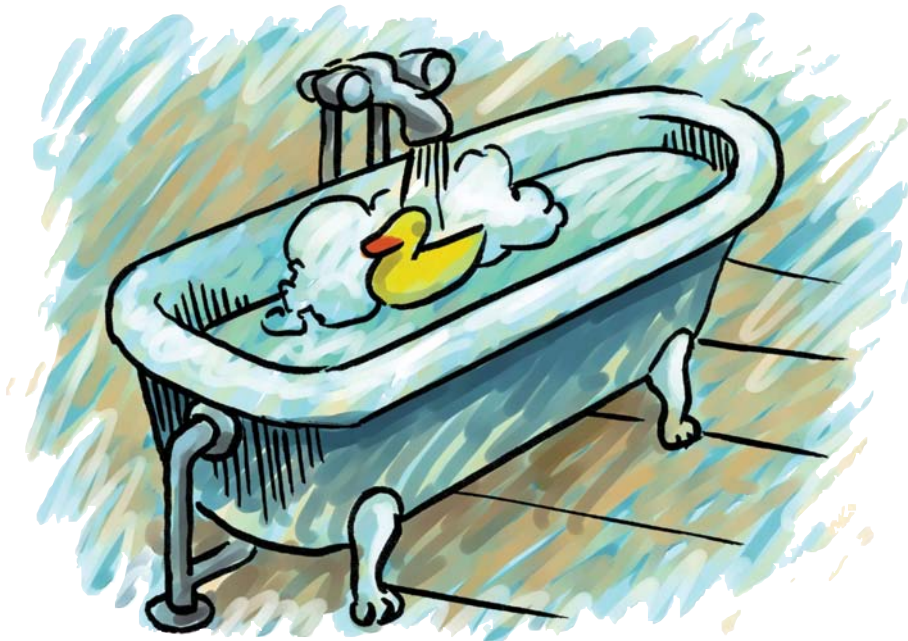
Як економити воду вдома

Поясніть класу, що навіть незначні зміни у наших щоденних звичках можуть сприяти економії води.

Чищення зубів

5 Запитайте учнів, як часто вони чистять зуби. Попросіть добровольця продемонструвати процес чищення зубів. За припущенням, учень підійде до вмивальника, відкриє кран та почне чистити зуби, поки вода тектиме. Якщо учень діятиме таким чином, альтернативи економії води є очевидними. Якщо ні, доброволець показав позитивний приклад. Примітка: якщо вмивальник незручний, доброволець може запропонувати просте пояснення.

6 Обговоріть, чи існує інший, більш економніший та екологічніший, спосіб чищення зубів. Наприклад, слід включити воду тільки під час промивання зубної щітки або прополіскування рота та виключити під час самого процесу чищення. Скільки води можна зекономити у такий спосіб?



Гоління

- 1 Попросіть хлопця з класу продемонструвати, як голиться його батько або брат (якщо він сам ще не голиться). Учень підійде до вмивальника, включить воду та імітуватиме гоління. Якщо він залишатиме воду увімкненою впродовж усієї демонстрації, все буде зрозуміло. Замість цього учень може просто розповісти, як проходить процес гоління.
- 2 Обговоріть, чи існують економічніші та екологічніші способи гоління: наприклад, якщо намочувати помазок або промивати лезо бритви у склянці або мисці з водою. Запитайте учнів, чи бачили вони колись, щоб їхні старші родичі голилися у такий спосіб.
- 3 Поясніть класу, що ці демонстрації, на перший погляд, можуть здаватися не дуже ефективними способами економії води. Однак, навіть зміни, подібні до розглянутих, можуть мати величезний вплив, якщо кожен буде дотримуватися їх на практиці. Щоб переконати скептиків, роздайте інформаційний матеріал «Як економити воду вдома» та запросіть учнів вирішити подані в ньому математичні задачі. Ви можете організувати змагання на найшвидше розв'язання задач та винагородити тих, хто дасть правильну відповідь.

Відповіді:

Як ми чистимо зуби?

A: 131 400 000 л; B: 21 900 000 л; B: 109 500 000 л

Як ми голимося?

A: 43 800 000 л; B: 3 650 000 л; B: 40 150 000 л

- 4 Дайте учням час, щоб обмінятися коментарями або спостереженнями після розрахунків.
- 5 Організуйте «мозковий штурм» щодо різних способів більш економного споживання води. Обговоріть поради щодо теми «Економія води вдома». Викладіть усі пропозиції на дошці та визначте, які з них є реалістичними та корисними для складання плану економії води вдома.
- 6 Заохочуйте учнів залучати родичів до:
 - розв'язання математичних задач, викладених у завданні для учня;
 - навчання способам «Економії води вдома»;
 - складання плану економії води.

Як захистити побутову воду від забруднення

- 1 Дайте учням завдання зібрати упаковки і тару (з етикетками) від різних побутових миючих засобів протягом одного-двох місяців. Після цього учні можуть принести назбиране до класної кімнати.
- 2 Організуйте «мозковий штурм» під назвою «Як ми забруднюємо воду вдома?» (користуючись туалетом, миючими засобами у нашому домі).
- 3 Поясніть, що побутові стічні води самі собою фактично не становлять загрози для природи. Різноманітні мікроорганізми пристосувалися та переробляють органічні відходи. Насправді головні проблеми спричиняють сучасні хімічні речовини, що використовуються для побутових цілей. Після потрапляння у воду вони змішуються з органічними відходами та надходять у каналізаційну мережу (каналізаційна система — відстійники — водоочисні споруди). Хімічні речовини вбивають мікроорганізми, що розкладають органічні відходи, і це, в свою чергу, знищує ретельно збалансовану систему та погіршує якість водоочищення.

Зазначте, що не існує миючого засобу, який би був цілком безпечним для навколишнього середовища. Всі хімічні речовини різною мірою викликають забруднення, тому використовувати їх слід раціонально та правильно. Купувати ті продукти, на етикетці яких зазначено, що вони є безпечнішими та містять речовини, нешкідливі для довкілля. Інший варіант — частіше практикувати деякі призабуті способи прибирання. (Див. текст «Як захистити воду від забруднення»).



- 4 Ретельно роздивіться упаковки від миючих засобів, які учні принесли до класу, та вивчіть зміст етикеток. Чи є на них знаки, що означають «нешкідливий для довкілля» чи «не містить фосфатів»? Для додаткових роз'яснень зверніться до батьків та спеціалістів.

Наведіть класу той факт, що різноманітні похідні бензину (автомобільні мастильні матеріали та паливо) є особливо небезпечними. Безпосереднє скидання цих продуктів у каналізацію є неприйнятним та може здійснюватися лише у спеціально призначених місцях (на СТО та АЗС), де їх отримання, транспортування та обробка жорстко регулюються.



Хто забруднює воду?

- 1 Організуйте «мозковий шторм» на тему, яка людська діяльність впливає на забруднення водних об'єктів (*сільське господарство, промисловість, будівництво, побутова діяльність, викиди відходів та аварії з витоком небезпечних речовин, нерегульоване зберігання та захоронення побутових відходів тощо*). Напишіть відповіді на дошці. Попросіть учнів підкреслити ті, що є фактичними причинами забруднення водних об'єктів у вашій місцевості.
- 2 Поясніть класу, що людство скидало відходи та закопувало їх досить тривалий час. Більшість цих місць складування та захоронення відходів можуть стати «джерелами точкового забруднення» підземних та поверхневих вод. Проведіть наведену нижче демонстрацію для ілюстрації цього впливу:
 - Насипте у пластиковий піддон 2-3 см сухого піску.
 - Зробіть отвір у піску на одному боці піддона та заповніть його невеликою кількістю порошкового напою (сухий кольоровий концентрат соку) або кристаликами перманганату калію. Поясніть, що ви імітуєте поверхнєве захоронення відходів. Таке місце називається джерелом забруднення.
 - Підніміть піддон з того боку, де знаходяться «відходи», та поясніть, що вода не завжди переміщується прямо вниз.
 - Щоб імітувати дощ, почніть бризкати водою на «точку складування відходів»
 Попросіть учнів спостерігати за тим, як змінюється колір води. Які висновки можна зробити?
- 3 Зазначте, що забруднення довкілля поширюється у подібний спосіб. Забруднюючі речовини підхоплюються водою, переміщуються через ґрунт і досягають підземних вод, колодязів, річок, озер та інших місць, з яких ми беремо питну воду.
- 4 Запропонуйте учням поділитися тим, про що вони дізналися з цієї демонстрації, з їхніми сім'ями та обговорити з ними, яким чином можна знищувати будь-які старі або непридатні садові хімікати.

Обробка побутових стічних вод

Утворення та очищення

- 1 Проілюструйте утворення побутових стічних вод, змішавши невелику кількість різних миючих засобів, кавової гущі або чайної заварки, шматочків туалетного паперу, акварельні фарби тощо з 1 л води, що налита у скляну посудину місткістю 3 л.
- 2 Підготуйте фільтр, використовуючи такий метод (див. малюнок): відріжте дещо від пластикової пляшки місткістю 1,5 л та використовуйте верхню частину. Поверніть її так, щоб вона функціонувала, як лійка. Зробіть фільтр усередині лійки, поклавши послідовно шари невеличких камінців, гальки, тканини та наприкінці – піску.
- 3 Вставте лійку в іншу пляшку місткістю 3 л (як показано на малюнку). Тепер ви готові змоделювати механічну переробку побутових стічних вод, повільно виливаючи вміст першої пляшки у другу.



4 Після спостереження за процесом фільтрування води попросіть учнів відповісти на такі запитання:

- Який ступінь очищення цієї води після фільтрації?
- Чи можна її пити одразу після фільтрації?



Питання для обговорення

1 Поясніть, що питна вода, яка надходить до наших домів через труби, очищується на багатоетапних станціях підготовки питної води. Така підготовка включає очищення води, зокрема, шляхом фільтрації через пісок та подальшу дезінфекцію (наприклад, озонування або хлорування). Після цього вода готова для подачі споживачам.

2 Роздайте учням інформаційний матеріал «Етапи очищення стічних вод». Поясніть, що у сільських та приміських регіонах побутові стічні води збираються у відстійники. Аби уникнути забруднення підземних вод, спеціалізовані підприємства повинні регулярно, кожні 3-4 роки експлуатації, звільняти та очищати ці відстійники.

У великих містах стічні води, як правило, через каналізаційну мережу, надходять до водоочисних споруд. Тут вода спочатку проходить через механічний етап для видалення піску та інших твердих складових.

Наступний етап є біологічним очищенням, під час якого створюються умови для аеробного розкладання органічних відходів за допомогою мікроорганізмів та кисню. Після цього стічні води все ще містять залишки органічних сполук, завислих твердих часточок, а також фосфати, нітрати, важкі метали та інші розчинені речовини. Ось чому в деяких країнах, у тому числі й в Україні, застосовується третій етап, що включає ряд хімічних та фізичних процесів для видалення будь-яких забруднюючих речовин, що залишилися у воді після попередніх двох етапів. Очищена вода скидається у водойми. Цей метод очищення ще не є доступним для всіх європейських країн, але кількість таких споруд постійно зростає. Наголосіть, що одне з найважливіших завдань країн Центральної та Східної Європи на шляху до вступу до ЄС полягає у будівництві сучасних водоочисних споруд у всіх населених пунктах, де живе понад 10 000 осіб.

3 Вивчіть та обговоріть з класом такі питання:

- Звідки надходить питна вода у вашому місті? Як вона очищується?
- Чи є у вашому населеному пункті система каналізації та водоочисні споруди?
- Якщо вода не очищується, чи є плани будівництва таких очисних споруд?

Додаткова діяльність

- Організуйте відвідання станції водозабору та водоочисних споруд. Зустріньтеся з міськими спеціалістами, відповідальними за водопостачання та запобігання забрудненню води. Обговоріть з ними наміри щодо економії води та захисту її від забруднення. Знайдіть інформацію щодо планів місцевої влади про покращення якості питної води та методи запобігання забрудненню. Дослідіть будь-які конкретні джерела забруднення у вашому районі та з'ясуйте, які заходи були вжиті місцевою владою.
- Підготуйте інформаційну «зелену» стінгазету у вашій школі. Організуйте «водний день» або «водний тиждень», щоб підкреслити необхідність економії та захисту водних ресурсів. Зверніться до місцевих засобів масової інформації та повідомте про вашу ініціативу місцевій громаді.
- Організуйте екскурсію до Київського центру води або зустріч з представниками місцевого водоканалу.
- Запропонуйте учням створити та втілити в життя шкільний план з економії води.



Як захистити воду від забруднення



Рідкі та порошкові засоби для миття посуду. Засоби для миття посуду, що продаються, є токсичними та корозійними. Замість них можна використовувати гірчичний порошок, оцет, питну соду.

Засоби для миття вікон. Магазинні рідини для миття вікон також токсичні та корозійні. Безпечною альтернативою є розчин теплої води та оцту (у співвідношенні 11:1).

Засоби для очищення водопровідних труб містять сильні основи, з корозійними та токсичними елементами, що також можуть спричинити опіки і проблеми наступного водоочищення. Ви можете використовувати насос або дріт для розблокування труби. Для регулярного чищення використовуйте чверть склянки оцту та чверть склянки питної соди, промиваючи після цього гарячою водою.

Відбілюючі розчини. Вони є корозійними та токсичними. Замість них ви можете використовувати половину склянки оцту або питної соди.

Гелі та порошки для чищення плити. Зазвичай вони містять сильні основи, є токсичними та корозійними. Замість цього можна чистити плиту через регулярні проміжки часу питною содою.

Як економити воду

Вчені стверджують, що завдяки впровадженню сучасних технологій споживання побутової води скорочується на одну третину, води для сільського господарства — наполовину та промислової води — на 90%! Необхідно тільки:

- ремонтувати водопровідні труби і крани для мінімізації втрат води;
- застосовувати крапельний метод зрошення для мінімізації втрат внаслідок випаровування;
- за можливості побудувати системи очищення стічних вод;
- запровадити зворотний режим промислового водопостачання;
- встановити податок на забруднення довкілля, що покриватиме усі витрати на доставку, управління та очищення.



Очистка стічних вод в Україні

Одна з основних проблем України, як і Центральної та Східної Європи — очистка на одних і тих же очисних спорудах промислових та комунально-побутових стічних вод. Як наслідок — погано очищаються як одні, так й інші. Мінеральні шкідливі домішки, що знаходяться у стічних водах (солі важких металів та інші), а також залишки нафтопродуктів не лише вільно проходять через системи біологічної очистки, а ще й знищують мікроорганізми, за рахунок яких відбувається очищення.

З іншого боку, значна кількість органічних сполук у комунально-побутових стоках не дозволяє використовувати хімічні процеси для очищення промислових стічних вод. Нарешті, внаслідок хімічних реакцій між речовинами, що знаходяться у цих двох видах стічних вод, можуть утворюватися нові високотоксичні сполуки. Так, у стічних водах очисних споруд як великих, так і середніх міст України гранично допустимі концентрації (ГДК) деяких забруднювальних речовин перевищені в декілька разів.

Значною проблемою в Україні є також незадовільний стан очисних споруд через відсутність достатнього фінансування на їх ремонт та модернізацію. Це призводить до виникнення аварій на очисних спорудах, що супроводжується потраплянням у водні об'єкти взагалі не очищених стічних вод (як це сталося у 1995 році на очисних спорудах м. Харкова). Ця загроза існує і досі у багатьох містах України. І нарешті, каналізаційні мережі в багатьох містах України знаходяться у вкрай незадовільному стані, а в невеликих населених пунктах — відсутні взагалі.

Економія води вдома

- Перед миттям посуду звільніть його від залишків їжі.
- Мийте посуд не під проточною водою, а закрийте раковину пробкою та наберіть воду для замочування посуду. Це збереже половину кількості води, що зазвичай використовується.
- Коли миєте фрукти та овочі, закривайте раковину пробкою.
- Охолодження гарячих предметів під проточною водою є неекономічним і неекологічним.
- Вмикайте пральну машину лише при повному завантаженні.
- Замочуйте дуже брудний одяг в окремому тазі з порошком до прання у пральній машині.
- Використовуйте мило та відро води для миття автомобіля: шланг використовуйте тільки для прополіскування в кінці.
- Мийте тераси та балкони під час дощу.
- Збирайте листя граблями замість змивання їх за допомогою струменя води.
- Для поливання саду використовуйте не питну, а колодязну чи дощову воду.
- Уникайте поливу при сильному вітрі або у спеку, адже за таких погодних умов вода випаровується найшвидше.
- Приймайте душ замість ванни.





Солонa та прісна вода

Закінчіть речення	
Солонa вода	Прісна вода
покриває % поверхні Землі.	складає % світових водних резервів.
може бути знайдена у ...	може бути знайдена у ...
містить ...	не містить ...
Назвіть основні океани світу:	Назвіть кілька найближчих річок, озер або водойм:
Які моря є поблизу вашого місця проживання?	

Зазначте у цій таблиці ТАК або НІ				
	Солонa вода		Прісна вода	
	Так	Ні	Так	Ні
Цей вид води використовується для:				
мореплавства				
перевезення вантажів				
риболовлі				
відпочинку та розваг				
добування солі та інших речовин				
зрошення				
пиття та приготування їжі				
Цей вид води забруднюється:				
стічними водами				
відходами/сміттям				
хімічними сполуками/важкими металами				
пестицидами/добривами				
мулом				
радіоактивними відходами				
рибальськими сітками та приладдям				
пластиковими предметами				
осадам у результаті ерозії				
інше (вказати)				



Як економити воду вдома

Завдання 1. Як ми чистимо зуби?

Умови.

Населення вашого міста — 30 000 осіб. Припустимо, що більшість людей чистять зуби, залишивши воду ввімкненою, а інші вмикають воду лише для полоскання зубної щітки та рота.

Швидкість потоку води становить 2 л на хвилину, і більшість людей встигають почистити зуби в середньому за три хвилини.

Другий підхід (періодично вмикати/вимикати воду тільки для полоскання) призводить до витрачання половини кількості води (близько 1 л).



Запитання:

А: Скільки води споживалося б на рік, якби кожен у місті постійно тримав воду ввімкненою під час чищення зубів два рази на день?

Б: Скільки води споживалося би на рік, якщо б кожен вмикав воду лише для полоскання рота та зубної щітки?

В: Скільки води можна зекономити протягом року, якщо кожен дотримуватиметься другого прикладу?





Як економити воду вдома

(продовження)

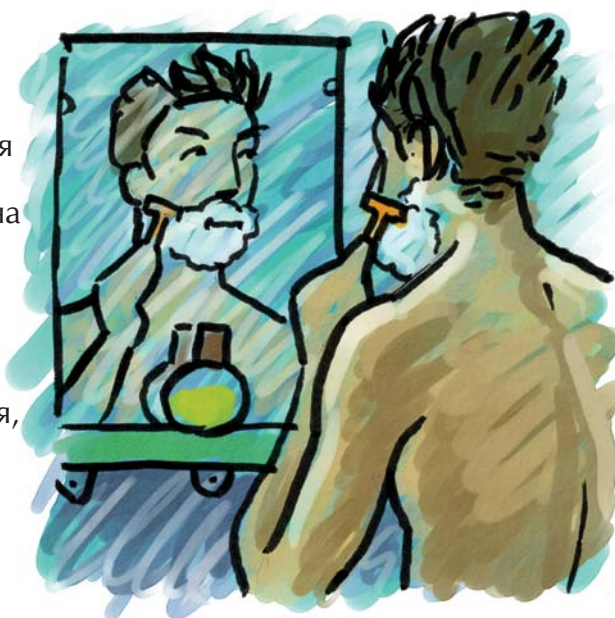
Завдання 2. Як ми голимося?

Умови.

Припустимо, що населення вашого міста 40 000 осіб. Передбачимо, що половина населення — чоловіки, і половина чоловіків голиться щоранку. Більшість з тих, хто голиться, залишають воду ввімкненою під час гоління, а інші вмикають воду лише для прополіскування бритви та вмивання.

У середньому гоління займає 6 хвилин.

Проточна вода тече через напіввідкритий кран при швидкості 2 л за хвилину. Середня кількість води, що споживається тільки для полоскання, становить лише 1 л за хвилину.



Запитання:

А: Скільки води споживатиметься щороку, якщо кожного ранку всі чоловіки, що голяться, залишатимуть воду ввімкненою під час гоління?

Б: Скільки води споживатиметься, якщо ці самі чоловіки вмикатимуть воду лише для прополіскування бритви та вмивання?

В: Скільки води можна зекономити щороку, якщо кожен чоловік, що голиться, користуватиметься водою лише для прополіскування бритви та вмивання?



Етапи очищення стічних вод

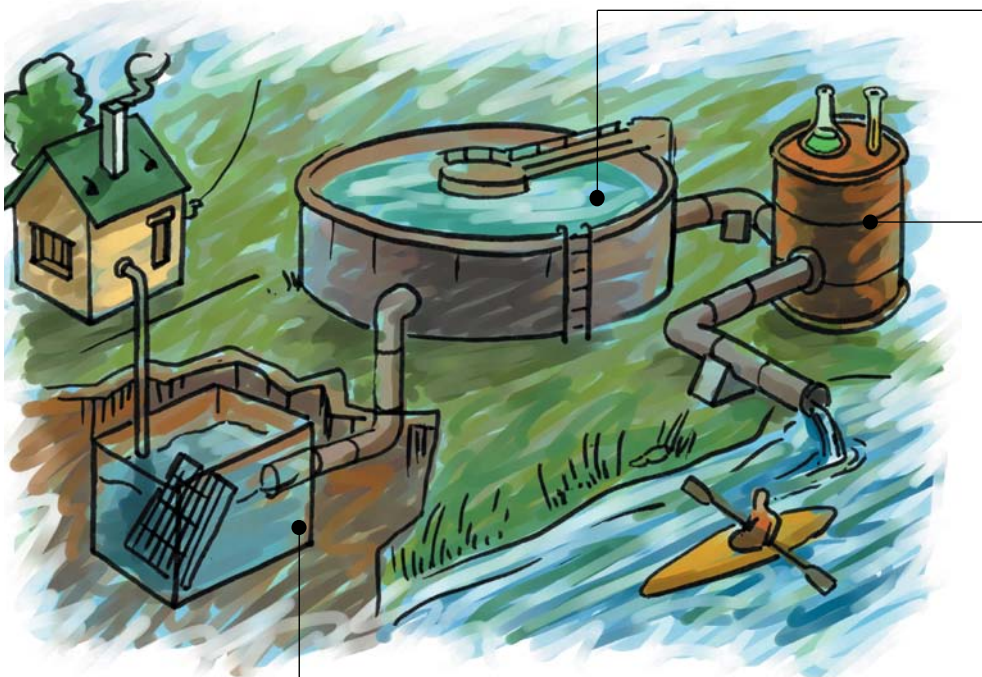
Вторинне очищення стічних вод

є біологічним процесом з високим споживанням кисню, в якому аеробні бактерії використовуються для видалення до 90% органічних відходів, що піддаються біологічному розкладу.

Як правило, стічні води закачуються у великий резервуар, до якого під тиском подається повітря. Далі вода перемішується кілька годин з мулом, багатим на бактерії, для поліпшення розкладання органічних домішок. Потім вода надходить до відстійника, де більша частина завислих речовин та мікроорганізмів осаджуються як мул.

Мул, що утворюється в результаті первинного і вторинного очищення, розкладається шляхом анаеробного перегнивання та потім може спалюватися, скидатися на полігони для відходів або застосовуватися як добриво. При наявності у мулі важких металів та інших шкідливих домішок його утилізація стає проблемною.

Навіть після вторинного очищення стічні води все ще містять шкідливі домішки.



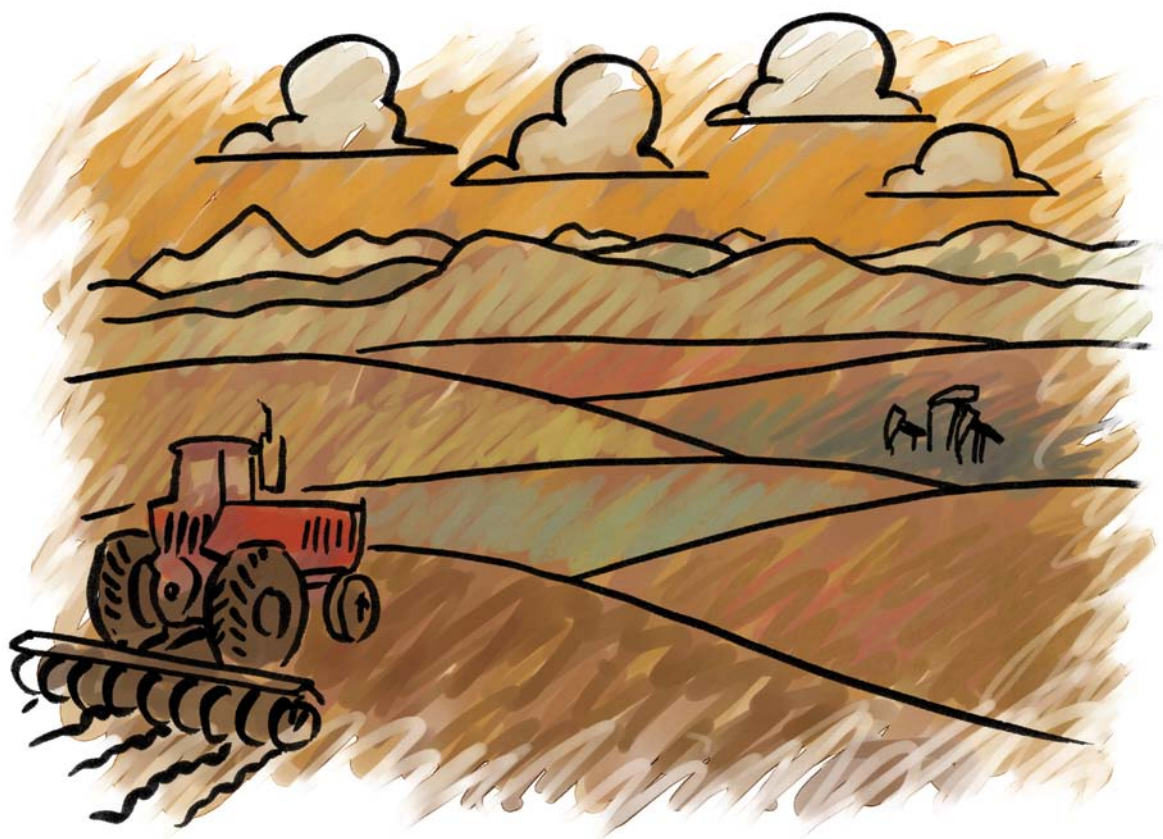
1 Первинне очищення стічних вод

є механічним процесом, в якому використовуються сита для фільтрування такого сміття, як каміння, палки та ганчір'я.

1

Покращене очищення стічних вод є рядом спеціалізованих біологічних, хімічних та фізичних процесів, під час яких видаляються певні забруднювальні речовини, що залишилися у воді після первинного та вторинного очищення. Незважаючи на витрати, покращене очищення застосовується для 1/3 населення у деяких країнах Європи. В Україні для доочищення використовують різні типи біоінженерних споруд.

3



Грунт — наше багатство

Автори: Єжи Садовські, Малгожата Подканська, Олександр Васенко

Основна концепція	Грунт — основа життя на нашій планеті.
Тривалість	2-3 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната, лабораторія
Обладнання	Чотири скляні циліндри, два сита з невеликими отворами, зразки ґрунту, барвник, відеосколекція «Зеленого пакета»
Навчальні предмети	Природознавство, біологія, екологія, хімія, фізика
Цілі	Допомогти учням оцінити різноманітні ролі, що відіграє ґрунт у природі.
Форми та методи	Лекція, експеримент, обговорення

Вступ

В українській мові як узагальнююча назва ґрунту використовується термін «земля». Це слово пишеться з малої літери. Водночас назва нашої планети також «Земля», але пишеться це слово з великої літери.

Ґрунти є важливим шаром поверхні Землі та субстратом, на якому розвинулося життя на нашій планеті. Вони у певному сенсі є живими, оскільки населені численними живими організмами. Крім цього, ґрунти завжди перебувають у процесі формування або руйнування (ерозії).



Ґрунти виконують шість основних функцій. Це:

- основа для наземних ланцюгів живлення. У ґрунті відбувається розкладання відмерлих тварин і рослин;
- фільтр, що очищує підземні води, та буфер, який слугує природним фільтром і стабілізатором;
- місце існування багатьох видів мікроорганізмів, грибів, рослин і тварин, що живуть та розмножуються у ґрунті або на його поверхні;
- ґрунт і материнські породи слугують фізичною основою споруд, транспортної та інших інфраструктур;
- джерело сировини та відновлюваних джерел енергії (наприклад, солома, торф, деревина тощо);
- середовище, разом з яким зберігаються цінні об'єкти історичної та культурної спадщини.



Через особливості своєї будови і хімічного складу ґрунт легко поглинає і накопичує шкідливі речовини, що з різних причин потрапляють у доквілля. Через те, що час розкладання цих речовин у землі довший, ніж у повітрі або у воді, проблема забруднення ґрунтів може залишатися непомітною протягом багатьох років.

На відміну від повітря та води, ґрунт може бути об'єктом приватної власності, що у деяких випадках ускладнює її охорону, адже з часом на виконання тих або інших природоохоронних заходів необхідна згода власника або землекористувачів.

При інтенсивному або недбалому використанні земля виснажується, її якість погіршується. Аби цього не сталося, необхідні постійні зусилля і турбота, бо якщо не зупинити негативні процеси, вона втратить свої властивості.

Основні проблеми охорони ґрунтів пов'язані з протидією ерозії, підкисленню, ущільненню та засоленню.

Заняття

Вступ

- 1 Розпочніть урок з прохання до учнів написати на дошці назви відомих їм організмів, які зустрічаються та живуть у ґрунті. Що учні знають про життя цих організмів у порівнянні з іншими організмами, що живуть на поверхні?
- 2 Ознайомте учнів з інформацією, представленою на компакт-диску. Наголосіть, що на відміну від охорони повітря та води, потреба в охороні ґрунтів тільки нещодавно постала перед нами. Зазначте, що, після того, як земля потрапляє у приватну власність, стає складніше здійснювати контроль та вживати заходів для її охорони, ніж для охорони повітря та води.
- 3 Перегляньте з учнями відеофільм «Ґрунт — наше багатство» та попросіть учнів описати, яким чином формується ґрунт. Які його основні функції? Якими є найбільші загрози для ґрунту?

Функції ґрунту: фільтр та буфер (вправа)

- 1 Помістіть два сита з невеликими отворами (також можна використовувати шматочок тканини) на два скляні циліндри. Прикріпіть сита або прив'яжіть їх до циліндрів гумовими стрічками.
- 2 Покладіть жменю суглинного ґрунту на одне з сит і таку ж кількість піщаного ґрунту (або крупного піску) на інше.
- 3 Налийте рівну кількість води у два невеликі циліндри.



- 4 Додайте краплю яскравого барвника (наприклад, чорнила) до кожного циліндра.
- 5 Увімкніть хронометр та обережно вилийте забарвлений розчин на зразки ґрунту.
- 6 Попросіть учнів зафіксувати період фільтрації та поспостерігати за зміною кольору у великих циліндрах.

Забарвлена вода швидко проходить крізь землю, зберігаючи колір. Розчину потрібно набагато більше часу, щоб просочитися крізь суглинистий ґрунт, і він майже повністю втрачає свій колір. Ґрунт, що містить суглинисті часточки (суглинок, мул), функціонує як натуральний фільтр, а піщані, кам'янисті та гравійні ґрунти сприяють забрудненню підземних вод. Одночасно, через свою щільність та здатність утримувати різні речовини, суглинисті ґрунти є багатшими на мінеральні речовини.

«Мозковий штурм»

Задайте учням наступні запитання: які побутові предмети виготовлені з глини (суглинку)? (цегла, плитка, горщики для квітів) та які ще предмети можна з неї виготовляти? (порцеляновий посуд з білої глини, керамічні предмети та скульптура з каоліну (порцелянової глини)). Приділіть увагу вибору глини та каоліну для різних цілей та методам, що застосовуються для переробки матеріалів (моделювання-сушка-випал; сушка-випал-прожарювання).

Обговорення.

Прочитайте уривок з роботи Платона «Критій» та обговоріть його актуальність в наші дні. Поставте учням такі запитання:

- Проблема ерозії та руйнування ґрунту почала усвідомлюватися лише протягом останніх 100 років?
- Чи пошкоджується ґрунт природним чином, чи лише внаслідок впливу людської діяльності?
- У Стародавній Греції 2 500 років тому було заборонено обробляти землю на схилах. Одночасно селянам надавали пільги для насадження оливкових дерев. Чим керувалися люди, встановлюючи такі правила?
- Яким є вплив забруднення та ерозії ґрунтів на водні запаси?
- Чи вважаєте ви, що паралель, яку провів Платон між Землею та хворою людиною, є вдалою?
- Які порівняння ви можете навести, щоб описати деякі з сучасних промислових пейзажів?
- Які загрози для ґрунту існують в наш час? І чи існує тенденція спустелювання деяких регіонів нашої країни?
- Яким чином ми можемо протидіяти прогресуючому забрудненню та ерозії ґрунтів?

Додаткова діяльність

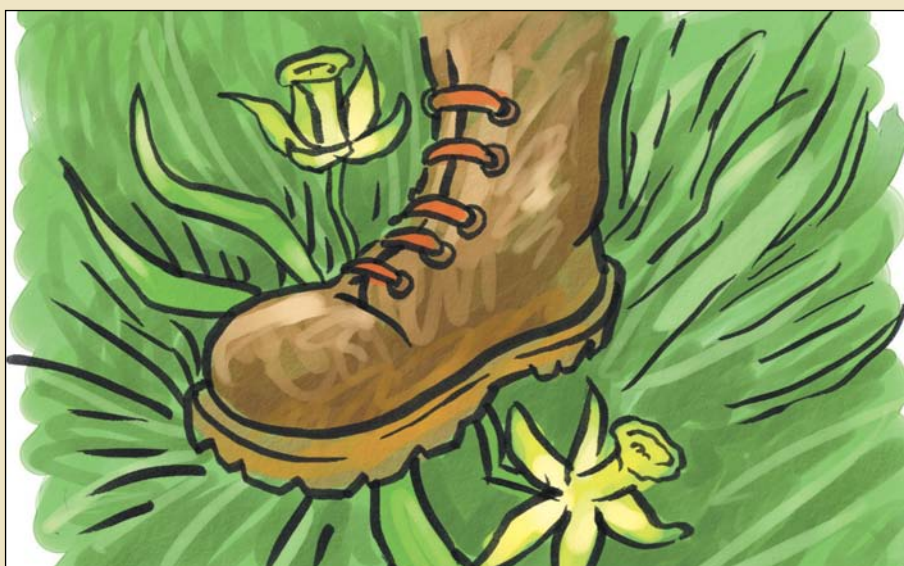
- Роздайте учням примірники тексту Віслави Шимборської та запропонуйте написати їхні враження та/або стислий твір після його прочитання. Нехай учні ознайомлять клас зі своїми творами.



Звичайні способи охорони ґрунту

Кожен з нас може внести свою частку в охорону ґрунтів наступним чином:

- По-перше, не смітити. Купувати продукти у багаторазовій упаковці та здавати її потім до пунктів прийому вторинної сировини або ж викидати у спеціальні контейнери. На екскурсію або у похід краще взяти паперовий посуд або посуд багаторазового використання замість одноразового пластикового. На місці відпочинку необхідно завжди прибирати сміття не лише за собою, а й за попередніми відпочивальниками, якщо вони виявилися недостатньо культурними і не розуміють необхідності цього.
- Під час екскурсії або походу не слід без необхідності протоптувати нові стежки.
- Відпочиваючи на природі, слід розводити вогонь лише у спеціально відведених для цього місцях або робити це, облаштувавши вогнище так, щоб не виникла пожежа, а шкода ґрунту або лісовому покриттю була мінімальною.



Платон. «Критій»

Ще в шостому столітті до нашої ери перед правителями Стародавньої Греції постала проблема погіршення стану довкілля. Законодавець Солон запропонував заборонити розорювати схили гір, щоб запобігти ерозії. Правитель Пізістрат винагороджував селян за те, що вони садили оливкові дерева замість вирубування лісів та розведення худоби.

Через двісті років Платон написав про спустошення землі в Атиці:

«Ось залишився, як буває з малими островами, порівняно з колишнім станом, лише кістяк виснаженого недугою тіла, коли вся м'яка та родюча земля була змита, і залишився тільки кістяк. Але в ті часи ще непошкоджений край мав і високі гори, і рівнини, що зараз називаються кам'янистими, а тоді були покриті родючою землею, і дрімучі ліси в горах. (...) Серед наших гір були й такі, що зараз годують тільки бджіл, адже ще збереглися дахи з покрівельних дерев, зрубаних в цих горах для високих будівель (...), а земля дарувала неймовірно багаті пасовища для худоби. Вода, яку посилав Зевс, була благодатною, не зникала, як зараз, не давши користі, стікаючи з оголеної землі в море».

Платон. *Діалоги. Критій.*



Віслава Шимборська. «Відраза до сміття»



Перед нами постали проблеми, пов'язані з неминучим розширенням міст, районів та промислових центрів. У цьому процесі охорона природи не може бути лише обговоренням, вона має стати обов'язковою. Інакше ми постраждаємо. Ми самі себе закатуємо, розтопчемо, отруїмо та задушимо. Але до цього ми збожеволіємо. А ще до того загрузнемо у відходах.

Вже весна, і починається сезон прогулянок, туризму, відпусток... Як і кожного року, на наших луках, берегах річок, озер, у лісах знову буде розкидано безліч паперу, пляшок, бляшанок, харчових відходів та знову пляшок і бляшанок, а ще пластикових пакетів, упаковок від кремів, брудних кишенькових ножиків та ганчір'я. Причиною цього захаращення є одні й ті ж люди, які, переступаючи поріг власних домівок, одразу одягають домашні капці. Ті самі люди, які дають потиличника своїм дітям навіть за маленьку пляму на скатертині. Але на лоні природи все, що випадає з їхніх рук, там і залишається. Вони не озираються навколо та не бачать сміття, що залишається після них.

Це явище не нове, але з кожним роком стає дедалі загрозливішим. Коли я їду на природу, моїм першим завданням є очистити галявину в радіусі двохсот метрів. Я збираю небачену кількість сміття та скидаю його у спеціально вириту яму. На кілька днів природа винагороджує мене своєю красою. Але настають субота і неділя, і я згадую, що вже немає таких місць, де б на вихідні не зупинилися щонайменше дві машини та автобус, наповнений людьми. І от у понеділок я знову починаю прибирати, і цикл повторюється. На жаль, розкидання сміття на землі — це не найгірше, на що сьогодні здатна людина. Дехто демонструє більше фантазії та кидає все сміття у воду. Якщо у них є скляна тара, вони потурбуються, щоб вона була розбита. Та ще одне питання, яке дивує мене щороку — це питання екскрементів. Я зустрічаюся з цим часто на відкритому просторі — це як виклик блакитному небу та вітру, що дме в чотирьох своїх напрямках. Туалетний папір, розкиданий на траві, не залишає жодних сумнівів про його походження. Не гнівайтеся на мене, що я — оскільки це природно для поета — пишу про такі речі замість того, щоб звернутися до психолога. Зараз, фактично, я концентрую увагу на проблемах духовного розвитку! Я говорю про його відсутність.

Віслава Шимборська. *Відраза до сміття.* — Краків, 1996. Нобелівська премія у номінації «Література».





Вони повинні жити

Автори: Клімент Міндзов, Ірина Травіна, Олександр Васенко

Основна концепція	Кожен вид має право на життя або щонайменше на боротьбу за життя, для його збереження та продовження.
Тривалість	1-2 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Відеоколекція «Зеленого пакета»
Навчальні предмети	Природознавство, географія, людина і світ
Цілі	Довести учням надзвичайну важливість біологічного різноманіття, звернути увагу на загрозу швидкого зникнення видів, обґрунтувати визначальну роль людини у цьому процесі.
Форми та методи	Лекція, обговорення, «мозковий штурм», відеопрезентація

Вступ

Усі живі організми на Землі можна класифікувати за видами — групами організмів, що зовні схожі між собою, мають однаковий спосіб існування і поведінки та генетичну структуру. Організми, що належать до одного виду, можуть розмножуватися та зберігати цю здатність у наступних поколіннях.

Один з найважливіших та цінніших ресурсів на Землі — різноманіття біологічних видів, відомих як біорізноманіття. Цей ресурс складається з трьох компонентів:

- **Генетичне різноманіття**, до якого входить змінюваність особин у межах одного й того ж виду;
- **Різноманіття видів** — на думку біологів, нині на Землі існує 15–40 мільйонів видів (хоча науковцям вдалося класифікувати тільки 1,75 мільйона);
- **Різноманіття екосистем**, що включає величезну кількість лісів, пустель, полів, річок, морів, океанів та інших біологічних угруповань, що перебувають у постійній взаємодії одна з одною та неживим середовищем.

Кожен живий організм несе у собі генетичну інформацію, що дозволяє йому адаптуватися до змін у навколишньому природному середовищі. Упродовж мільйонів років виникали нові види, а ті, що не змогли пристосуватися, зникали. Вимирання видів є природним процесом. Однак швидкість цього процесу значно прискорюється з розростанням міст та розширенням людської діяльності. Не треба тішити себе надією, що цей процес зворотній і все вирішиться саме собою.

Заняття

- 1 Почніть урок з пояснення класу надзвичайної важливості тваринного та рослинного різноманіття. Наголосіть, що та екосистема стабільніша, яка складається з більшої кількості взаємопов'язаних компонентів. Використовуйте текст «Людина та біологічне різноманіття» та додаткову інформацію з компакт-диску (розділ «Біорізноманіття»).
- 2 Поясніть роль біорізноманіття не лише для природи, а й для людей. Рослини та тварини забезпечують різноманітність продуктів харчування, матеріалів, енергії, хімічних сполук.
- 3 Проведіть «мозковий штурм» на тему: «Значення природи для суспільства і економіки». Напишіть відповіді на дошці. Обговоріть наведений нижче текст «Дарунки природи».
- 4 Перегляньте з учнями навчальний відеофільм «Біорізноманіття та зникнення видів» з відеосколекції «Зеленого пакета» і обговоріть його:
 - Чому біорізноманіття є важливим для природи в цілому і для людей?
 - Що створює передумови вимирання видів?
 - Що ми можемо зробити, щоб захистити рослини та тварин від знищення та вимирання?
- 5 Перегляньте з учнями відеофільм «Час спливає» з відеосколекції «Зеленого пакета» і обговоріть, яке послання він несе. Запропонуйте учням написати стислий твір на основі відеофільму для подальшого обговорення.



Додаткова діяльність

- Організуйте пошуки додаткової інформації про конкретні загрози біорізноманіттю в нашій країні, використовуючи компакт-диск та Інтернет.



Людина та біологічне різноманіття

Сьогодні, як ніколи раніше, природні екосистеми та біологічне різноманіття опинилися під серйозною загрозою. Про це свідчить наступне:

- Близько 50 000 біологічних видів вимирають щороку. Вперше в історії нашої планети один окремий вид — людина — став могутнім чинником руйнування та знищення екосистем.
- Ліси (зокрема, тропічні), а також інші природні екосистеми, знищуються або пошкоджуються через сільськогосподарську діяльність, розвиток транспорту, розростання міст, відведення стоку річок для зрошення полів та інші види забруднення повітря, ґрунтів та води.
- Кількість видів птахів у всьому світі зменшується, а чверть усіх ссавців — під загрозою вимирання.



Упродовж еволюції рослинні та тваринні види виникали і зникали. Деякі залишилися відносно незмінними, інші змінювалися, утворюючи нові види, або розділилися на підвиди.

Кліматичні зміни, зокрема, льодовиковий період, ймовірно, спричинили появу та розповсюдження підвидів, що поширені у європейському регіоні. За винятком основних геологічних або космічних подій (на зразок виверження вулканів або падіння метеоритів) зникнення та поява нових видів зазвичай відбувається поступово та протягом тривалого часу.

Упродовж останніх 10 000 років найдраматичніший вплив на довкілля відбувся внаслідок відносно швидких та повсюдних змін, викликаних людською діяльністю. Можна стверджувати, що сьогодні немає такого місця у Європі, яке б знаходилося на рівні нижчому за 2 000 метрів над рівнем моря і не було змінене людиною у той чи інший спосіб.

Вплив людської діяльності викликає радикальні зміни у навколишньому середовищі. Багато з цих змін відбуваються занадто швидко, щоб види могли пристосуватися до них. І саме це призводить до зменшення кількості видів рослин та тварин, що прогресує.

Можна стверджувати, що на цей час саме у Європі зникло набагато більше видів, ніж в інших частинах світу. Наприклад, 80-90% загальної площі європейського континенту колись було вкрито лісами. Сьогодні вони займають лише 30%, до того ж це переважно штучні лісопосадки. Річки також зазнають значного антропогенного впливу. Регулювання стоку річок, зміна русел, меліоративні роботи у заплавах та осушення боліт створюють загрозу їх існуванню.

Велика кількість болотистих місцевостей та торф'яних боліт поступово зникає. Піренейський півострів, наприклад, втратив близько 60% його заболочених територій. Близько 6% площі Європейського континенту охороняється, але вжиті заходи не всюди є ефективними. На сьогодні зникають або заходять під загрозою вимирання: близько 53% видів риб, 45% рептилій, 40% птахів, 40% ссавців та 21% від 12 500 видів вищих рослин.

Знищення природного середовища існування, забруднення та виснаження ґрунтів, надлишкове споживання природних ресурсів, проникнення екзотичних видів вважаються основними загрозами біологічному різноманіттю.



Дарунки природи

- Природа дарує нам сировину: продукти харчування (у тому числі рибу), деревину та будівельні матеріали, продукти лісу, їжу для свійських тварин, генетичні ресурси, ліки, барвники, гуму тощо.
- Природа створює наше середовище існування.
- У природі здійснюється опилання.
- Природа забезпечує біологічний контроль захворюваності та шкідників.
- Природа переробляє натуральні відходи, пом'якшує вплив забруднення, відновлює та зберігає ґрунти.
- Природа регулює цикл поживних та органічних речовин.
- Природа регулює атмосферні процеси, кругообіг води та стихійні лиха.
- Природа — це місце для відпочинку та відновлення сил, а також джерело культури, навчання та наукових відкриттів.



Біорізноманіття у заплаві річки

Автори: Малгожата Цидейко, Ізабелла Майструк, Барбара Кекуш, Гонората Вашкевіч, Тетяна Мітева, Олександр Васенко

Основна концепція	Безвідповідальна діяльність людини може призвести до ушкодження та руйнування екосистем річкових заплав та самих річок.
Тривалість	- Вступне заняття — 1-2 навчальні години - Заняття на відкритій місцевості — 2-4 навчальні години - Заключне заняття — 1-2 навчальні години
Дата проведення	Весна (квітень-червень)
Місце проведення	- Класна кімната; - Дві точки відбору зразків уздовж річки: перша — на добре збереженій території подалі від побутових та промислових джерел забруднення, друга — у заболоченому місці, що сильно змінилося внаслідок людської діяльності (поблизу дамби, уздовж бетонowanego берегу або поблизу виходу стічних вод); - Біологічна лабораторія.
Обладнання	Письмове приладдя, топографічна карта, лупа, біноклі, магнітофон, фотоапарат, довідники рослин і тварин, скляні кухлі, пробірки, сачки, сита, пінцет, рулетка, мотузка для позначення досліджуваних ділянок площею приблизно 1 м ² , аркуші із завданнями.
Навчальні предмети	Природознавство, географія, людина і світ
Цілі	- Ознайомитися з біорізноманіттям у заплаві та самій річці та допомогти учням зрозуміти важливість його збереження; - Допомогти зрозуміти складний та динамічний взаємозв'язок між біорізноманіттям та станом довкілля; - Розвинути навички застосування практичних методів оцінювання щодо стану довкілля та біорізноманіття; - Сприяти усвідомленню необхідності захисту біорізноманіття та його раціонального використання.
Форми та методи	Асоціативна гра, лекція, обговорення, спостереження, дослідження на місцевості, робота у малих групах.

Вступ



На біорізноманіття постійно впливає діяльність людини, причому негативно. Особливо це помітно на територіях, на які не звертають багато уваги — це заболочені місця (болота, драговини, мілкі прибережні зони та затоки). Велика кількість внутрішніх боліт та драговин поступово зникає, зокрема, внаслідок осушення та інших меліоративних робіт.

Болота та річки є незамінними елементами природного балансу, котрі слугують як «розплідники» для багатьох видів тварин і рослин, як наземних, так і водних. Вони також є природним середовищем для водоростей і планктону,

які є основними продуктами харчування багатьох живих істот, включаючи рибу, черепах, раків, водоплаваючих птахів та інших.

Заняття

Вступне заняття

- 1 Дайте учням завдання доповнити речення:
 - Якби я був (була) деревом біля річки, я би, тому що.....
 - Якби я був (була) травинкою біля річки, я би, тому що.....
 - Якби я був (була) рибою у річці, я би, тому що.....
 - Якби я був (була) амфібією біля річки, я би, тому що.....
 - Якби я був (була) рептилією біля річки, я би, тому що.....
 - Якби я був (була) птахом біля річки, я би, тому що.....
 - Якби я був (була) ссавцем біля річки, я би, тому що.....
- 2 Попросіть учнів перевірити їхній вибір. Поясніть, як кожна з обраних рослин і тварин пристосувалася до життя у річці або біля неї.
- 3 Обговоріть з класом наступні питання:
 - Які фактори визначають біорізноманіття? Від яких факторів воно залежить? *(наявність їжі, води, кисню, відповідного середовища існування).*
 - Чому граничні ділянки між водним та наземним середовищем існування (водно-болотні угіддя) мають більше різноманіття видів, ніж указані середовища?
 - Що загрожує біорізноманіттю річкових систем? *(руйнування місць існування, забруднення води та ґрунту, змінення та бетонування берега річки, вселення нових видів тощо).*
 - Яке значення має біорізноманіття річки для природи? Для людини?
- 4 Наголосіть, що різні організми у кожній екосистемі пов'язані між собою. Вплив на один організм може мати негативні наслідки для іншого. Знайдіть більше інформації у розділі «Біорізноманіття» на компакт-диску.
- 5 Підготуйте клас до наступних занять на відкритій місцевості:
 - Оголошіть назву уроку.
 - Розподіліть учнів на невеликі групи:
 - «Експерти з якості води»;
 - «Експерти з водного біорізноманіття»;
 - «Експерти з флори заплав та водно-болотних угідь»;
 - «Експерти з фауни заплав та водно-болотних угідь»;
 - «Екологічний патруль».
 - Роздайте групам завдання та поясніть всі процеси.
 - Надайте всі необхідні інструкції, аркуші із завданнями, матеріали, інструменти та довідкові матеріали (посібники та довідники).

Заняття на природі

Проведіть заняття у двох пунктах, розташованих у заплаві, які відрізняються своїм біорізноманіттям, ландшафтами та забрудненістю води. При цьому необхідно використовувати ті ж самі методики оцінки:

- Якість води (для групи «Експерти з якості води»);
- Стан біорізноманіття у воді (для групи «Експерти з водного біорізноманіття»);
- Різноманіття рослин у заплавах та на заболоченій місцевості (для групи «Експерти з флори заплав та водно-болотних угідь»);
- Різноманіття тварин у заплавах та на заболоченій місцевості (для групи «Експерти з фауни заплав та водно-болотних угідь»);
- Вплив діяльності людини на стан заплавних та водних екосистем (для групи «Екологічний патруль»).



Заключне заняття

- 1 Запропонуйте групам обмінятися результатами їх досліджень на місцевості. Зробіть узагальнення та висновки щодо стану біорізноманіття у річкових екосистемах та його залежності від чистоти води та діяльності людини.
- 2 Сформулюйте пропозиції щодо покращення чистоти водних басейнів та збереження біорізноманіття. Надайте учням інформацію з тексту «Кожен з нас може».
- 3 Поміркуйте про способи поширення результатів цього заняття.

Додаткова діяльність

- Організуйте прибирання сміття на березі річки або укріплення розмитих частин берега за допомогою висаджування дерев.
- Надішліть звіт про результати занять та пропозиції компетентним організаціям та установам (наприклад, міському спеціалісту з екології та/або меру, до організації з питань екології та водопостачання, до Міністерства екології та природних ресурсів України).
- Організуйте виставку, випустіть «зелену» стінгазету або оформіть переносний стенд.
- Зверніться до місцевих журналістів та організуйте радіо- або телевізійну передачу.
- Розмістіть звіт про місцеве біорізноманіття в Інтернеті на веб-сайті школи.

Кожен з нас...

Кожен з нас може захистити заплави та болота:

- підтримуючи чистоту води;
- викидаючи сміття у обладнаних місцях;
- зберігаючи прибережну рослинність;
- оберігаючи прибережну рослинність від пожежі;
- оберігаючи воду без потрапляння до неї побутових хімічних засобів;
- зберігаючи спокій живої природи;
- використовуючи водно-болотні ресурси заплав з дбайливістю;
- висаджуючи дерева та кущі на берегах річок.



Разом ми можемо:

- наполягати на формуванні нового ставлення до заболочених місць, включаючи законодавчі заходи та економічні важелі;
- вимагати суворого контролю за використанням водних ресурсів та забрудненням води;
- звертатися з проханням про негайне відновлення втрачених заболочених територій;
- захищати рослинність на береговій лінії.

BirdLife International. Збереження природних місць існування..., 2002.



Стан водного біорізноманіття

для експертів з водного біорізноманіття



А. Зберіть та проаналізуйте різні організми з дна водойми, мулу та поверхні води. Застосуйте систему біологічних індикаторів для оцінювання якості поверхні води.

- 1 Зберіть живі організми, знайдені на зворотньому боці та на поверхні кількох (3–5) великих каменів, використовуючи сачки, сита та пінцет. Помістіть їх у скляний посуд. По черзі огляньте всі екземпляри та встановіть їхню таксономічну приналежність. Обережно поверніть всі розпізнані та нерозпізнані організми до річки.
- 2 Візьміть 3–5 зразків мулу або піску з дна річки. Промивайте зразки через сито, поки не залишаться лише живі організми та гравій. Визначте видовий склад цих організмів, запишіть результати та поверніть усе до річки.
- 3 Зберіть комах, що плавають на поверхні води, рухаючи сачки вісімою по поверхні (отвір має бути перпендикулярним до дна річки). Візьміть 3–5 проб. Помістіть організми у скляний посуд та визначте їх видовий склад, після цього поверніть їх до річки.

Б. Визначте якість води за такими показниками:

- Яка група організмів найпоширеніша?
- Які інші групи представлені?
- Скільки знайдено організмів у кожній групі? В яких типах води ви їх знайшли?

В. Розрахуйте так званий біотичний індекс, що визначається помноженням кількості організмів, знайдених у кожній групі, на відповідний індекс групи з таблиці. Підсумуйте результати та знайдіть середнє значення, розділивши загальний бал на загальну кількість визначених організмів.

Біотичний індекс становить від 0 (відсутність життя) до 10 (максимально різноманітні форми життя). Вищий індекс характеризує чисту воду, середній — помірно забруднену, низький — брудну. Нульові значення отримують рідко.



Стан водного біорізноманіття

(продовження)



Визначення якості поверхневих вод				
Група тварин	Індекс групи	Поширеність, пов'язана з певною чистотою води		
		Чиста вода	Досить чиста вода	Забруднена вода
1. Личинки бабок (<i>Odonata</i>)	8	■	●	
2. Личинки м'якотілок (<i>Cantharididae</i>)	8	▲		
3. Личинки одноденок (<i>Ephemeroptera</i>)	10	■	■	
4. Річковий рак (<i>Astacus sp.</i>)	10	■	■	
5. Планарії (<i>Tricladida</i>)	4		●	■
6. Личинки вислокрильців (<i>Sialotera</i>)	4		▲	
7. Водомірки (<i>Hydrometridae</i>)	5		▲	
8. Водяні блохи або дафнії (<i>Cladocera</i>)	5		▲	
9. Личинки волохокрильців (<i>Trichoptera</i>)	5	●	■	
10. Двостулкові молюски (<i>Bivalvia</i>)	6	●	■	
11. Плавунці (<i>Dytiscidae</i>)	5		▲	
12. Бокоплав (<i>Gammarus sp.</i>)	6		▲	
13. Трубочник (<i>Tubifex sp.</i>)	1		●	■
14. П'явки (<i>Hirudinea</i>)	2		●	■
15. Равлики (<i>Gastropoda</i>) – Ставковики (<i>Limnaeidae</i>)	3		●	■
16. Рівноногі раки – Водяний віслючок (<i>Asellus aquaticus</i>)	3		●	■

Примітка. Символи означають, яка існує ймовірність знайти цей вид у певних водоймах. ● Низька ймовірність; ■ Середня ймовірність; ▲ Висока ймовірність



Стан водного біорізноманіття (продовження)



Завдання для учнів

Організми-індикатори для визначення якості поверхневих вод			
1 	2 	3 	4 
Личинки бабки (<i>Odonata</i>)	Личинки м'якотілок (<i>Cantharididae</i>)	Личинки одноденок (<i>Ephemeroptera</i>)	Річковий рак (<i>Astacus sp.</i>)
5 	6 	7 	8 
Планарії (<i>Tricladida</i>)	Личинки вислокрильців (<i>Sialotera</i>)	Водомірки (<i>Hydrometridae</i>)	Водяні блохи або дафнії (<i>Cladocera</i>)
9 	10 	11 	12 
Личинки волохокрильців (<i>Trichoptera</i>)	Двостулкові молюски (<i>Bivalvia</i>)	Плавунці (<i>Dytiscidae</i>)	Бокоплав (<i>Gammarus sp.</i>)
13 	14 	15 	16 
Трубочник (<i>Tubifex sp.</i>)	П'явки (<i>Hirudinea</i>)	Равлики (<i>Gastropoda</i>) — Ставкики (<i>Limnaeidae</i>)	Рівноногі раки — Водяний віслючок (<i>Asellus aquaticus</i>)



Якість води (за зовнішніми ознаками) (для експертів з якості води)



- А. Зробіть кількісну оцінку стану води шляхом спостереження та визначення її зовнішніх характеристик. У формі «Спостереження за водою» поставте позначки, що відповідають фактичному стану води. Кількість позитивних відповідей у кожній окремій колонці визначає стан води: чиста, помірно забруднена або забруднена.

Спостереження за водою			
Результати	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9
	10	11	12
	13	14	15
	16	17	18
Разом			
Стан води (зовнішній)	Чиста	Помірно забруднена	Забруднена або брудна
Очікуваний діапазон біорізноманіття	Середній	Високий	Низький
Очікувана кількість окремих видів (інтенсивність популяції)	Мала	Середня	Висока

Анкета:

1. Вода чиста.
2. Вода дещо каламутна.
3. Вода дуже каламутна.
4. Вода безбарвна.
5. Вода має блакитно-зелений колір.
6. Вода має темно-сірий або світло-коричневий колір.
7. Запаху немає.
8. Присутній запах ґрунту або водоростей.
9. Присутній запах гнилі або стічних вод.
10. Дно чисте.
11. Дно вкрите слизьким або світлим мулом.
12. Дно вкрите темним або чорним мулом.
13. На камінні відсутні обростання.
14. Каміння з шаром синьо-зелених, зелених або зеленувато-коричневих обростань.
15. Каміння з шаром сірувато-зелених або світло-коричневих обростань, низ каміння чорного кольору.
16. Поверхня води чиста.
17. На поверхні води є листя, комахи та личинки.
18. Поверхня води вкрита відходами, сміттям, масляними плямами або піною.

- Б. Визначте наявність у воді органічних речовин. Візьміть зразок води та налейте у пробірку. Якщо вода має зелений або світло-коричневий колір, запах водоростей або гнилі — це певна ознака присутності органічних сполук. Світла піна на березі річки також є ознакою забруднення органічними сполуками.



Рослинне різноманіття на річці

(для експертів з флори заплав та водно-болотних угідь)



- А. Для визначення характеру рослинності вашої річкової ділянки обстежте різноманітні ландшафти: берегову лінію, берег, луки, заплавний ліс, запруду (дамбу) тощо.
- Б. Дослідіть різноманіття рослинних угруповань на робочих ділянках площею приблизно один квадратний метр на відкритих луках та площею приблизно десять квадратних метрів у лісах і підлісах.

Інструкції:

- Використовуйте біологічний довідник для визначення різних видів рослин.
- Підготуйте топографічну карту та позначте досліджені квадрати.
- Якщо окремий вид неможливо встановити, просто запишіть «трава», «кущ» або «дерево», а також запишіть його фізичні характеристики.
- Фотографуйте різні місця існування рослин та окремих екземплярів.

- В. Проаналізуйте рослинне різноманіття, порахувавши кількість видів у кожному угрупованні.

Розрахуйте середню кількість видів на дослідженій території. Визначте домінантні (найбільш численні) види рослин. Розрахуйте приблизну середню кількість рослин на квадратний метр та на угруповання. Порівняйте результати, отримані з різних угруповань.



Рослинне різноманіття
на річці
(продовження)



№	Вид угруповання	Вид рослини	Кількість екземплярів
1.			
2.			
3.			
	Разом	Середня кількість видів	Середня кількість на 1 м ²
1.			
2.			
3.			



Різноманіття тварин біля річки

(для експертів з фауни заплавл та водно-болотних угідь)



- А. Обстежте різні ландшафти досліджуваної ділянки річки: берегову лінію, берег, луки, ліс, запруду (дамбу) тощо.
- Б. Дослідіть різноманіття тварин, використовуючи прямі спостереження, та запишіть результати в таблицю.

Інструкції:

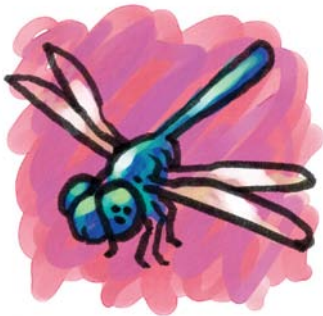
- Користуйтеся довідниками видів тварин.
- Позначте досліджені квадрати на топографічній карті, підготовленій до проведення дослідження.
- Якщо вид неможливо встановити, просто запишіть про його наявність та опишіть його риси, щоб можна було встановити пізніше.
- Фотографуйте окремі угруповання та деякі характерні види.
- Опишіть звуки, які видають різні тварини, та запишіть їх на магнітофон.
- Це допоможе вам у майбутній ідентифікації видів.
- Шукайте сліди тварин. Запишіть кількість тварин та видів, які залишили сліди. Намалюйте контури слідів у натуральну величину. Це допоможе вам у майбутній ідентифікації видів.

- В. Проаналізуйте різноманіття тварин, порахувавши кількість видів у кожному угрупованні.

Розрахуйте середню кількість видів на дослідженій території. Визначте домінантні (найбільш численні) види тварин. Розрахуйте приблизну середню кількість тварин на угруповання. Порівняйте результати, отримані з різних угруповань.



Різноманіття тварин
біля річки
(продовження)



№	Вид угруповання	Вид тварин	Точна або приблизна кількість екземплярів
1.			
2.			
3.			
	Разом	Середня кількість видів	Середня кількість на 1 м ²
1.			
2.			
3.			



Вплив людини

(для групи «Екологічний патруль»)



Дослідіть заплаву річки та запишіть таку інформацію:

- 1** Наявність людей та слідів їхньої діяльності.
- 2** Ознаки безпосереднього впливу людини (запишіть вид діяльності: мисливство, риболовля, випас худоби, розпалювання багать, вирубка дерев тощо, а також їх ознаки).
- 3** Сліди опосередкованого впливу людини (наприклад, забруднення залишками харчових продуктів та іншими відходами).
- 4** Наявність мертвих або поранених тварин (вид, кількість та причина загибелі або характер поранення).
- 5** Наявність пошкодженої рослинності (вид, кількість, причина).
- 6** Чи забруднені заплава та берег побутовими відходами? Встановіть це та оцініть рівень забруднення: низький, середній або високий.
- 7** Загальна оцінка стану вашої ділянки заплави та річки (незадовільний, задовільний).

Підготуйте звіт.

Скарби лісу

Автори: Анна Гайєр, Мірослава Слівка, Гонората Вашкевіч, Тетяна Мітева, Олександр Васенко

Основна концепція	Ліси відіграють головну роль у підтриманні екологічного балансу та слугують місцем існування величезної кількості видів рослин і тварин.
Тривалість	- Вступне заняття — 2 навчальні години - Заняття на вулиці — 2-4 навчальні години - Заключне заняття — 2 навчальні години
Дата проведення	Весна, літо, осінь
Місце проведення	- Класна кімната; 2 місця досліджень: одне в натуральній лісній екосистемі, інше — у штучній посадці; - Державне лісове господарство.
Обладнання	Топографічна карта місцевості, бінокль, магнітофон; фотоапарат, довідники рослин і тварин, рулетка, аркуші із завданнями, відеоколекція «Зеленого пакета»
Навчальні предмети	Природознавство, географія, людина і світ
Цілі	- Організувати дослідження та екосистеми сусіднього лісу; - Сприяти розвитку практичних навичок дослідження довкілля; - Сприяти збереженню та відновленню ресурсів лісів і збереженню біорізноманіття.
Форми та методи	Лекція, обговорення, спостереження, дослідження на місцевості, рольова гра

Вступ

Ліси на нашій планеті створюють умови для існування багатьох видів рослин і тварин, захищають та підтримують різноманіття як окремих груп організмів, так і екосистем. Саме вони забезпечували необхідними ресурсами (деревиною, паливом, продуктами харчування і ліками) як наших далеких предків, так і продовжують дарувати їх нам, сучасним.

Лісові дерева є безцінними для довкілля: вони регулюють кругообіг води, як фільтри очищують забруднене повітря, виділяють кисень та фітонциди, (специфічні сполуки, що вбивають бактерії). Ліси є динамічними складними екосистемами, формування яких займає тривалий час. Зверніть увагу на наслідки знищення лісів у Карпатах.

Хижацька вирубка дерев суттєво змінила стан екосистем і завдала величезних збитків державі. Захист лісів є мудрою інвестицією у наше майбутнє, гарантією того, що наші нащадки зможуть дихати чистим повітрям, пити чисту воду та милуватися чудовими краєвидами.

Заняття

Вступне заняття

- Викладіть матеріал «Вступу» та додаткову інформацію з розділів «Біорізноманіття та лісове господарство» на компакт-диску, а також текст «Ліс» наприкінці уроку.

- 2 Організуйте рольову гру. Поставте сценку, в якій вирішуються конфлікти, пов'язані з ресурсами лісу. Дайте учням завдання написати сценарій та інсценувати його перед класом. Розподіліть такі ролі:

- мисливець (браконьєр);
- збирач лісових трав та їхнього коріння;
- грибник, який витягає чи зриває гриби;
- туристи;
- журналіст;
- працівник сфери лісового господарства (лісник).



Обговоріть питання, порушені у сценарії, та те, як діяли персонажі. Чи було це реалістичним?

Чи всі основні проблеми були охоплені і наскільки повно?

Як були зіграні персонажі (наприклад, чи поведився службовець доброзичливо або офіційно)?

- 3 Підготуйте клас до наступних занять на відкритій місцевості:

- Назвіть тему заняття та роздайте завдання для учнів.
- Розподіліть клас на невеликі групи у такий спосіб:
 - «Експерти з екосистем»;
 - «Експерти з флори»;
 - «Експерти з фауни»;
 - «Екологічний патруль».

Роздайте учням інструкції, аркуші із завданнями, матеріали, інструменти та довідкові матеріали.

Заняття на місцевості. Природний або штучно насаджений ліс

- 1 Організуйте експедицію до лісового масиву, де є природний ліс та штучне насадження для отримання промислової деревини або як захисна смуга.
- 2 Прогуляйтеся у природному лісі. Знайдіть деякі види рослин, поширені у цій лісовій екосистемі. Зверніть увагу на змішані рослинні угруповання та визначте їхню роль у збереженні природного ландшафту, а також у підтриманні біологічного балансу екосистеми. Поясніть, що існують рослини, які можуть слугувати біоіндикаторами та надавати інформацію про стан середовища. Нехай учні назвуть фактори, що впливають на розвиток рослинних угруповань. Ці рослини ростуть при наявності поживних речовин, водообміні, різних видах запилення тощо.
- 3 Нехай учні знайдуть рослини, що вказують на:
- чотири сторони світу (північ, південь, схід та захід);
 - переважаючий напрямок вітру;
 - місце, що отримує більше сонячного світла;
 - місце, що отримує менше сонячного світла;
 - пору року;
 - наближення дощу;
 - вологу землю;
 - неродючий ґрунт;
 - час збирання нектару бджолами.



- 4 Ознайомте клас з деякими рослинами-біоіндикаторами:
 - Щавель малий (*Rumex acetosa*), конюшина (*Trifolium pratense*), шпергель (*Spergula vernalia*), пахучий колосок (*Anthoxanthum odoratum*), бухарник м'який (*Holcus mollis*) і фіалка триколірна (*Viola wittrockiana*) вказують на кислотність ґрунту.
 - Крופива (*Urtica*) вказує на те, що ґрунт багатий на азот.
 - Очиток їдкий (*Sedum*) є ознакою сухої землі.
 - Наявність вільхи (*Alnus*) означає, що ґрунт вологий.
- 5 Дайте учням завдання скласти списки рослин-біоіндикаторів.
- 6 Організуйте польове дослідження природного лісу та штучно насадженого лісового масиву. Застосовуйте спільну методологію для заповнення таблиць з таких завдань:
 - «Екологічні фактори» (для експертів з екосистем) на сторінці 55;
 - «Різноманіття лісових рослин» (для експертів з флори) на сторінці 54;
 - «Різноманіття лісових тварин» (для експертів з фауни) на сторінці 56;
 - «Вплив людини» (для групи «Екологічний патруль») на сторінці 57.

Заключне заняття

- 1 Обговоріть з класом наступні питання на основі результатів польового дослідження:
 - Які фактори визначають і регулюють біорізноманіття? (наявність їжі, води, кисню, відповідного середовища існування)
 - Чому на межі лісу існує більша різноманітність видів?
 - Чому у природних лісах існує більше видів, ніж у штучно насаджених?
 - Що загрожує біорізноманіттю екосистем лісу? (руйнування середовища існування, забруднення, лісові пожежі, неконтрольована вирубка дерев тощо).
 - Яке значення має біорізноманіття лісу для природи та людини? (ліси щороку утворюють 100 мільярдів тонн кисню та поглинають 160 мільярдів тонн вуглекислого газу)
 - Зазначте, що різні організми в екосистемі взаємопов'язані. Шкода, якої зазнають одні види, може вплинути й на інші види. Використовуйте інформацію з розділу «Біорізноманіття» на компакт-диску.
- 2 «Мозковий штурм»: що можна зробити для захисту біорізноманіття (скористайтесь інформацією з тексту на сторінці 53).

Додаткова діяльність

Проведіть індивідуальні заняття або заняття у невеликих групах, щоб дізнатися більше про практичні питання. Наприклад:

- Відвідайте найближче державне лісництво, щоб дізнатися про головні перешкоди для захисту біорізноманіття лісу в регіоні. Обміняйтеся результатами вашої роботи. Візьміть участь у роботах з лісонасаджень. Розгляньте варіанти інших практичних заходів, в яких можете взяти участь.
- Відвідайте експериментальну станцію вирощування лісових видів або селекційну лабораторію. Ознайомтеся з практичною діяльністю та окремими методами селекції та консервації насіння, що належить видам, які становлять генетичну цінність для лісових екосистем. Відслідкуйте шлях рослини від лабораторії та парника до лісу.
- Організуйте фотоконкурс, виставку фотографій та інформаційних матеріалів.

Ліс



Незважаючи на те, що знищено значну частину стародавніх лісів, людство насаджує велику кількість дерев. Лісова промисловість перетворила багато природних лісів на території з вирощування деревини. Види дерев, що не мають цінності та потенційного прибутку для лісової промисловості, винищуються. Натомість висаджують види дерев, що швидко ростуть, отже обіцяють більші прибутки.

Ліси у Німеччині є чудовим прикладом. Лише 150 років тому широколистяні види дерев становили 2/3 всіх лісів. Хвойні види становили третину. Сьогодні пропорція помінялася тому, що хвойні дерева ростуть швидше. Інший приклад. У Середземномор'ї ростуть тополі, які планується вирощувати там, де раніше були евкаліптові або тикові тропічні ліси, оскільки приріст деревини у тополі більший. У подібних монокультурних насадженнях шкідники нападають на дерева, внаслідок чого їх доводиться обробляти інсектицидами. Але ж ці препарати не поділяють комах на корисних та шкідливих, а знищують усіх. Після цього у лісах залишається настільки мало видів, що годі й говорити про біорізноманіття.

Проте існують інші, альтернативні методи лісонасадження. Віднедавна насадження змішаних лісів з різними видами дерев стало надзвичайно популярним. Хоча ліси зрубують та спалюють у сім разів швидше, ніж вони відновлюються, все ж залишається надія на їх відродження. Люди в усьому світі починають розуміти, що дерева та вода є основою родючості землі та життя загалом, і те, що лише вони здатні зупинити процес спустелювання та оздоровчо вплинути на клімат. Тому, скрізь: і в Туреччині, і в Ефіопії, і в Китаї працюють над лісовідновленням.

Велт Барбара, Волфрум Крістін. *Книга про ліс*. — Краків: РКЕ, 1995.





Різнорманіття лісових рослин (для експертів з флори)



- А. Визначте кількість і тип вертикальних ярусів у кожній з досліджуваних ділянок.
- Б. Дослідіть біорізноманіття рослин у ярусах та заповніть наступну таблицю.

№	Ярус	Вид рослин	Точна або приблизна кількість екземплярів
	Разом	Середня кількість видів	Середня кількість на 1 м ²

Інструкції:

- Визначіть види рослин за допомогою довідника. Якщо вид неможливо визначити, просто запишіть його як трава, кущ або дерево (але запишіть його характеристики, щоб пізніше можна було ідентифікувати види).
- Позначте досліджені ділянки на топографічній карті, яку ви заздалегідь підготували.
- Сфотографуйте окремі угруповання рослин та деякі характерні види рослин.

- В. Якщо ви вже дослідили інші екосистеми, то порівняйте результати проведених досліджень.



Екологічні фактори

(для експертів з екосистем)



А. Порівняйте фактори для визначення умов перебування у природному та штучно насадженому лісі.

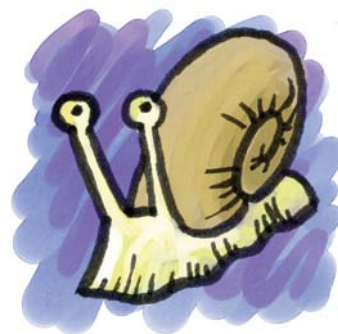
Напишіть відповіді у наступній таблиці.

№	Екологічні фактори	Природний ліс	Штучно насаджений ліс
1.	Світло/тепло		
2.	Рух повітря (вітер)		
3.	Волога		
4.	Поживні речовини		
5.	Особливості середовища існування		
6.	Інше		

Б. Враховуйте роль, яку відіграють екологічні фактори у формуванні та підтриманні біорізноманіття лісів.



Різноманіття лісових тварин (для експертів з фауни)



- А. Визначте кількість і тип вертикальних ярусів у кожній з досліджуваних ділянок лісу.
- Б. Дослідіть біорізноманіття тварин залежно від ярусу та заповніть наступну таблицю.

№	Ярус	Вид тварин	Точна або приблизна кількість екземплярів
	Разом	Середня кількість видів	Середня кількість на 1 м ²

Інструкції:

- Визначте види тварин за допомогою довідника. Якщо не можете встановити певний вид, просто запишіть його загальні характеристики та спробуйте ідентифікувати його пізніше.
- Позначте досліджені ділянки на топографічній карті, яку ви заздалегідь підготували.
- Сфотографуйте різних тварин.

- В. Розпізнавайте тварин за звуками. Запишіть звуки тварин на магнітофон, щоб пізніше ідентифікувати види.
- Г. Шукайте сліди тварин. Запишіть кількість тварин та видів, які залишили сліди. Намалюйте контури слідів у натуральну величину.
- Д. Якщо ви вже дослідили інші екосистеми, порівняйте результати цих досліджень.



Вплив людини на ліси

(для групи «Екологічний патруль»)



Дослідіть ділянки природного лісу та штучної посадки і запишіть таку інформацію:

- 1** Наявність людей та слідів їхньої діяльності.
- 2** Ознаки безпосереднього впливу людини (запишіть вид діяльності: мисливство, випас худоби, розпалювання багать, зрубання дерев та кущів, збирання рослин тощо).
- 3** Сліди опосередкованого впливу людини (наприклад, забруднення залишками харчових продуктів та іншими відходами, витоптані ділянки та інше).
- 4** Наявність мертвих або поранених тварин. Якщо такі є, то запишіть їх (вид, кількість та причина загибелі або характер поранення).
- 5** Наявність знищеної або пошкодженої рослинності (вид, кількість та причина).
- 6** Чи забруднені ліси та лісосмуги побутовими відходами? Оцініть рівень забруднення: низький, середній або високий.
- 7** Загальна оцінка стану обстежених ділянок (незадовільний, задовільний, хороший, дуже хороший).

Підготуйте звіт.

Життя на луках

Автори: Тетяна Мітева, Олександр Васенко

Основна концепція	Надлишкова експлуатація пасовищ та луків, зокрема, за рахунок перевипасу, загрожує існуванню тварин і рослин.
Тривалість	- Вступне заняття — 2 навчальні години - Заняття на вулиці — 2-4 навчальні години - Заключне заняття — 2 навчальні години
Дата проведення	Весна, літо
Місце проведення	- Класна кімната 2 місця досліджень: одне в природній екосистемі луків, інше — у штучній системі, що використовується для землеробства
Обладнання	Письмове приладдя, топографічна карта місцевості, лупа, біноклі, магнітофон, фотоапарат, довідники рослин і тварин, рулетка, аркуші із завданнями
Навчальні предмети	Природознавство, географія, людина і світ
Цілі	- Ознайомити учнів з біологічним різноманіттям луків і пасовищ, а також з принципами функціонування екосистем луків; - Розвинути практичні навички дослідження довкілля; - Зрозуміти важливість збереження угруповань рослин та тварин, а також екосистем луків у цілому; - Порівняти біорізноманіття природної екосистеми з біорізноманіття штучної системи; - Виховувати відповідальну поведінку щодо захисту та використання екосистем луків.
Форми та методи	Лекція, обговорення, спостереження, дослідження на місцевості, навчальні приклади

Вступ



У всьому світі спостерігається скорочення площ лісів. Також існують місця, де природні умови не дозволяють рости лісу. У таких регіонах виникають зональні трав'янисті угруповання (екосистеми). У Східній Європі ці регіони займають значні території та відомі, як степи. На межі їх південно-західної частини розташовані Болгарія та Румунія: рівнини Дунаю та Південна Добруджа. Кордони цієї граничної зони із зональною лісовою рослинністю у поєднанні з особливостями місцевих умов визначають розвиток перехідної лісостепової екосистеми, відмінною рисою якої є унікальне різноманіття видів. В Україні, як відомо, існують як лісостепова, так і степова природні зони. Крім зональних угруповань, також існують великі незональні території добре розвинутих екосистем луків і пасовищ, що розподіляються на дві основні групи:

- **Головні** — серед лісових екосистем існують місця, де мікроумови несприятливі для дерев, тому ці території вкриті травою. Такі зони можна знайти біля морського берега та у заплавах і прибережній смугі річок.
- **Другорядні** — ці екосистеми заміняють знищені, спалені, викорчовані та повністю зрубані ліси чи покинуті, але колись орні землі.

Крім того, до трав'янистих екосистем ми можемо віднести штучно створені угруповання рослин: штучні луки та пасовиська, а також сільськогосподарські поля та городи.

Заняття

Вступне заняття

- 1 Розкажіть учням, що собою являють рослинні угруповання і де вони утворюються. Використайте інформацію, наведену у «Вступі».

Ознайомте учнів з прикладами «Пасовища» і «Луки» та порівняйте їх. Зауважте, що перевипас та суцільне багаторазове косіння сіна загрожують існуванню рослин і тварин, які мешкають на цих територіях, як безпосередньо (внаслідок фізичного знищення), так і опосередковано (через зменшення кількості сховищ, укриттів та доступного корму, ущільнення ґрунтів і їх забруднення екскрементами тварин, вибіркового поїдання свійськими тваринами окремих видів рослин та розвитком на місцях їх існування малоцінних у господарському сенсі видів та бур'янів тощо).

- 2 Організуйте обговорення конкретних ситуацій у зв'язку з проблемами, що загрожують біологічному різноманіттю різних трав'яних екосистем. Нехай чотири добровольці оберуть один з навчальних прикладів на сторінці 62. Кожен прочитає його та обговорить можливі рішення з класом. Простежте, щоб учні підкріплювали свої рішення аргументами.

- 3 Підготуйте клас до занять на відкритій місцевості:

- Розкажіть про вид заняття та роздайте завдання для учнів на сторінках 64, 65, 66 і 67.
- Розподіліть клас на невеликі групи та назвіть їх:
 - «Експерти з екосистем луків»;
 - «Експерти з флори (рослин)»;
 - «Експерти з фауни (тварин)»;
 - «Екологічний патруль».



- Надайте учням необхідні інструкції, аркуші із завданням, матеріали, інструменти та довідкові матеріали (посібники та довідники).

Заняття на відкритій місцевості

Проведіть заняття на відкритій місцевості на двох ділянках: луках та сільськогосподарських угіддях, використовуючи відповідні методики та робочі журнали:

- Важливі фактори (для експертів з екосистем луків);
- Різноманіття луків (для експертів з флори);
- Тваринне різноманіття (для експертів з фауни);
- Вплив людини (для групи «Екологічний патруль»).

Заключне заняття

- 1 Обговоріть з класом наступні питання на основі результатів польового дослідження:

- Які фактори визначають і регулюють біорізноманіття? (наявність їжі, води, кисню, відповідного середовища існування).
- Опишіть біологічне різноманіття екосистем луків. Нехай учні наведуть назви інших рослин і тварин, які, наскільки їм відомо, населяють луки.
- Чому природні угруповання луків мають більше видів, ніж сільськогосподарські угіддя?
- Хто/що загрожує біорізноманіттю екосистем луків? Використовуйте інформацію з таблиці «Людська діяльність та біорізноманіття луків» на сторінці 60.
- Яке значення має біорізноманіття луків для природи та людини?

- 2 Напишіть відповіді на дошці. Організуйте «мозковий штурм» на тему «Що ми можемо зробити для захисту біорізноманіття луків і пасовищ?» Використовуйте інформацію з тексту на сторінці 61.



Додаткова діяльність

- Дайте учням такі завдання:
 - Назвіть місцеві види рідкісних рослин і тварин та таких, що знаходяться під загрозою зникнення, населяють луки.
 - Складіть список рослин, що ростуть у цій місцевості та мають лікарську цінність.
 - Назвіть ймовірні випадки прямої та непрямої шкоди, завданої екосистемам луків.
- Можливі джерела інформації включають статті з місцевої преси, думки експертів (екологів, біологів тощо), журналістів та місцевого населення.
- Підготуйте «зелену» стінгазету, використовуючи результати роботи.

Пасовища

Внаслідок надлишкової експлуатації відбувається деградація та виснаження пасовищ. Приблизно удвічі більше, ніж уся орна земля світу, пасовища та луки кормлять 1,32 млрд. голів великої рогатої худоби і 1,72 млрд. голів овець і кіз. Виснаження пасовищ призводить до переведення кормління худоби на штучні корми, що, у свою чергу, призводить до значного збільшення використання орної землі у світовому масштабі.

Браун Л.Р. та інші. *Держава Планета*. 1998.

Людська діяльність та біорізноманіття луків

Людська діяльність	Степи	Луки	Заливні луки
Інтенсивне сільське господарство	◆	●	■
Використання пестицидів	◆	●	●
Покинута земля	◆	■	●
Втрата елементів мозаїки	▲	●	●
Лісонасадження	▲	■	●
Культивування землі	▲	●	●
Сільськогосподарська діяльність	■	●	●
Відпочинок і туризм	●	●	●
Надземні споруди	●	●	●
Урбанізація	■	●	●
Осушення та зрошення	●	●	■

Умовні позначення:

- Незначний ступінь впливу ■ Невеликий ступінь впливу
 ▲ Середній ступінь впливу ◆ Істотний ступінь впливу



Збереження природного стану лук

Наступні рекомендації допоможуть зберегти природний стан лук:

- Уникайте ризику пожежі, інтенсивного використання пасовищ, масового збирання трав та інших видів діяльності, що негативно впливають на стан наземних екосистем.
- Уникайте використання на луках хімічних речовин (добрив, пестицидів тощо).
- Підтримуйте та відновлюйте елементи, що створюють мозаїчну структуру лучних екосистем (межі поля, лісові пояси, малі озера тощо), які допомагають зберегти біорізноманіття.
- Підтримуйте розвиток органічного землеробства.

BirdLife International. Збереження природного середовища..., 2002.





Вжиття заходів

Приклад 1: Спалювання

Восени або навесні ви помітили, як сільськогосподарські працівники спалюють стерню біля лісу та лук. Що ви зробите?

- Обурюся їхнім безпечним ставленням, але нічого не зроблю.
- Зателефоную до міліції або пожежної бригади.
- Зателефоную до міської (районної) адміністрації.
- Зупинюся та поясню їм, що спалювання стерні негативно впливає на ґрунт та може викликати пожежу у сусідньому лісі або на луках, яка знищить усе живе, що там є.
- Зроблю щось інше (пояснить).



Приклад 2: Лікарські трави

Ви зустріли людину, яка збирає лікарські трави (наприклад, звіробій, чий стебла, листя та квіти використовуються як ліки). Чоловік вириває рослини з коренем, аби зекономити час та сили. Що ви зробите?

- Напишу статтю до місцевої газети з порадами щодо збирання трав без шкоди для їх подальшого існування.
- Запитаю, чи він упевнений, що наступного року знайде цю траву знову на цьому місці.
- Зателефоную до міліції або місцевої адміністрації.
- Поясню йому, що таким чином він знищує цінні багаторічні рослини.
- Буду незадоволений такою поведінкою, але нікому не поскаржуся.
- Дізнаюся про властивості лікарських трав.
- Зроблю щось інше (пояснить).





Вжиття заходів (продовження)

Приклад 3: Пестициди

Ви бачите, як ваш сусід застосовує сильний пестицид на картопляному полі, де є колорадський жук. Поле знаходиться поблизу природних луків, на яких розміщені вулики. Що ви зробите?



- Нічого не роблю.
- Нагадаю, що він забруднює ґрунт, і це може вплинути на якість сільськогосподарської продукції та здоров'я людей.
- Запропоную спробувати інший метод боротьби зі шкідниками.
- Підготую статтю для місцевої газети, в якій описуються альтернативні методи боротьби із шкідниками.
- Поясню йому, що у такий спосіб можна не тільки знищити колорадських жуків, а й всіх комах та інших тварин навкруги.
- Зроблю щось інше (поясніть).

Приклад 4: Сільськогосподарські землі

У процесі розпаювання сільськогосподарської землі або як спадок ви отримуєте 5 гектарів луків. Що ви зробите?

- Продам або здам її в оренду.
- Зорю луки та перетворю на орні землі.
- Використаю її для вирощування сіна та/або поставлю вулики.
- Побудую маленький будиночок для себе та використаю цю землю для відпочинку.
- Не робитиму нічого та почекаю, поки не настануть кращі часи.
- Зроблю щось інше (поясніть).





Важливі фактори (для експертів з екосистем)



А. Порівняйте екологічні особливості обох досліджуваних місцевостей (природної луки та сільськогосподарської землі) та заповніть наступну таблицю.

№	Екологічні фактори	Природні луки	Сільськогосподарська земля
1.	Світло/тепло		
2.	Рух повітря (вітер)		
3.	Волога		
4.	Поживні речовини		
5.	Наявність місць сховищ та укриття		
6.	Інше		

Б. Враховуйте роль, яку відіграють екологічні фактори у формуванні та підтриманні біорізноманіття екосистем лук.



Рослинне різноманіття лук

(для експертів з флори)



А. Дослідіть біологічне різноманіття рослин, заповнивши наступну таблицю:

№	Вид рослин	Точна або приблизна кількість екземплярів
	Середня кількість видів	Середня кількість на 1 м ²

Інструкції:

- Визначте (встановіть) вид рослин за допомогою довідника. Якщо ви не можете встановити певний вид, просто запишіть, що це «трава», «кущ» або «дерево». Занотуйте характеристики для подальшої ідентифікації.
- Позначте досліджені ділянки на топографічній карті.
- Сфотографуйте окремі угруповання та деякі характерні види рослин.

- Б. Визначте наявність ярусів у лучній екосистемі (наприклад, ярус осоки, ярус бобових, ярус різнотрав'я).
- В. Якщо ви вже проводили такі дослідження в інших екосистемах, порівняйте результати.



Тваринне різноманіття лук (для експертів з фауни)



А. Дослідіть біологічне різноманіття тварин, заповнивши наступну таблицю:

№	Вид тварин	Точна або приблизна кількість екземплярів
	Середня кількість видів	Середня кількість на 1 м ²

Інструкції:

- Визначте види тварин за допомогою довідника. Якщо ви не можете визначити певний вид, просто запишіть його наявність. Занотуйте запишіть його характеристики для подальшої ідентифікації.
- Позначте досліджені ділянки на топографічній карті.
- Сфотографуйте окремих тварин.

Б. Розпізнавайте тварин за звуками. Запишіть звуки тварин на магнітофон, щоб пізніше ідентифікувати різні види.

В. Шукайте сліди тварин. Запишіть кількість тварин та видів, сліди яких ви знайшли. Намалюйте контури слідів у натуральну величину, адже це допоможе вам ідентифікувати їх пізніше.

Г. Якщо ви вже проводили такі дослідження в інших екосистемах, порівняйте результати.



Вплив людини на луки

(для групи «Екологічний патруль»)



Дослідіть ділянки природного лісу та штучної посадки і запишіть таку інформацію:

- 1 Наявність людей та слідів їхньої діяльності.
- 2 Ознаки безпосереднього впливу людини (запишіть вид діяльності: мисливство, випас худоби, розпалювання багать, вирубка дерев та кущів, збір рослин тощо).
- 3 Сліди опосередкованого впливу людини (наприклад, забруднення залишками харчових продуктів та іншими відходами, помітне вито́птування, наявність складів з добривами тощо).
- 4 Наявність мертвих або поранених тварин (вид, кількість та причина загибелі або характер поранення).
- 5 Наявність пошкодженої рослинності (вид, кількість та можливі причини їх знищення та ушкодження).
- 6 Чи забруднені луки побутовими відходами? Встановіть це та оцініть рівень забруднення: низький, середній або високий.
- 7 Загальна оцінка стану обстеженої ділянки лук (незадовільний, задовільний).

Підготуйте звіт.

Чи одні ми у великому місті?

Автори: Анна Талік, Гонората Вашкевіч, Тетяна Мітева, Олександр Васенко

Основна концепція	Тварини і рослини є всюди, навіть у великих містах. Вони також потребують охорони.
Тривалість	- Вступне заняття — 1-2 навчальні години - Заняття на відкритій місцевості — 2-4 навчальні години - Заключне заняття — 2 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	- Класна кімната - парк, вулиця з інтенсивним дорожнім рухом, житловий масив та житловий будинок
Обладнання	Письмове приладдя, топографічна карта місцевості, біноклі, магнітофон, фотоапарат, довідники рослин і тварин, пінцет, рулетки, аркуші із завданнями, клейка стрічка, картонна коробка
Навчальні предмети	Географія, екологія, людина і світ
Цілі	- Організувати дослідження біологічне різноманіття великого міста та сприяти усвідомленню важливості його збереження; - Продемонструвати складний і динамічний взаємозв'язок між біорізноманіттям і станом довкілля; - Розвинути навички з оцінювання довкілля та біорізноманіття.
Форми та методи	Лекція, обговорення, спостереження, дослідження на місцевості, «мозковий шторм», асоціативна гра

Вступ

Території міст раніше належали дикій природі, яка зараз витіснена за межі населених пунктів. Хоч багато рослин і тварин зникли або були змушені переселитися у нові місця існування, деяким організмам вдалося успішно пристосуватися до змінених умов та чудово співіснувати з людьми. Ці організми продемонстрували унікальну здатність до пошуків житла, води та їжі. Все це вони знайшли у містах.

Заняття

Вступне заняття. Гра «Хто я?»

- На аркуші паперу напишіть назву тварини або рослини, що пристосувалася та живе у міському середовищі.
- Попросіть добровольця вийти перед класом, стати обличчям до дошки та закріпіть аркуш на спині.
- Добровольець має ставити класу такі запитання, відповідями на які мають бути «так» або «ні», та намагатися вгадати назву тварини або рослини на основі відповідей.
- Продовжуйте гру доти, доки до неї буде інтерес.

Заняття поза школою

- 1 Підготуйте клас до заняття на відкритій місцевості. Розкажіть учням про тему заняття та роздайте завдання для учнів на сторінках 72, 74 і 75.
- 2 Розподіліть клас на невеликі групи:
 - «Експерти з розвитку міст»;
 - «Експерти з біорізноманіття»;
 - «Екологічний патруль».
- 3 Роздайте учням відповідні інструкції, інструменти, інформаційні та довідкові матеріали (посібники і довідники).
- 4 Організуйте заняття на місцевості у чотирьох різних місцях: у міському парку, на вулиці з інтенсивним дорожнім рухом, на території житлового масиву та у житловому будинку (дослідження в останньому місці можна задати як домашнє завдання у формі опитування сусідів). Буде доцільним провести заняття на відкритій місцевості у різні пори року.

Застосовуйте однакову методику щоразу, використовуючи такі інформаційні матеріали:

- «Стан міського середовища» на сторінці 72;
- «Стан міського біорізноманіття» на сторінці 74;
- «Біорізноманіття вдома» на сторінці 75.

Заключне заняття

- 1 Попросіть групи представити результати досліджень на місцевості. Зробіть загальний висновок про стан міського біорізноманіття, його залежність від стану довкілля та людської діяльності.
- 2 Організуйте обговорення, «мозковий штурм» або роботу у невеликих групах з таких питань:
 - Яких тварин та рослини можна побачити у населених пунктах? Використовуйте додаткову інформацію з тексту «Синантропні рослини» на сторінці 70.
 - Які фактори впливають на міське біорізноманіття?
 - Хто/що загрожує рослинам і тваринам у місті?
 - Як міське біорізноманіття (позитивно / негативно) впливає на людей? Використовуйте текст «Міська рослинність». Намагайтеся розглянути багато аспектів (екологічний, естетичний, емоційний, моральний).
 - Чи можливо у майбутньому створити міста, які населятимуть лише люди?
- 3 Сформулюйте моральний кодекс мешканця міста, закінчивши такі речення:
 - Люди у містах завжди живуть поруч з ...
 - Рослини і тварини мають право ...
 - Без інших живих організмів...
 - Майбутні покоління мають право...
 - Щоб жити в гармонії та розумінні...



Додаткова діяльність

- Знайдіть і дослідіть випадки, коли було завдано шкоди місцевому біорізноманіттю. Використовуйте публікації у пресі, думки експертів, державних службовців і місцевих жителів.
- Дослідіть «конфлікти співіснування» між людьми і міськими рослинами або тваринами. Наприклад, з алергенними рослинами і деревами, бездомними тваринами, комарами, тарганами та кліщами. Зберіть дані про можливі шляхи розв'язання цих проблем у вашій місцевості або деінде. Чи мають ці методи негативні наслідки? Чи можливо запропонувати інші рішення?
- Запропонуйте ідеї/проекти для існування збалансованого суспільства, що передбачають відновлення, консервацію та підвищення міського біорізноманіття.
- Використовуйте результати, отримані під час досліджень на місцевості, та запропоновані ідеї для випуску «зеленої» стінгазети у школі.

Синантропні рослини

Існують рослини, які завжди оселяються близько до житла або в інших місцях, що були змінені внаслідок людської діяльності. Ось чому ми називаємо їх синантропними рослинами (з грецької *syn* — з та *anthropos* — людина). Представники синантропної групи включають багато місцевих видів, що знайшли придатне середовище існування не тільки у полях та при дорозі, але й у населених пунктах. Синантропні рослини здатні завоювати будь-який клаптик землі, навіть дуже малий. З аеропортів та залізничних станцій вони поширюються на вулиці та площі, «мандруючи» уздовж шляхів та берегів річок. Вони оселяються у канавах, біля огорож, на смітниках, у садах та парках. Такі місця, багаті на органічні сполуки, особливо ті, що містять азотні речовини, поступово заповнюються численними видами, що потребують для свого росту значних концентрацій таких речовин та сполук.

Економічний розвиток, географічні відкриття нових земель, розвиток водних шляхів та автомобільного транспорту призвели до змін у спектрі первинної рослинності. Багато видів природної флори та навіть цілі угруповання винищені людиною. Їхнє місце зайняли нові види, заповнивши всі куточки. Вони використовують усі «види транспорту»: приліпають до взуття туристів, проникають у багаж та чіпляються до одягу, лап птахів, щетини свиней, шерсті овець, змішуються з насінням, фруктами та бобовими. Разом з людиною вони «мандрують» безкраїми океанами.

Шварц Софія, Шобер Яніна. *Рослини навколо людей.* — Варшава: VS and P.



Міська рослинність

У містах, особливо у літню спеку, на висоті 80-90 метрів збирається брудна хмара, що складається з часточок пилу та газів, які заважають вертикальному руху повітря.

За розрахунками, нормальне щорічне осадження пилу на 1м² може становити кілька тонн, але у містах ця цифра набагато більша. Технічні рішення та методи, що застосовуються для очищення повітря, часто неефективні. У таких випадках на допомогу приходять міські рослини. Вони виділяють кисень, підвищують вологість повітря, уловлюють часточки пилу листям та поглинають шкідливі гази.



Одне десятирічне дерево (береза або тополя) виробляє стільки кисню, скільки його потребує одна людина. Однак рослинність гине, коли пил та шкідливі викиди досягають великих концентрацій. Чутливість до забруднення повітря у рослин є різною, і ця їх особливість використовується для оцінювання стану забруднення міського середовища. Такі рослини називають біоіндикаторами. Наприклад, лишайник, що росте на деревах, особливо чутливий до високих концентрацій діоксиду сульфуру у повітрі, тому його використовують для визначення якості повітря у певній місцевості або окремих частинах міста.





Стан міського середовища

(для експертів з розвитку міст)



А. Пил

- Відберіть зразки забруднення повітря пилом. Для цього необхідно взяти кілька однакових смужок прозорої клейкої стрічки (наприклад, скотч) та закріпити їх горизонтально на дощечку або кілочок клейкою стороною назовні. Розмістіть їх на дослідних ділянках. Кожну смужку слід позначити.
- Залиште кілочки (або дощечки) у вибраних місцях на одну або дві години. Після цього помістіть їх у картонну коробочку та закріпіть таким чином, щоб вони не пошкодилися під час транспортування.
- При дослідженні покладіть смужки на предметний столик мікроскопа (використайте скляні слайди) клейкою стороною догори. Порахуйте кількість часточок пилу через мікроскоп.
- Підрахунки необхідно зробити хоча б для двох різних ділянок стрічки, щоб запобігти випадковій помилці. Запишіть результати у таблицю, що наведена нижче.

№	Досліджувана місцевість	Кількість часточок пилу		
		Зразок 1	Зразок 2	Середнє значення
1.	Міський парк			
2.	Вулиця з інтенсивним дорожнім рухом			
3.	Житловий масив — на вулиці або спільна територія			
4.	Будинок — класна кімната або вітальня			

- Порівняйте отримані результати та поясніть, чому вони різні.



Стан міського середовища (продовження)



Б. Шумове забруднення

- Знайдіть джерела шумового забруднення на досліджуваній ділянці.
- Порахуйте кількість джерел упродовж 10 хвилин та визначте їх види.
- Оцініть ступінь шумового забруднення шляхом класифікації рівня шуму як низький, середній або високий. Запишіть результати у таблицю.

№	Досліджувана місцевість	Джерело шуму		Рівень шумового забруднення (низький, середній, високий)
		Тип	Кількість	
1.	Міський парк			
2.	Вулиця з інтенсивним дорожнім рухом			
3.	Житловий масив — на вулиці або спільна територія			
4.	Будинок — класна кімната або вітальня			

- Підготуйте стислий висновок на основі досліджень пилового та шумового забруднення у вашому населеному пункті. Поділіться вашим висновком з іншими під час заключного заняття.



Стан міського біорізноманіття

(для експертів з біорізноманіття)



А. Дослідження міста

- Дослідіть біорізноманіття у трьох різних місцях вашого населеного пункту шляхом прямого спостереження. Спостерігайте за цими місцями та приблизно оцініть ступінь загрози для існування кожного з видів в умовах міста, а також їх вплив на природне середовище. Заповніть таблицю.

Досліджувана місцевість	Тварини і рослини							
	Види	Кількість	Ризик вимирання			Вплив видів на навколишнє середовище		
			Низький	Середній	Високий	Низький	Середній	Високий
Міський парк								
Вулиця з інтенсивним дорожнім рухом								
Житловий масив — на вулиці або спільна територія								

- Пошукайте поранених або мертвих тварин, засохлі або вирвані з коренем рослини, зрубані дерева або дерева зі зламаними гілками, випалені ділянки. Сфотографуйте їх. Передайте результати своїх спостережень групі «Екологічний патруль».

Б. По сусідству

- Проведіть опитування ваших сусідів щодо кількості тварин (не тільки домашніх) у них вдома. Намагайтеся отримати достатню кількість відповідей та визначити якомога повне різноманіття видів.

Завдання для учнів

- Порівняйте отримані результати. Як ви оціните біологічне різноманіття у вашому місті: незадовільне, задовільне, добре, дуже добре? Повторіть дослідження в іншу пору року.
- Підготуйте стислий висновок на основі результатів дослідження з біорізноманіття у вашому населеному пункті. Поділіться вашим висновком з іншими на заключному занятті.





Урбанізація

Шум

Зовнішні загрози

Відходи

Хімічні речовини





Урбанізація

Наша громада — минуле і сьогодення 79

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Рівновага

Як зберегти чистоту повітря

Поводьтеся обережно



Шум

Шум усюди 86

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Шум



Відходи

Матеріали та відходи 92

Поводження з відходами 100

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Відходи

Неправильно покладені речі

Вторинна переробка паперу



Хімічні речовини

Хімічні речовини навколо нас 110

ВІДЕОМАТЕРІАЛИ ДО РОЗДІЛУ

Homo Chemicus



Завдання для учня

На стежині 85

Методи зниження шумового забруднення довкілля 90

Різні рівні шуму 91

Юліан Тувім. «Високе дерево росло у лісі» 98

Яка сировина є кращою? 99

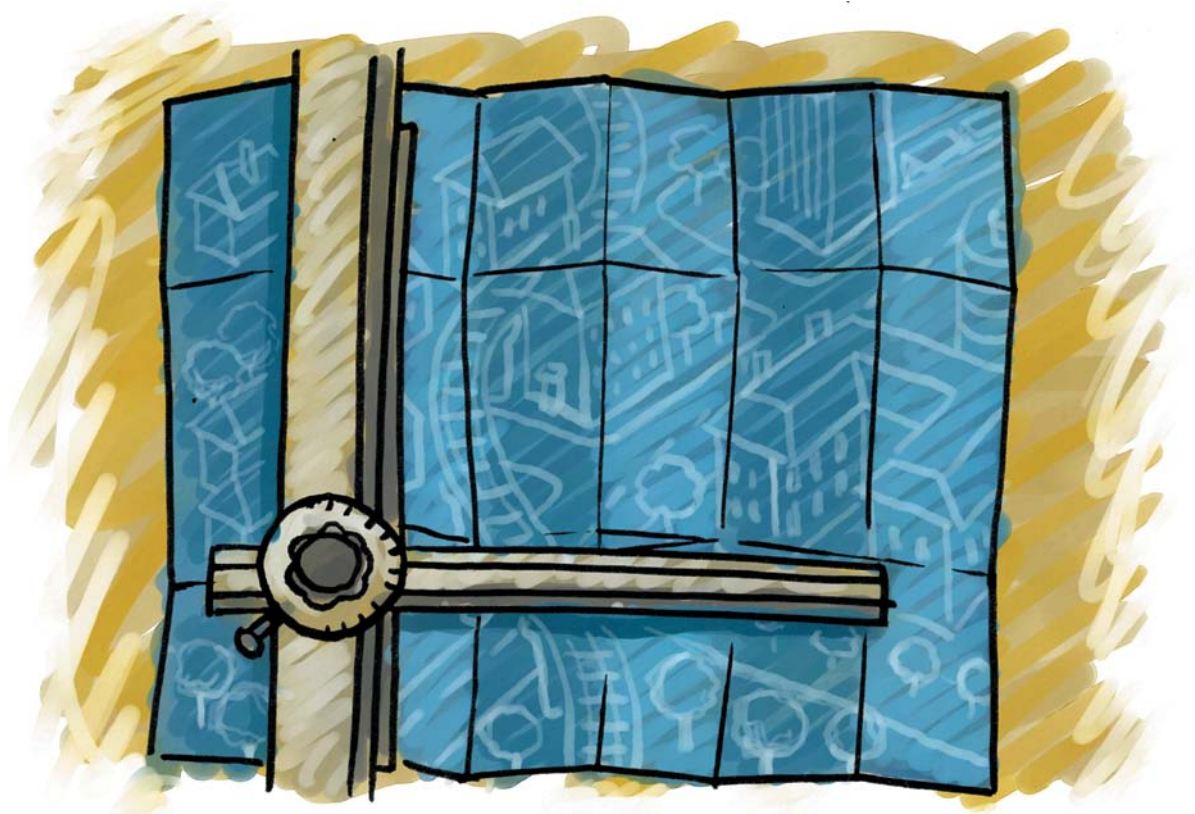
Принципи боротьби з відходами 107

Зачароване коло 108

Компостування 109

Поширені товари, що містять небезпечні речовини 113





Наша громада — минуле і сьогодення

Автори: Атанаска Маргарітова, Елена Ушева, Клімент Мінджов, Олена Пашенко, Ольга Пруцакова

Основна концепція	Людська діяльність формує міське середовище.
Тривалість	4 окремих заняття у класі, кожне з яких триває близько години, та екскурсія на 2-3 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната, приміські райони/поблизу селища
Обладнання	Фотографії, малюнки, відеоколекція «Зеленого пакета»
Навчальні предмети	Географія, правознавство, основи здоров'я
Цілі	• Організація дослідження змін у громаді; • Сприяти усвідомленню ролі громади у житті кожного, розробці ідей, як зробити громаду привабливішою.
Форми та методи	Обговорення, «мозковий штурм», робота у групах, гра, відеопрезентація

Вступ

Достатня кількість їжі, води, та наявність даху над головою є важливими чинниками для життя. Відсутність ворогів, диких тварин та стихійних лих створюють сприятливі умови для будівництва помешкання. Так вважали наші пращури, коли оселялись на нових територіях. Поступово кілька будинків формували селища, селища розростались у містечка, а містечка — у великі міста. Сьогодні більше ніж 2/3 всіх європейців живуть у великих містах.





У багатьох відношеннях місто нагадує екосистему з власною інфраструктурою, динамікою та метаболізмом. Подібно до того, як повітря і ґрунт у лісі формуються під впливом рослин і тварин, зміни у міському середовищі лежать в основі закономірностей діяльності в містах.

Скупчення людей і зосередження промисловості в обмеженому просторі зазвичай викликають незворотні зміни в екосистемі, впливають на місцеві види рослин і тварин, а також на їх місцеперебування. Немає жодного міста, що могло б існувати тільки в

своїх офіційних межах. Енергія, вода, повітря й інші ресурси, які використовуються для побуту мешканців та для виробництва, надходять у населені пункти ззовні, а побутові й промислові відходи вивозяться за межі.

Урбанізацію можна вважати одним з головних джерел екологічних проблем на планеті. Однак, вже створені деякі соціальні й економічні механізми для економії енергії й матеріалів, а також для охорони міських природних ресурсів. Так що багато екологічних проблем міст уже сьогодні могли б бути ефективно вирішені.

Дивіться інформаційний матеріал «Міста в наші дні» для отримання додаткової інформації.

Заняття

Наша громада — минуле і сьогодення

- 1 Дайте завдання учням попросити у батьків та родичів старі фотографії вашого населеного пункту та принести їх до класу.
- 2 Задайте учням запитання про те, скільки часу вони прожили у цій місцевості.
- 3 Організуйте обговорення таких питань:
 - Чи помітили ви зміни у вашій місцевості — нові будівлі, реконструкцію старих будівель або зміни у зелених насадженнях?
 - Що зображено на старих фотографіях? Прокоментуйте зміни, які ви помітили.
 - Чи подобаються вам зміни, що відбулися? Які зі змін сприяють, а які заважають відпочинку та іграм, милуванню пейзажем?
 - Чи викликають у вас будь-які зміни неприємні враження? Чому?
 - Що можна зробити, щоб запобігти помилкам у майбутньому, та як ми можемо зберегти красу нашої місцевості?
- 4 Використовуючи зібраний матеріал, складіть велику карту того району, де учні класу бувають найчастіше. Карта має складатись із трьох частин:
 - «Наше улюблене місто (село, район...) у минулому»
 - «Наше улюблене місто (село, район...) сьогодні»
 - «Майбутнє нашого міста (села, району...)»
 У частині «Майбутнє...» учні мають висловити конкретні реальні пропозиції щодо змін, до яких вони самі могли б долучитись — посадити алею, прибрати смітник тощо.

День у місті

- 1 Роздайте кожному учневі аркуш з таблицею, поясніть, як її заповнювати (запропонувати учням записати у другу колонку таблиці все те, що вони роблять протягом будь-якого дня, починаючи з моменту пробудження до самого вечора). Чим докладніше учні опишуть свою діяльність, тим краще. У наступній колонці треба зафіксувати, якими матеріалами та видами енергії користувалися учні при виконанні даних видів діяльності. Якщо, наприклад, учні користувались автобусом, то має бути запис «автобус (який теж, до речі, зроблений з багатьох матеріалів) та пальне». Чим точніше буде виконана ця робота, тим краще. Заповнюється також і третя колонка. У нашому прикладі в ній може бути запис «забруднення повітря та ґрунту після згоряння палива».



- 2 Запитайте в учнів, чи викликали їхні дії забруднення повітря або води? Чи були їхні дії на користь ґрунту? Чи з'явилися зміни у довкіллі внаслідок їхньої діяльності?

Після того, як всі учні заповнять таблиці, клас треба розподілити на 5-6 груп і запропонувати всім групам порівняти записи у своїх таблицях та знайти шляхи зменшення власного впливу на довкілля.

Діяльність учнів:

- **Перший етап:** індивідуально заповнити таблицю.
- **Другий етап:** обговорити шляхи зменшення впливу на довкілля (робота у групах).

- 3 Запитайте учнів, чи можна було б щось змінити у власному житті таким чином, щоб зменшити шкоду для довкілля чи зробити щось корисне для природи.

День у місті _____ (ім'я, прізвище)			
Час	Діяльність	Застосовані матеріали, енергія	Вплив на довкілля
00:00-7:00			
7:00			
8:00			
8:30-14:15			
15:00			
16:00			
17:00			
18:00			
19:00			
20:00			
21:00			
22:00			
23:00			
24:00			

«Мозковий штурм». «Місця для ігор»

- 1 Розподіліть учнів на групи та дайте кожній групі тему для «мозкового штурму»: «Де ми можемо відпочивати?» Попросіть кожну групу проаналізувати та описати на аркуші паперу переваги та недоліки кожного місця для відпочинку.

- 2 Прочитайте результати та обговоріть такі питання:

- Чи достатньо місць для відпочинку? Як наш відпочинок впливає на рослини і тварин, що живуть поруч?
- Хто намагається використати та змінити призначення цих місць? Якщо дорослі, чи потрібні їм такі місця для відпочинку?
- Що можна зробити?

Рекламні агенти

Варіант 1 (вікова група: 10-12 років)

- 1 Розподіліть учасників на три групи.
- 2 Одна група буде спостерігати за сільським пейзажем. Інша група спостерігатиме за міським пейзажем.
- 3 Групи повинні прорекламувати свої місця як привабливі для туристів і як такі, де створюються необхідні умови для життя тварин і рослин.



4 Попросіть третю групу діяти як журі та обрати переможця, обґрунтувавши свій вибір. Яке з двох туристичних місць є найпривабливішим та чому? Де краще почуваються інші живі істоти?

5 Які міста в Україні учасники вважають привабливими і чому?

Варіант 2 (вікова група: 13–14 років)

1 Попросіть учнів згадати своє улюблене місце у місті або районі.

2 Попросіть заповнити таблицю та перерахувати:

- природні особливості (рослини, вода, гірські породи, дикі тварини, запахи);
- особливості, що з'явилися завдяки людині (промисловість, сільське господарство, місця відпочинку, пам'ятки архітектури, дороги, транспорт, шум).

3 Запитайте, що б вони бажали змінити для поліпшення стану довкілля та чого могли б досягти самі або за допомогою інших.

4 Кожен учень має вирішувати сам, як сприяти вдосконаленню свого улюбленого місця. Після обговорення рекламних кампаній підсумуйте всі пропозиції щодо вдосконалення.

Варіант 3 (вікова група: 14–16 років)

1 Попросіть учнів згадати місце у місті або районі, яке, на їхню думку, використовується не за призначенням, і таке використання погіршує екологічну ситуацію в місті. Наприклад, торговельні майданчики, кіоски на прибудинкових газонах, пустирі замість парків, майданчик для паркування автомобілів замість газону тощо.

2 Запропонуйте скласти власний проект, який би змінив ситуацію.

3 Запропонуйте втілити принаймні один з розроблених учнями проектів разом.

На стежині

Заняття підходить для населених пунктів, що розташовані біля річок або інших водойм.

1 Організуйте екскурсію до місця, де річка протікає через місто.

2 Подивіться на карту цієї місцевості та разом з учнями знайдіть, звідки річка бере початок. Через скільки населених пунктів вона протікає?

3 Організуйте прогулянку вздовж річки. Спостерігайте за річковим руслом у населених пунктах та за їх межами.

Попросіть учнів занотувати:

- які підприємства розташовані там та як вони забруднюють воду;
- які побутові відходи люди кидають на берегах річки та у воду;
- наявність будь-яких водних рослин, тварин тощо.

4 Зупиніться у придатному місці та обговоріть такі питання:

- Як змінювалася прозорість води, коли ви проходили за маршрутом?
- Чи є відмінність між прозорістю води у населеному пункті та поза ним?
- Чи є людська діяльність основною причиною забруднення річки?



5 Після повернення до класу попросіть учнів заповнити анкету «На стежині» на сторінці 85.

6 Розподіліть учнів на три групи та попросіть їх:

- Група 1 — намалювати все, що вони бачили;
- Група 2 — запропонувати заходи, що зменшать забруднення річки;
- Група 3 — запропонувати особу/установу, до якої можна звернутися за допомогою.

Рівновага

Перегляньте з учнями відеофільм «Рівновага» з відеоколекції «Зеленого пакета». Проведіть відкрите обговорення змісту відеокліпу або попросіть учнів написати стислі есе і викласти свої враження.

Додаткова діяльність

- Дайте завдання учням запитати у своїх батьків, як за роки змінилася їхня рідна місцевість.
- Організуйте вечір, присвячений вашому населеному пункту. Запросіть місцевих жителів та представників місцевої влади.
- Перед зустріччю організуйте виставку фотографій та малюнків, які ви зібрали.
- Попросіть дітей розповісти про спостереження, обговорення та речі, про які вони дізналися від батьків.
- Попросіть літніх людей поділитися спогадами, пов'язаними з місцем, де ви живете.
- Прочитайте гостям деякі найкращі есе за мотивами відео.
- Обговоріть ваше бачення розвитку міста або селища, району в місті, де ви живете, з представниками місцевої влади.
- Складіть план дій, намагаючись знайти способи залучення місцевих органів влади, мешканців вашого міста або селища, журналістів.



Міста сьогодні



У країнах Центральної та Східної Європи, зокрема в Україні, спостерігаються дві крайнощі розвитку. З одного боку, є великі агломерації зі значною концентрацією населення, з виробничими потужностями, різноманітними видами діяльності, а отже, з відповідними екологічними проблемами. З іншого боку, є периферійні слаборозвинені сільськогосподарські регіони, з невеликими населеними пунктами, де зменшується чисельність мешканців та занепадає виробництво.

Для покращення інфраструктури міста та природного середовища мають бути вжиті такі заходи:

- реструктуризація та реконструкція промислових зон у містах з метою запровадження нових виробничих технологій та покращення добробуту і зовнішнього вигляду цих зон;
- реструктуризація та реконструкція мікрорайонів та відновлення житлового фонду панельних будинків з метою покращення їх ізоляції, функціонування та естетичних параметрів;
- покращення міських транспортних та комунальних мереж;
- захист громадських зелених зон за допомогою законодавства, планів управління та розвитку зелених районів у містах та передмісті;
- охорона і пропагування культурного та історичного спадку;
- продовження та завершення призупинених будівельних робіт у культурних, освітніх і медичних закладах у містах.

Урбанізація в Україні

До 1918 р. наша країна була аграрною, в містах проживало 18% населення. Наприкінці XX ст. вже приблизно 70% загальної чисельності населення проживало в містах. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис.), наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу. Таких міст зараз — 61. В Україні є 7 міст з населенням, яке перевищило або майже сягає мільйона осіб: Київ, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Харків, Запоріжжя та Кривий Ріг.





На стежині



Ми часто шукаємо та намагаємось розпізнати сліди тварин. Тепер подивимося на сліди, які залишає людина. Які дії людини завдають шкоди річці (або іншій водоймі)?* Поміркуйте, які інші подібні приклади ви можете знайти у вашому районі. Опишіть їх.

Будівництво:	мостів	нових будівель
		
Виробництво:	на заводі	на свинофермі
		
	на птахофабриці	на лісопильному виробництві
		
	посіви сільсько-господарських культур	
		
Транспорт:	гаражні комплекси	автозаправні станції
		
Туризм:	готелі	кафе, ресторани
		
Інше:		
		

* Поміркуйте, чи тільки річки забруднюються внаслідок діяльності людини?



Шум усюди

Автори: Марія Піргова, Клімент Мінджов, Олена Пашченко

Основна концепція	Людина у виробництві й у побуті постійно страждає від високого рівня шуму, який сама же і створює.
Тривалість	2 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната, на вулиці
Обладнання	Відеоматеріали «Зеленого пакета», фотографії акустично непрозорих екранів, білий картон, олівці
Навчальні предмети	Природознавство, біологія, екологія, хімія, фізика, основи здоров'я
Цілі	- Підвищити рівень поінформованості про повсюдну наявність шуму; - Поінформувати про різні види шуму, їх джерела та методи зниження шумового забруднення.
Форми та методи	Лекція, відеопрезентація, обговорення, екскурсія, «мозковий штурм»

Вступ

Звук завжди був помічником людини. Ще у давнину ревіння звіра попереджало про небезпеку, шелест листя, джурчання струмка наповнювали душу спокоєм, бойовий клич допомагав злякати ворогів. Ріг, труба, барабан слугували засобами зв'язку, мистецтва.

Проходили століття, з'являлися все нові й нові джерела звуку, росла їх сила. Звук став все частіше стомлювати і дратувати людину.

Здатність чути звуки є життєво важливою функцією у повсякденному житті та спілкуванні людей. Однак не всі звуки є бажаними. Небажані звуки, щодо яких використовується термін «шум», походять з людської діяльності, наприклад, руху транспорту, промисловості та побутових робіт.

Найпоширенішим наслідком шуму є роздратованість. Це відчуття виникає не лише внаслідок перешкоджання спілкуванню та сну, але також внаслідок невольного відчуття занепокоєння та зовнішнього впливу під час різних видів діяльності.

Порушення сну

Порушення сну, ймовірно, є найбільш вірогідним наслідком шумового забруднення, та, як правило, позначається на тривалості та якості сну.

Перешкоджання спілкуванню

Щоб зрозуміти, наскільки шум ускладнює спілкування або прослуховування музики, слід порівняти рівень шуму з гучністю розмови або музикального програвача. Через зростаючий рівень шуму, ми змушені підвищувати голос та (або) підходити ближче до співрозмовника, щоб бути почутим. Рівень шуму приблизно від 35 дБ перешкоджає спілкуванню. Нормальна, повноцінна розмова стає неможливою приблизно при 70 дБ.

Психофізіологічний вплив

Найпоширеніший вплив шуму на людину проявляється у фізіологічному стресі, а при підвищеному його рівні можуть розвиватися серцево-судинні захворювання. Також спостерігався негативний вплив шуму на розумові здібності, ефективність та продуктивність, що задокументовано дослідниками.

Можна зробити висновок, що вплив шуму діє як стресовий чинник на здоров'я людини, оскільки це призводить до підвищення кров'яного тиску та частого серцебиття.

Вплив шуму на диких тварин не був повною мірою досліджений.

Заняття

Вступ

1 Поставте такі запитання:

- Чи чуємо ми звуки навколо нас?
- Як людина реагує на звуки та яка реакція відбувається у тілі людини?
- Чому ми іноді описуємо звуки як «музика для вух», а іноді як «приголомшуючий шум»?
- Що ми вважаємо «звуком», а що — «шумом»? (**Звук** — це форма енергії, що переноситься хвилями. **Шум** можна визначити як небажаний, болючий звук, що заважає та ускладнює слух, порушує концентрацію уваги та знижує ефективність дій людини під час будь-якої діяльності, спричиняє стрес та захворювання).
- Які звуки або шуми можуть вас налякати?



2 Перегляньте з учнями відеофільм «Шум» та попросіть їх підсумувати одним реченням основну думку, послання, що передає фільм. Напишіть деякі кращі відповіді на дошці.

3 Підсумуйте інформацію, наведену у «Вступі» та розділі «Шум» на компакт-диску.

4 Розподіліть учнів на робочі групи по 5-7 осіб.

- Роздайте ліву частину інформаційного матеріалу «Різні рівні шуму».
- Запропонуйте кожній групі на заздалегідь розданих білих аркушах (10x15 см) намалювати 3-4 види джерел шуму (схематично, за 3-4 хвилини). Розподіліть види шуму між групами.



- Зберіть намальовані картки. Напишіть на звороті кожної рівень шуму у дБ, користуючись правою частиною інформаційного матеріалу «Різні рівні шуму».
- Змішайте картки і запропонуйте розкласти їх у порядку зростання шуму. Після цього можна перегорнути картки і перевірити вірність виконання завдання. У подальшому набір карток учасники можуть використовувати для ігор із молодшими школярами.

Поясніть, що одиницею вимірювання шуму є Бел — відношення діючого значення звукового тиску до мінімального значення, яке сприймається вухом людини. На практиці використовується десята частина цієї фізичної одиниці — децибел (дБ). Крім того, звуки мають частоту (на тому самому рівні інтенсивності звуки з вищою частотою більш неприємні, ніж звуки з нижчою частотою). Інтенсивність звуку приблизно 75 дБ може бути небезпечною для людського слуху.

Втрата слуху спостерігається у випадках постійного впливу шуму вище 85 дБ. Шум з інтенсивністю близько 120 дБ завдає болю, а шум, інтенсивність якого перевищує 180 дБ, може бути смертельним.

Гра «Телефонні переговори»

- 1 Розподіліть групу на три частини. Дві групи стають обличчям одна до одної. Кожен учасник групи № 1 — людина, яка прийшла до телефонного пункту і замовила міжміську розмову з другом. Кожен учасник групи № 2 — «друг», який перебуває у власній домівці і чекає на дзвінок. Учасники групи № 3 — члени родин «друзів».
- 2 Після команди «телефоніста» (ведучого) «Вас з'єдную! Розмовляйте!» починаються одночасні «телефонні розмови» учасників. «Члени родин» створюють шумові перепони — вмикання магнітофону, стукіт м'яча, стрибки, забивання цвяхів, гуркіт мотоциклу тощо.
- 3 Після 3-хвилинних «переговорів» учасники обмінюються думками щодо перебігу гри.

Орієнтовні питання:

- Який шум перешкоджав спілкуванню найбільше?
- Який рівень шуму заважав спілкуванню, а який — ні?
- Що ви зробили для покращення спілкування? (Підійшли ближче, підвищили голос тощо).
- Який шум здався вам найбільш неприємним?

Підведіть підсумки.

Заняття на вулиці

- 1 Вийдіть на шумне перехрестя або інше активне місце у місті/селищі. Сфотографуйте. Спробуйте знайти шумозахисні об'єкти, сфотографуйте.
- 2 Відзначте характер різних звуків та специфічну атмосферу місця.
- 3 Прогуляйтеся на природі (у тихому парку або місці за межами міста/селища, в ідеалі у лісі). Попросіть учнів закрити очі та прислухатися до звуків. Вони мають розповісти, що вони думають про гармонію звуків.

Що робити

- 1 Після повернення до класу почніть «мозковий штурм»:
 - Які основні джерела шуму? (Дорожній рух, залізниця, промисловість та деякі види діяльності, пов'язані з відпочинком — концерти, танці, автомобільний спорт, гідроцикли тощо).
 Напишіть відповіді на дошці.
 - Де розташовані місця з найвищим рівнем шуму у вашому місті/селищі, та чому вони є шумними? Напишіть відповіді на дошці.



- Чи є у місцях із найвищим рівнем шуму акустично непрозорі екрани (укоси, стіни або будівлі-екрани) або спеціальні шумозахисні смуги озеленення? Розгляньте зроблені під час прогулянки фото, оцініть їх захисну роль.

Напишіть відповіді на дошці.

- 2 Поясніть, що кількість людей, які страждають внаслідок шуму, дуже велика. Використовуйте приклади з тесту «Шум у Європі» на компакт-диску.
- 3 Наголосіть, що шум здебільшого недооцінюють як екологічну проблему. Людське вухо не може пристосуватися до шуму. Однак цей стан поступово призводить до глухоти. До того ж людина чує не всі звуки: тварини, зазвичай, чують навіть ті, що нами сприймаються, як тиша. Тож, насамперед, від шуму страждають саме вони.
- 4 Попросіть учнів запропонувати заходи для зниження рівня шуму. Допоможіть їм інформацією з тексту «Методи зниження шумового забруднення довкілля». Напишіть відповіді на дошці.

Додаткова діяльність

Попросіть клас висловити враження після відвідування місць з різним рівнем шуму і зробити наступне (залежно від здібностей):

- відтворити звуки перед класом за допомогою міміки, гри та імітації,
- описати свої враження письмово у вигляді оповідання або вірша,
- намалювати свої враження від звуків та шуму, які вони чують,
- написати пісні.

Організуйте масовий захід, на якому учні можуть продемонструвати результати своєї творчості. Запросіть батьків, представників місцевої влади, журналістів для обговорення теми, та спробуйте скласти план дій.

Шум в Європі

Шум залишається серйозною екологічною проблемою у Європі. За оцінками:

- Приблизно 450 мільйонів людей у Європі (65% населення) зазнають впливу високого рівня шуму (протягом 24 годин з інтенсивністю 55 дБ), що може викликати роздратованість та тривогу.
- Приблизно 113 мільйонів людей (17%) зазнають впливу рівня шуму довкілля вище 65 дБ, що може спричинити серйозні та відчутні наслідки.
- Приблизно 10 мільйонів людей зазнають впливу неприйняттого рівня шуму (протягом 24 годин при 75 дБ).

У великих містах процент людей, які страждають від шуму, у два-три рази вищий. Існує думка, що вуличний шум не повинен перевищувати 65 дБ вдень, а у нових житлових масивах — 55 дБ.

Під час проведення вибіркового моніторингу стану шумового забруднення у 270 населених пунктах України, у 96 з них (а це 35,5%!) було помічено перевищення гранично допустимого рівня шуму.





Методи зниження шумового забруднення довкілля

1 Технічні заходи

- Раціональне планування будівництва різних споруд, житлових будинків.
- Збільшення відстані між джерелом шуму і об'єктом, що захищається.
- Здійснення заходів, що створюють перешкоду каналам шуму (застосування акустично непрозорих екранів (укосів, стін і будівель-екранів), спеціальних шумозахисних смуг озеленення).
- Здійснення заходів щодо захисту громадян від шуму у власних помешканнях (подвійні або потрійні віконні рами, дизайн фасаду).
- Використання більш ефективних схем управління дорожнім рухом.
- Зниження шумового забруднення шляхом модифікації джерела (розробка механізмів з низьким рівнем шуму).
- Розробка нових малошумних дорожніх поверхонь, що знижують шум від шин.



2 Правові заходи

- Дотримання стандартів, що регламентують рівень шуму.
- Визначення меж рівнів експозиції шуму.
- Введення шумових зон уздовж трас, навколо аеропортів.
- Визначення у законодавстві рівня максимального шумового забруднення.
- Визначення мінімальних вимог до акустичних параметрів.
- Здійснення контролю шуму, що утворюють зони відпочинку.
- Обмеження швидкості транспорту.



3 Освіта та інформування

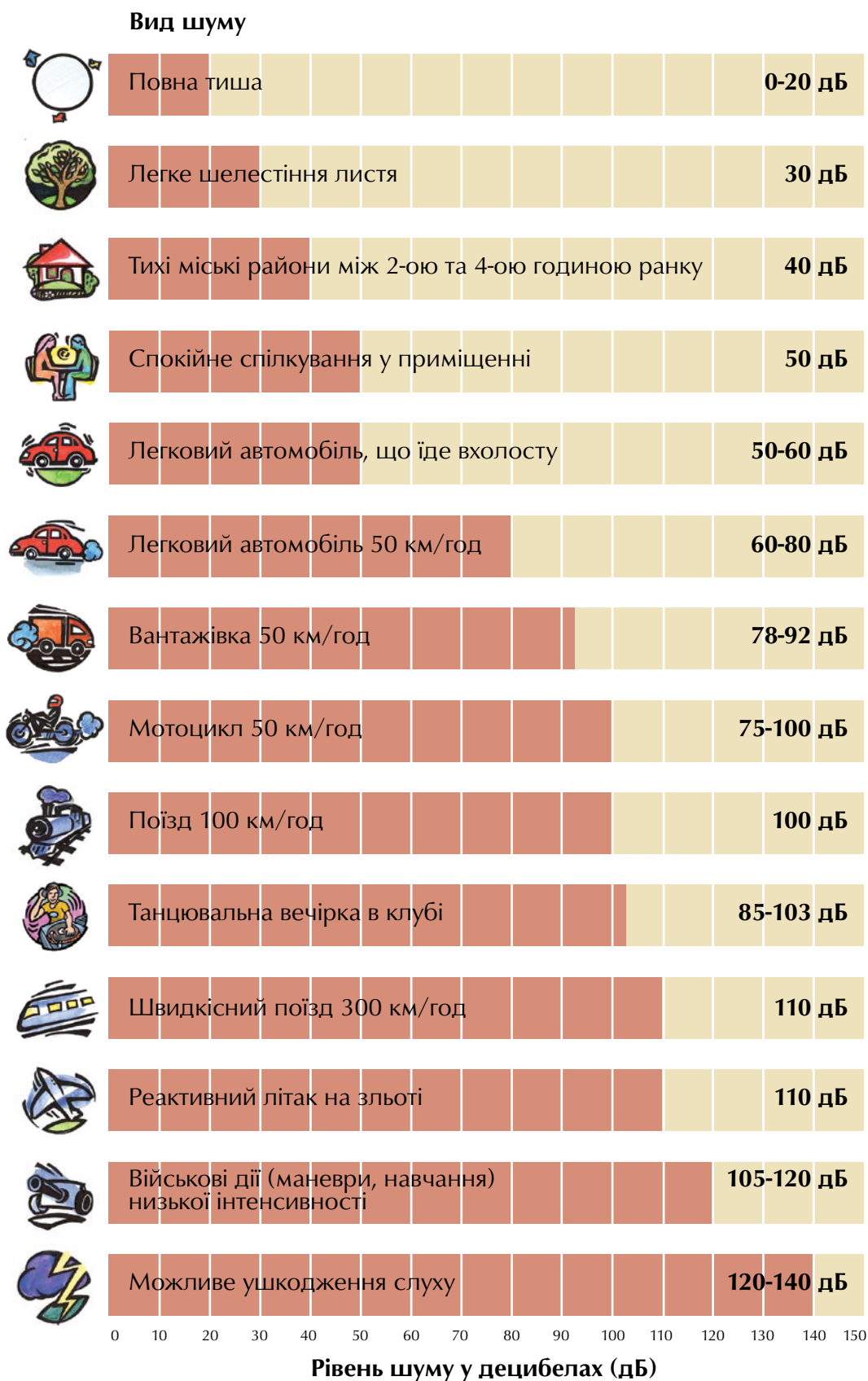
- Підвищення контролю шуму в містах.
- Підготовка кваліфікованих спеціалістів у цій галузі.
- Здійснення відповідних науково-дослідних робіт.
- Підвищення обізнаності громадян.
- Здійснення впливу на «шумову» поведінку громадян у побуті.





Різні види шуму

Завдання для учнів





Матеріали та відходи

Автори: Яцек Шиндлер, Клімент Мінджов, Наталія Пустовіт, Олена Пащенко

Основна концепція	Забруднювальні речовини та відходи не повинні потрапляти в довкілля у більших кількостях, ніж природа здатна їх розкласти.
Тривалість	4 заняття, по 1 навчальній годині
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната, на вулиці
Обладнання	Відеоматеріали «Зеленого пакета», різноманітні предмети упаковки з простих та багатошарових матеріалів, терези
Навчальні предмети	Екологія, хімія, фізика, основи здоров'я
Цілі	• Сприяти усвідомленню серйозності проблем, пов'язаних з відходами; • Організувати дослідження життєвих циклів різних матеріалів; • Поінформувати про особливості простих та багатошарових матеріалів, що використовуються у повсякденному житті.
Форми та методи	Лекція, обговорення, дискусія, дослід, урок-гра, відеопрезентація



Вступ

У природі рештки одного організму, як правило, стають їжею або ресурсом для іншого організму. Наприклад, птахи використовують сухі гілки або листя для будівництва своїх гнізд; мікроорганізми та хробаки у ґрунті перетворюють листя та відмерлі рештки у гумус, що, у свою чергу, є поживним для рослин; а органічні речовини у воді, такі як рештки тварин або листя, що гниє, забезпечують поживні речовини для водних мікроорганізмів.

У результаті споживання суспільством величезної кількості енергії та ресурсів утворюється величезна кількість відходів, що стало серйозною загрозою для довкілля всієї планети, без поділу на континенти та материки, на регіони та країни. Людство накопичило таку кількість відходів, контролювати яку стає дедалі складніше. І якщо ситуація не зміниться, люди можуть незабаром потонути у власних відходах!

У сучасному суспільстві 80% усіх відходів утворюються внаслідок сільськогосподарської, промислової або видобувної діяльності. Інші 20% утворюються у комунальному секторі. Але значну частину того, що ми викидаємо вдома (пластикові, металеві, паперові, скляні та органічні матеріали), можна переробити.

Серед екологічних проблем сучасності проблема твердих побутових відходів вирізняється тим, що кожен з нас щодня й щохвилини причетний до неї.

Заняття

Огляд сміття

- 1 Ознайомте клас з інформацією зі «Вступу». Поясніть, що в результаті повсякденної людської діяльності створюється величезна кількість твердих побутових відходів. Крім цього, сміття може бути джерелом інфекцій, які викликають захворювання, накопичення сміття робить довкілля непривабливим, отруює ґрунти і підземні води, знищує екосистеми. Часто загострення проблеми викликає наша недбалість та безтурботність.
- 2 Дайте учням завдання дослідити забруднення шкільного двору та прилеглих ділянок:
 - Видайте учням паперові або пластикові пакети та рукавиці для збору сміття.
 - Дайте завдання збирати сміття на шкільному дворі та прилеглих ділянках протягом 20 хвилин (або більше, якщо необхідно).
 - Скиньте все назбиране сміття в одну купу. Додайте до нього сміття зі сміттового кошика з класної кімнати та розділіть його на кілька типів: паперові, металеві, скляні, пластикові, органічні відходи. Зважте їх. Яке кількісне співвідношення різних типів відходів?
 - Проведіть обговорення: хто міг викинути різні типи відходів?

Життєвий цикл матеріалів

- 1 Поясніть, що для отримання уявлення про відходи, слід розглянути життєвий цикл їх матеріалів з моменту видобування до остаточного знешкодження. Перетворення матеріалів на відходи відбувається внаслідок різноманітних виробничих та споживчих процесів. Відходами називають будь-які речовини, матеріали та предмети, які утворилися у процесі виробництва чи споживання, і які у подальшому не використовуються за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.



- 2 Роздайте вірш Юліана Тувіма «Високе дерево росло у лісі» на сторінці 98. Прочитайте його разом та розгляньте всі етапи виготовлення столу. Додайте інформацію про етапи, що не згадані у вірші.
- 3 Розробіть подібну схему щодо парт у класній кімнаті. Більшість шкіл мають парти з металевими каркасами, на яких зверху закріплені ламіновані стільниці. Як правило, стільниці зроблені з пресованих дерев'яних дощок (дощка з пресованої тирси (ДВП) або деревостружкової плити). У більшості випадків поверхня дощок не фарбована, а покрита ламінатом, тобто заклеєна штучним матеріалом, переважно ПВХ, що робить її кращою на вигляд та подовжує строк користування.



- 4 Перегляньте з класом фільми з відеокolleкції «Зеленого пакета»: «Відходи», «Неправильно покладені речі», «Вторинна переробка паперу» (за Вашим вибором). Організуйте обговорення:

- Чому кількість відходів постійно збільшується?
- Хто і що впливає на збільшення відходів?
- Хто і як може сприяти вирішенню проблеми щодо відходів?

- 5 Побудуйте ланцюжок утворення відходів. Приховані відходи.

- Попросіть учнів скласти перелік будь-яких побутових товарів. Кожен називає щось одне, перелік записують на дошці. Оберіть зі списку речі, які б представляли одяг, взуття, меблі, побутову техніку тощо. Нехай учні опишуть ланцюжки виробництва та утворення відходів на кожній ланці.
- Під час бесіди запропонуйте учням описати життєвий цикл побутових речей.

Наприклад, одяг: тканина, пошиття, фурнітура.

Можна запропонувати також порівняти цей ланцюжок з природним кругообігом води. Нехай учні знайдуть відмінності.

Які матеріали краще використовувати?

- 1 За тиждень до запланованого уроку дайте учням завдання порахувати поліетиленові пакети, що використовуватимуться у них вдома протягом одного тижня.

- 2 Розрахуйте кількість поліетиленових пакетів, що використовуються у вашому місті або селищі за один рік, користуючись даними, наданими учнями, а також зважаючи на кількість людей, які тут проживають. Спробуйте знайти подібну інформацію у магазинах та порівняти її з вашими розрахунками.



- 3 Обговоріть з учнями метод розрахунків. Результат ваших розрахунків має здивувати учнів тим, наскільки велика кількість пакетів розповсюджується для одноразового використання.

- 4 Запитайте учнів, що можна зробити, щоб зменшити цю кількість.

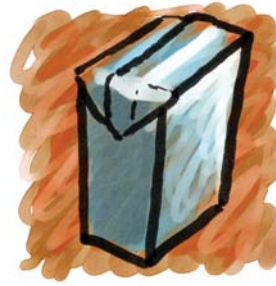
- 5 Поясніть, що обираючи між предметами з різних матеріалів та розмірковуючи над тим, який з них менш шкідливий для довкілля, важливо пам'ятати, що найкраще обирати продукт, вироблений з натуральних матеріалів. Це треба враховувати навіть через очевидний факт, що наше життя сьогодні неможливо уявити без штучних матеріалів. Багато того, що ми використовуємо, може бути вироблено лише зі штучних матеріалів. Часто штучні предмети для нас кращі за традиційні через те, що вони гігієнічніші (наприклад, шприци або одноразовий посуд). Однак, замість слідування стереотипам, маємо оцінювати як сировину, так і те, для чого предмет використовується з позицій користі та екологічності. Дивіться текст «Відходи та... відходи».

- 6 Роздайте завдання для учнів «Яка сировина є кращою». Поясніть використані позначення. Дайте класу завдання з'ясувати, з яких матеріалів виготовлені названі предмети. У нижній частині інформаційного матеріалу напишіть назви предметів, запропонованих учнями, та дозвольте їм продовжити обговорення у невеликих групах. Інколи знайти рішення неважко, але в деяких випадках вирішити проблему може бути досить складно.



Обережно: Багатошарова упаковка!

- 1 Попросіть учнів принести різні упаковки з-під молока: скляну пляшку, пластикову пляшку, картонну упаковку для пастеризованого молока (з шаром фольги всередині та шаром картону зовні), картонну упаковку з позначенням УНТ (зовні: проста фольга, алюмінієва фольга, сірий картон, білий папір для друку, плівка зі штучних матеріалів). Проаналізуйте структуру багатошарових упаковок. Структуру «картонних» упаковок легше буде побачити, якщо порвати їх по діагоналі.



- 2 Розпочніть урок змаганням між кількома учнями, щоб побачити, хто швидше відокремить шари «картонної» упаковки з символом УНТ (більше інформації про цей символ можна знайти у прикладі «Папір та упаковка»). Це змагання, в якому не буде переможця.
- 3 Поясніть, що одношарові матеріали на зразок деревини, металу, паперу та пластику дедалі частіше заміщаються матеріалами, що складаються з кількох різних шарів. Це покращує якість кінцевого продукту. Приклад, описаний вище, — шкільні парти. Коли дерев'яну поверхню покривають клеєм та шаром штучного матеріалу, результатом є стільниця, яка так само тверда, як і дерево, але така гладенька, як штучний матеріал. Випадок з упаковками для молока з символом УНТ є аналогічним. Вони виготовлені з кількох шарів: картону, паперу, алюмінієвої фольги та плівки зі штучних матеріалів. Результатом є предмет з властивостями всіх цих матеріалів. Він так само жорсткий, як картон, не пропускає світла, як алюмінієва фольга, теплостійкий та водонепроникний, як синтетичний матеріал та на ньому можна друкувати, як на папері.
- 4 Зауважте, що поряд з очевидними перевагами є декілька недоліків. Такі багатошарові матеріали не можуть бути перероблені, коли їх викидають у сміття. Цього не роблять, оскільки необхідна технологія є дорогою та набагато менше прибутковою, ніж технології переробки простих матеріалів. Надайте класу додаткову інформацію, наведену в тексті «Папір та упаковка».

Попросіть учнів порівняти картонну упаковку для молока з ламінованими стільницями їхніх столів. Зазначте, що картонні упаковки для молока та соку є проблематичними побутовими відходами, тому що вони широко використовуються, тоді як частка парт у щоденній масі відходів є незначною. В обох прикладах ламінування подовжує строк служби предмета. У випадку з молоком картонна упаковка забезпечує його зберігання та робить можливим споживання протягом 102 днів. У випадку з шкільною партою ламінування подовжує строк використання.

Природні ресурси

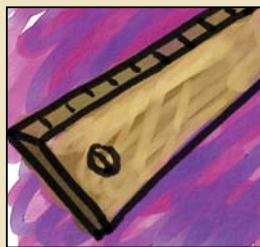
- 1 Принесіть до класу посудину з пластиліном (глиною). Поясніть, що таким чином імітуватимете ресурси Землі. Зробіть на ній напис «Природні ресурси». Нехай учні виліплять з пластиліну моделі будь-яких побутових речей.
- 2 Візьміть ще три невеликі посудини. Зробіть на них написи: «Спалити», «Викинути геть», «Закопати». Нехай учні покладуть виготовлені моделі до цих посудин відповідно до того, як, на їхню думку, слід вчинити з речами, коли вони вийдуть з ладу.
- 3 Запитайте, що відбувається з речами після того, як ми їх викидаємо, спалюємо чи закопуємо?
- 4 Повторіть вправу декілька разів з моделями інших речей. Наголосіть, що купуючи і використовуючи речі, ми таким чином використовуємо ресурси Землі — природні ресурси.
- 5 Зрештою, пластилін закінчиться, тобто, ресурси вичерпаються. Зверніть увагу, якими важкими стали інші три посудини. Тепер хтось має взяти їх на переробку, вони займають певне місце, можуть призвести до забруднення довкілля. Наголосіть також, що пластилін (глина) — матеріал, ще придатний для використання.



Додаткова діяльність

- Дайте учням завдання дослідити строк служби різних матеріалів: виробів з паперу, скла, органічних продуктів, металів та пластика. Заохочуйте їх обмінятися новими знаннями з родичами.

Відходи та... відходи



В одному класі виникла проблема з оцінкою деякого звичайного шкільного приладдя. Вчитель поскаржився: хоча його учні знали, що дерев'яні лінійки менш небезпечні для навколишнього середовища, вони віддавали перевагу пластиковим, оскільки вони їм більше подобалися. Давайте подумаємо та порівняємо два види шкільного приладдя. Використання дерева для виготовлення такого простого приладдя, як лінійки, означає вибір продукту, який не є проблематичним при переробці. Навіть якщо ми викинемо дерев'яну лінійку, вона розкладеться у навколишньому середовищі швидко та без шкоди для нього. З іншого боку, кількість викинутих пластикових лінійок на рік настільки незначна, що це не спричиняє жодної проблеми з відходами. Лінійки можна використовувати роками.

Оцінка пластикових пляшок з різними напоями — це зовсім інша справа. Підтвердження цьому можна знайти у будь-якому баку для сміття. Якщо ви будете шукати пластикову лінійку серед куп пластикових пляшок, це як шукати голку у копиці сіна. Часто використовують такий аргумент, що обґрунтовує покупку пластикового шкільного приладдя: коли ми купуємо лінійки, маркери та інші предмети з пластику, ми захищаємо наші ліси. Такий аргумент достатньо спірний, оскільки він припускає, що пластик з'являється «з нізвідки», та що видобування нафти зовсім нешкідливе для довкілля. Хоча пластикові лінійки не є проблематичними відходами, це не означає, що ми повинні цілком відмовитися від використання дерева та інших натуральних матеріалів.

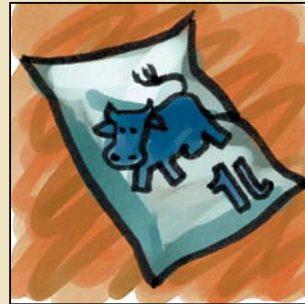
Той факт, що наведені приклади щодо відходів значно відрізняються, не відкидає того, що рекомендація використовувати предмети, виготовлені з дерева та інших матеріалів рослинного походження, є суттєвим аргументом на підтримку способу життя, більш нешкідливого для довкілля. Ми маємо на увазі не тільки формування певного ставлення та переконань, а й також прищеплення естетичного смаку, за наявності якого дерев'яна лінійка буде привабливішою за пластикову.



Папір та упаковка

УНТ

Позначення УНТ на молочних упаковках — це аббревіатура англійського терміна “ultra high temperature”, тобто «надвисока температура». Це означає, що молоко було запаковано при температурі близько 130°C та під тиском. Висока температура знешкоджує всі мікроорганізми, через які молоко може скиснути. Тиск запобігає проникненню бактерій в упаковку ззовні. Ця технологія подовжує термін споживання молока.



Папір, (не) шкідливий для довкілля («екологічний папір»)

Термін «екологічний папір» використовується так часто, що легко забути, який папір дійсно нешкідливий для довкілля (він не шкодить довкіллю на будь-якому етапі виробництва, використання та переробки). Деякі з процесів виробництва паперу є небезпечними та шкідливими.

Відходи

Відходи під час виробництва паперу є найбільш шкідливим «продуктом» паперових фабрик для навколишнього середовища.

Відбілювання

Папір, що не був відбілений, вважається «сірим». Як правило, папір відбілюють тільки з естетичних міркувань! У минулому використовувалися сполуки хлору, але сьогодні використовують кисень (у вигляді перекису водню), що не настільки шкідливо для довкілля. Надзвичайно важливо, щоб папір, який використовується для безпосереднього пакування харчових продуктів (наприклад, обгортковий папір, фільтри для кави), не був відбілений!

Введення наповнювачів і шліфування (каландрування)

Необроблений папір має шорстку, нерівну поверхню. Аби вона стала гладшою, до нього додають наповнювачі (наприклад, каолін, спеціальні клеї тощо), а потім його піддають прокатці через спеціальні вальці (каландри). Іноді з метою охорони навколишнього середовища ці процеси скасовують, і тоді папір виходить грубішої фактури, яку друкарі називають «пористою».

Покриття

Покриття паперу згладжує поверхню. Покриття користується популярністю у рекламних видавництвах. Його називають «важкий етап», тому що він потребує спеціальних технологій.

Глянцювання

Застосовується для одержання повної гладкості. Глянцевий папір використовують масові журнали й рекламні видавництва. Макулатура з нього вважається «важкою вторинною сировиною», що вимагає для переробки використання спеціальних технологічних ліній.

Лакування й ламінування

Після друку обкладинки для збільшення строку служби брошури або книги її покривають лаком або ламінують (до неї приварюють тонку синтетичну плівку). Вторинне використання лакованого або ламінованого паперу практично неможливе.





Відходи

Юліан Тувім. «Високе дерево росло у лісі»

Високе дерево росло у лісі,
Своєю короною небо тримало,
Але лісорубам було байдуже —
За день роботи його зрубали.

Спітнілі коні згинали шиї,
Але дісталися лісопилки.
Завили пили, гнуться сокири,
Летять навколо кора та гілки!

Лишилися дошки та деревина
з того, що владарем було лісу.
Пішла на продаж здобич людини,
Якусь дещицю купив ремісник.

Адам Вішневські був із Варшави,
Не так щоб славний, але з талантом.
Без відпочинку пиляв та міряв,
Аби стола тобі змайструвати.

Вважай на години роботи
й довкілля втрати,
Щоб ти міг за звичайним столом працювати!

Переклад **Олега Царука**





Яка сировина є кращою?

Вироби	Скло, камінь, бетон	Штучна сировина (включаючи синтетичні волокна)	Метал	Сировина рослинного походження
Скляна пляшка	<u>скло*</u>	ПЕТ (поліетилен терфталат??)	алюміній	0
Склянка	<u>скло</u>	полімери		0
Вікно	<u>скло</u>	різні матеріали??	0	0
Лінійка	0	різні матеріали	алюміній, сталь	дерево
Шприц	скло (+ метал)??	пластик	сталь (+ скло)	0
Тара для пестицидів (отрутохімкатів)	скло	(поліетилен терфталат??)	алюміній, сталь	0
Тара для моторного масла	—	поліпропілен	—	0
Платівка**	—	+	0	0
Сокодавильниця	—	+	—	0
Велосипедна шина				
Туристичний кухоль («нержавійка»)				
Сумка для господарських покупок				
Сорочка, брюки				
Колготи				
Умивальник (сантехніка)				

*Скло багаторазового використання, скло одноразового використання

**Грамплатівка, призначена для електроакустичного відтворення за допомогою електропрогравачів

Пояснення до таблиці

Підкреслена назва матеріалу	Найкраща сировина із запропонованих.
?? Знаки питання після найменування	Сировина, яка у цьому конкретному випадку має істотні недоліки.
Закреслене найменування	Сировина, яка зовсім не відповідає даному продукту.
Назва матеріалу відсутня	Вибір даної сировини не має істотного значення з огляду на його вплив на довкілля.
Найменування сировини (+ іншої сировини)	Вироби, що складаються з елементів, виготовлених із різних матеріалів.
0	Використання даної сировини неможливе (наприклад, використання сировини рослинного походження для виробництва шприців).
—	Використання даної сировини можливе, але її не використовують, тому що є більш придатні матеріали.

Завдання для учнів

Поводження з відходами

Автори: **Яцек Шиндлер, Клімент Мінджов, Олена Пащенко, Наталія Пустовіт**
Дослід «Пачка жувальної гумки» розроблено **Вікторією Еліас**

Основна концепція	Сучасний стан поводження з відходами у світі вимагає радикальних змін. Процес приєднання до Європейського Союзу передбачає деякі радикальні зміни у ставленні до відходів в Україні.
Тривалість	5 окремих занять по 1 навчальній годині
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Плакати
Навчальні предмети	Екологія, хімія, фізика, основи здоров'я
Цілі	Ознайомити учнів з принципами та методами поводження з відходами.
Форми та методи	Лекція, обговорення, «мозковий штурм», дискусія, рольова гра

Вступ



Динамічний розвиток промисловості та збільшення рівня споживання призвели до стрімкого збільшення обсягів відходів. Тому розробка шляхів поводження з відходами є нагальною проблемою. У всьому світі є три основні шляхи поводження з відходами: захоронення, спалювання та переробка і повторне використання. Різниця полягає у тому, який відсоток у кожній країні припадає на кожний з цих шляхів.

Ефективний менеджмент у поводженні з відходами є альтернативою зловісній перспективі для майбутніх поколінь «загрузнути» у купах бруду.

Європейський Союз запровадив суворі закони щодо методів утилізації відходів. Зібране сміття має пройти обов'язкову переробку на спеціалізованому заводі, а на звалище — потрапити лише та частина відходів, яку неможливо переробити.

Підвищення споживацької активності громадян України призводить до динамічного зростання темпів утворення і накопичення твердих побутових відходів (ТПВ) — сміття, яке утворюється у комунальному секторі. Особливу гостроту проблема набуває у містах, що пов'язано з високою щільністю населення та дефіцитом вільної площі під розміщення об'єктів для ТПВ.

Основна тенденція вирішення проблеми ТПВ у світовій практиці — поступовий перехід від захоронення до промислової переробки. В Україні з більш ніж 10 млн. тонн щорічно утворених ТПВ, 90% вивозять на звалища та полігони, у зв'язку з чим проблема накопичення ТПВ є однією з реальних загроз національній безпеці.

Офіційно в Україні зібрані побутові відходи зберігаються на 45 тисячах сміттєзвалищ та полігонів. У половини звалищ термін експлуатації закінчився. Майже 90% не відповідають нормам екологічної безпеки. Найбільші площі під звалища зайняті в Донецькій, Одеській, Запорізькій, Дніпропетровській, Луганській, Київській областях, а також в Автономній Республіці Крим.

Однією з важливих проблем залишається проблема збору і вивезення ТПВ. Такою послугою охоплено тільки 70% населення, зокрема, лише третина сільських мешканців. Це призводить до утворення щороку 16 тисяч несанкціонованих сміттєзвалищ, що займають близько 1000 га землі.



Заняття

Принципи та способи переробки відходів

- 1 Почніть урок з пояснення надзвичайної важливості проблеми раціонального використання ресурсів та утилізації відходів. Використовуйте інформацію зі «Вступу» та розділу «Відходи» на компакт-диску, а також план уроку «Матеріали та відходи».
- 2 Розкажіть про чотири принципи ефективного поводження з відходами, використовуючи інформацію на сторінці 107, та підкріпіть її відповідними прикладами.
- 3 Поясніть, що існує кілька способів запобігання утворенню та переробці відходів.
 - обмеження споживання електроенергії та матеріалів, безумовно, найефективніший підхід, оскільки він дозволяє зменшити кількість відходів, як наслідок — зменшити засоби та зусилля, необхідні для їх переробки;
 - вторинне використання також економить гроші, крім всіх інших переваг;
 - роздільний збір відходів — багато видів цінної сировини можна використати повторно, та менше енергетичних затрат потрібно для роботи з матеріалами вторинної переробки, ніж з природною сировиною;
 - компостування — цінні органічні матеріали повертаються до природного циклу;
 - спалювання відходів — з метою максимального використання у якості палива та зменшення об'єму відходів (спалювання у сміттєспалювальних печах); метод, що широко використовується у розвинутих країнах, але має певні недоліки;
 - захоронення відходів на звалищах — відходи скидають у відкриті ями в ґрунті, часто у кар'єри.
- 4 До початку уроку напишіть кожен термін великими літерами на аркуші паперу (кожен термін на окремому аркуші): «Відходи», «сміття», «поводження з відходами», «несанкціоноване сміттєзвалище», «правові норми», «обробка відходів», «сміттєспалювальний завод», «роздільний збір», «сміттєзвалище», «вторинна переробка відходів», «компостування», «відмова від відходів», «спалювання відходів» та «забруднювач платить».
- 5 Попросіть 14 добровольців вийти перед класом та обрати аркуш паперу. Попросіть їх об'єднатися у дві групи. Перша група має складатися з учнів, які тримають написи, пов'язані із застарілими уявленнями щодо утилізації відходів. У другій — написи, пов'язані із сучасними методами. Чи є терміни, що стосуються обох груп?
- 6 Попросіть добровольців сказати, до якої групи вони належать. Інші учні також мають брати участь в обговоренні.
- 7 Обговоріть з учнями питання:
 - Чому виникають несанкціоновані звалища?
 - Як звалища впливають на довкілля?
 - Чому люди викидають сміття будь-де, хоча знають, що це — незаконно?
 - Чи вирішить проблему накладання штрафів?
 - Які альтернативи ви можете запропонувати?
 - Як може вплинути на вирішення проблеми використання матеріалів, що можна переробити?
 - Що робити з матеріалами, які не можна переробити?

Допоможіть учням дійти висновку, що несанкціоновані звалища виникають, якщо у людей низький культурний рівень чи вони не мають вибору, крім «викинути геть».

Разом з учнями сформулюйте три пропозиції щодо вирішення проблеми несанкціонованих звалищ. Наприклад, купувати речі, які згодом піддаються переробці; використовувати менше пакувальних матеріалів; уникати придбання товарів, вироблених з небезпечних матеріалів; ініціювати створення місцевого центру збору вторинної сировини тощо.



Бути чи не бути...

1 Наведіть класу наступний приклад: ви хочете купити новий телевізор, але старий ще працює. Що ви можете зробити зі старим телевізором?

2 Попросіть учнів записати можливі варіанти дій:

- Відкладу покупку нового телевізора, доки старий ще працює.
- Віддам старий телевізор тому, в кого його немає, або тому, хто не може його собі дозволити.
- Оголошу, що збираюсь віддати його як подарунок або продати за безцінь.
- Віднесу старий телевізор до комісійного магазину.
- Зроблю тераріум з корпусу телевізора, а запчастини віддам до майстерні з ремонту телевізорів.
- Розстелю на ньому серветку та використаю як маленький стіл перед новим телевізором.
- Віднесу телевізор до підвалу та зберігатиму його про всяк випадок.
- Перенесу до іншої кімнати, щоб можна було використовувати одночасно з новим.
- Віднесу на сміттєзвалище. Інший варіант.

3 Після написання всіх пропозицій попросіть учнів зробити оцінку кожної з них на основі таких критеріїв (бали нараховуються у випадку, якщо ви відповісте «так»):

- Чи збираєтесь ви обмежити споживання, щоб запобігти появі нових відходів (рішення не купувати новий предмет)? — 1 бал;
- Чи збираєтесь ви зменшувати відходи, намагаючись подовжити термін служби предмета, хоча вам хочеться придбати новий? — 2-4 бали;
- Чи можете ви знайти нове застосування предмету? — 5-6 балів;
- Чи сприятиме новий предмет збільшенню споживання (проводити більше часу перед телевізором, ставати більш залежними від телевізора)? — 7-8 балів;
- Чи вважаєте ви, що старий телевізор — це відходи? — 9-10 балів. Найкращі пропозиції — це ті, які отримали найменшу кількість балів.

4 Зверніть увагу учнів ще на два критерії (без додавання балів). Чи є ці пропозиції здійсненними у місцевих умовах (наприклад, чи є поблизу місце, де можна продати старий телевізор)? Чи є ця ідея новою? Ви можете навести будь-які абстрактні та нетрадиційні ідеї, що також є цікавими і творчими.

5 У кінці заняття визначте пріоритетність пропозицій, виходячи з їх корисності для довкілля та інших людей, реалістичності та оригінальності. Поміркуйте про інші подібні випадки, які можна навести для класу.

**Органічні відходи — подарунок природі**

1 Наведіть класу наступний приклад: у результаті обрізання фруктових дерев або виноградної лози залишається багато органічних відходів. Що можна з ними зробити?

2 Попросіть учнів записати можливі варіанти дій: Органічні відходи можна:

- відвезти до віддаленого місця, де вони нікому не заважатимуть (наприклад, далеко в лісі);
- відвезти на звалище відходів;
- порубати та використовувати для мульчування (тобто покриття землі вологою соломкою, натуральними добривами, торфом або спеціальним папером для збереження вологості та захисту ґрунту від посухи або морозів);
- порубати на шматки, запакувати, покласти у мішки та продавати як мульчу;
- порубати та компостувати;
- продати заводу пиломатеріалів для виробництва фанери або деревостружкової плити;



- продати заводу для переробки на деревну масу та використання для виробництва упаковок (наприклад, упаковок для яєць);
- висушити та використати як дрова для опалення. Інший варіант.

3 Після написання всіх пропозицій на дошці попросіть учнів зробити оцінку кожної: відходи знешкоджуються — як сміття (1-2 бали), як матеріал, що піддається біологічному розкладу (3-5 балів) або як промисловий матеріал (6-8 балів)?

Найкращі пропозиції ті, які отримали найбільшу кількість балів. Зазначте два інших критерії (без додавання балів):

- Чи є ці пропозиції здійсненними у місцевих умовах (наприклад, чи учні врахували, наявність поблизу заводу, що використовує деревні відходи, або магазину, що продає мульчу або компост)?
- Чи ця ідея є новою? Ви можете навести будь-які абстрактні та нетрадиційні ідеї, що також є цікавими та творчими.

4 Наприкінці заняття визначте пріоритетність пропозицій, виходячи з їх корисності для навколишнього середовища, реалістичності та оригінальності. Поміркуйте про інші подібні випадки, які можна навести для класу.

Поясніть, що органічні відходи становлять значну частину побутових і є важливими з точки зору подальшої переробки, в основному через компостування. Належне компостування не впливає негативно на довкілля, а навпаки — повертає природі надзвичайно цінний органічний матеріал, що в іншому випадку залишився би на звалищі. Якість компосту залежить від попереднього сортування сміття.

Якщо органічні речовини покласти в один контейнер з іншими відходами, вони втрачуть свою користь. З одного боку, їх не можна буде використати для садівництва, оскільки вони змішаються з розбитим склом або токсинами. З іншого — погіршується стан решти відходів, які можна було б використати у якості вторинної сировини.

Розкажіть класу способи приготування компосту, використовуючи інформаційний матеріал «Компостування». Запропонуйте учням, які живуть у приватних будинках з садом, зробити компостну яму з органічними відходами. Якщо школа має достатню територію та зелені насадження, теплицю тощо, поговоріть про можливість компостування біля навчального закладу.

Відходи у нашому місті або селищі

1 Запропонуйте одному зі службовців підприємства з переробки відходів зустрітися з класом або запросити клас до їхньої установи. Проведіть інтерв'ю зі службовцем.

2 Поговоріть про те, як переробляються відходи у вашому районі. Обговоріть такі питання:

- Чи оплачуються витрати, пов'язані з перевезенням відходів?
- Чи залежить плата від кількості відходів?
- Чи збираються роздільно відходи, що можуть бути відправлені на вторинну переробку? Якщо так, чи ці витрати впливають на транспортні витрати?
- Чи багато незаконних звалищ відходів?



3 Наведіть класу приклад з тексту «Місто під назвою Безтурботна Недбалість» на сторінці 106. Порівняйте цей приклад із ситуацією у вашому місті або селищі. Обговоріть, чи наявна система є ефективною. Чи заохочує вона громадян зменшити кількість відходів? Як можна поліпшити цю систему?

Розробіть пропозиції для поліпшення контролю за відходами у вашому регіоні. Напишіть їх на дошці. Оберіть кілька учнів, які напишуть листа підприємству з переробки відходів від усього класу.



- 4** Запропонуйте учням провести дослідження з проблеми побутових відходів. Розподіліть їх на групи по 3-5 осіб. Забезпечте кожну групу анкетами. Запропонуйте учням доповнити перелік питань. Встановіть термін для виконання завдання.

Варто з'ясувати ситуацію саме у своїй місцевості: рідному місті, селі. Шукаючи відповіді на питання, зверніться до місцевої влади, санітарно-епідеміологічної служби, природоохоронних організацій тощо. Зверніться до батьків, родичів із проханням допомогти у дослідженні.

Спробуйте написати статтю до місцевої газети та розповісти про результати свого дослідження.

Питання:

- Скільки людей мешкає у вашому населеному пункті?
- Скільки тонн сміття утворюється у населеному пункті щодня?
- Скільки сміття утворює один мешканець щодня? А за рік?
- Скільки коштує прибирання сміття (вивезення на звалище чи переробка в інший спосіб) у вашому населеному пункті? Яким чином вирішується проблема ліквідації сміття у вашому населеному пункті?
- Що відбувається зі сміттям на звалищі? Його компостують чи переробляють в якийсь інший спосіб (сортування та окрема переробка паперу, скла, металів, пластику тощо)? Коли, за прогнозами фахівців, місцеве звалище заповниться вщент?
- Якщо у вашому місті (селищі) втілюється програма переробки сміття, дізнайтесь, ким вона започаткована: державними органами, громадськими організаціями, бізнесовими структурами, окремими громадянами тощо. Що виробляється завдяки переробці сміття? Крім того, з'ясуйте, чи є інші ініціативи та стимули, спрямовані на вирішення проблеми знешкодження сміття.

Спалювання сміття

Поясніть, що багато людей вважають спалювання сміття ефективним вирішенням проблеми відходів. Наведемо деякі поширені думки на користь спалювання сміття:

- Вдома сміття спалюється, щоб не платити за його транспортування. Крім цього, спалювання сміття у пічці допомагає обігріти дім узимку.
- Спалювання промислових відходів на заводах допомагає «економити» та не сплачувати за його переробку.
- Спалювання соломи на полі усуває необхідність її збору і транспортування.

Дослід: Пачка жувальної гумки

- 1** Попередня підготовка. Принесіть на заняття пачку жувальної гумки (краще у вигляді пластинок, а не подушечок). Крім того, знадобиться шматок використаної жувальної гумки, віддертий від підлоги, стіни, парти або будь-якого іншого предмета.

- 2** У школі. Домовтеся з учнями, що пачка жувальної гумки — це сміття, від якого потрібно якимось чином позбутися. Зрозуміло, ніхто щодня не викидає невикористані пластинки жуйки, не кажучи вже про пачки. У цьому випадку викидання цілої пачки є умовною ситуацією, а сама пачка є прикладом, тому що і вона, і пластинки жуйки, які вона містить, виготовлені з різних матеріалів (паперу, целофану, металевої фольги, спеціально обробленого харчового каучуку), що мають різний склад (тут ми можемо провести аналогію з побутовими відходами).



- 3** Розберіть пачку жувальної гумки й пластинки на складові частини з однорідних матеріалів. Задайте учням питання, що можна з ними робити.

Можливо, вони скажуть, що папір можна здати в макулатуру, а целофан і фольгу — на переробку. Однак залишилися власне пластинки жувальної гумки, які виготовляються з латексу. Можливо, у когось виникне ідея, як їх використовувати, інакше їх варто було б викинути на смітник.

- 4 Уявіть собі, що у вашому районі є сміттєспалювальний завод і тому проблеми поводження з відходами не існує. Підпаліть у металевій тарілці шматочок використаної жувальної гумки, поклавши його поверх її паперової упаковки. Зверніть увагу на особливості їхнього горіння й зауважте, яким буде забруднення повітря біля подібного сміттєспалювального заводу.
- 5 Подумайте про різницю між побутовими відходами й відходами, отриманими в результаті розбирання пачки жувальної гумки. Зверніть увагу, що несорттовані відходи, які ми викидаємо на смітник, часто містять багато води. Щоб спалити їх, знадобиться багато енергії на попередній випар цієї води й на сам процес спалювання, оскільки не всі відходи добре горять самі собою (наприклад, текстоліти, фенол-формальдегідні смоли або ебоніт).

Зачароване коло

- 1 Наведіть приклад селища або міста, у якому спалюються відходи. Перед уроком попросіть шість добровольців прочитати думки громадянина, підрядника, робітника, сусіда, фермера та пожежника.
- 2 Проведіть «мозковий штурм» щодо аргументів «за» та «проти» спалювання відходів та напишіть їх на дошці. Аргументи можуть бути такими:

Аргументи «ЗА» спалювання відходів:

- Спалювання відходів зменшить їх кількість.
- Доведення відходів до стану попелу набагато зменшує масу відходів, що транспортуються до звалища.
- Спалювання — це природний процес. Фактично, згоряння відбувається у нашому організмі як частина функціонування організму. Отже, спалювання є процесом, що не загрожує довкіллю.
- Спалювання побутового сміття є різновидом вторинної переробки. Від вторинної переробки, яка спрямована на відокремлення вторинної сировини, спалювання відрізняється тим, що через нього ми, фактично, можемо отримати енергію. Це є «повторне використання енергії».

Аргументи «ПРОТИ» спалювання відходів:

- Спалювання стерні вбиває тварин та мікроорганізми, ґрунт втрачає родючість, існує ризик пожеж, та якщо поблизу є автомобільна траса, це може призвести до аварії. У більшості випадків ця практика є результатом неосвіченості або, у кращому випадку, невміння передбачити результати власних дій. Було б набагато краще, як би стерні зорювали, а соломі збирали і використовували для інших цілей.
 - Викидаючи відходи, що містять штучні матеріали (наприклад, ПВХ), клей або інші хімічні речовини, у піч, або спалюючи їх назовні, ми перетворюємо піч у реактор, де утворюються небезпечні хімічні сполуки, включаючи діоксини. Ті самі аргументи стосуються спалювання промислових відходів на фабриках. Кількість спалюваних відходів можна обмежити, застосовуючи сучасні технології. Відходи також можна відправити на вторинну переробку.
- 3 Учні, ймовірно, дійдуть висновку, що цей метод не є безпечним для довкілля. Підкресліть, що спалювання не знищує відходи. Навпаки, це є процесом, внаслідок якого утворюються нові речовини, отже — нові проблеми.
 - 4 Роздайте таблицю «Викиди та відходи».



Додаткова діяльність

- Пошукайте інформацію про роздільний збір та вторинну переробку відходів.
- Запропонуйте класу скласти план для зменшення, повторного використання та вторинної переробки різних типів відходів. Цей план можна опублікувати як модель у шкільній газеті або повісити як плакат на стіні у школі.
- Напишіть про вашу ініціативу та попросіть журналістів допомогти опублікувати статтю у газетах. Розкажіть про ваш план на місцевому радіо, телебаченні.
- Запропонуйте експеримент з різними видами відходів.
- Заздалегідь окремим групам учасників (по 3-5 осіб) дайте завдання зібрати зразки будь-яких відходів, які утворюються в родині за день. Це можуть бути скло, папір, одноразовий посуд, різні харчові відходи тощо.
- Зразки принесених на заняття матеріалів складають у 4 синтетичні сітки на зразок тих, в які фасують фрукти у магазинах. Вміст сіток має бути однаковим. Складається список вмісту кожної сітки. Списки зберігаються окремо. Вказується число, місяць початок досліду.
- Підготовлені сітки з відходами закопують у землю на глибину 30-50 см на різних ділянках: відкритих сухих галявинах (у полі, на лучних ділянках), під деревами в лісі, поблизу мурашника чи водойми.
- Експеримент триває протягом усього навчального року. Підсумки — у травні.

Викиди та відходи

Викиди та відходи від найпоширеніших процесів утилізації відходів

Процес	Шлак, кг/т	Пил, кг/т	Продукти нейтралізації, кг/т	Стічні води, кг/т	Гази, м³, норм.
Сухий	267	22,5	32,5	—	5280
Напівсухий	295	9,2	41,1	—	4500
Вологий	296	25,0	3,0	500	5000

Висновок: Спалювання не знищує відходи. Воно навіть призводить до утворення нових речовин, отже, виникнення нових проблем.

Місто під назвою Безтурботна Недбалість

У місті безтурботних людей було прийняте рішення ліквідувати незаконні звалища відходів, запропонувавши громадянам ефективний спосіб ліквідації відходів. Міська рада закупила велику кількість смітєвих баків, поставила їх у зручному місці та підписала контракт з комунальним підприємством на обслуговування цих баків. Скасування плати за збір відходів заохотило громадськість співробітничати та утилізувати сміття належним чином. Незаконні звалища сміття зникли.

Через деякий час виявилось, що кількість сміття перевищила очікування. Громадяни безтурботно кидали у баки все, що було їм непотрібно, навіть сільськогосподарські відходи, наприклад, листя, соломку та гілки, що раніше використовували для компосту. Міська рада вирішила змусити громадян платити податки залежно від розміру смітєвих баків, які вони заповнювали.

Після введення податків кількість сміття зменшилася. Це могло бути результатом раціонального управління відходами. З іншого боку, громадяни могли просто спалювати надлишкове сміття. Щоб вирішити проблему, було прийняте рішення поставити окремі баки для роздільного збору матеріалів для вторинної переробки, які громадяни могли використовувати безкоштовно.



Принципи зменшення кількості відходів

Принцип попередження

Розумнішим та ефективнішим є спрямовувати зусилля на мінімізацію кількості відходів, а не на удосконалення способів їх утилізації.

Приклад. Багато твердих і рідких відходів містять домішки сполук сульфуру. Було б дешевше та ефективніше попередньо десульфуризувати паливо (видалити сульфур), ніж на електростанціях, заводах та транспортних засобах встановлювати пристрої для поглинання діоксиду сульфуру, який виділяється у процесі згоряння.

Принцип «Забруднювач платить»

Відповідальні за викиди зобов'язані покрити витрати на утилізацію відходів.

Приклад. Якщо поблизу вашого міста або селища є завод, що утворює відходи, витрати на їх утилізацію мають бути покриті заводом, а не платниками податків.

Принцип запобігання

Всі можливі наслідки утворення відходів мають бути передбачені.

Приклад. Це можна зробити у процесі розробки проектів, обговорення нових будівельних проектів та діяльності, що може зашкодити довкіллю, шляхом з'ясування громадської оцінки впливу на довкілля. Громадяни мають право брати участь у публічних обговореннях та висловлювати свою думку.

Принцип близькості

Ми повинні прагнути виробляти товари та надавати послуги у такий спосіб, щоб найбільша кількість відходів була утилізована поблизу місця, де отримують сировину та джерела електроенергії.

Приклад. Добування сировини із корисних копалин найкраще здійснювати поблизу рудників/шахт, і відходи слід повертати туди. Більш того, це допоможе скоротити транспортні витрати на перевезення відходів до виробничих підприємств.





Зачароване коло

Громадянин: Я використовую промислові відходи (картон та фанеру) меблевої фабрики, що розташована неподалік. Вони дещо смердять, коли я спалюю їх, але я не сплачую за опалення. Кокс і вугілля дорого коштують, тому це вдале рішення.

Бізнесмен: В останні кілька років податок на транспортування відходів збільшився. Спалюючи відходи, я контролюю свої витрати.

Робітник: Це правда, що директор стимулює спалювання пластикового сміття, але він надає роботу.

Сусід: Мій сусід спалює у пічці сміття, що містить пластик та клей. Це абсолютно нестерпно! Ми змушені закривати вікна, тому що густий сморід виходить з його димаря. Але що ми можемо зробити? Він у себе вдома. Коли я кажу йому про це, він радить мені не пхати носа до чужого проса.

Селянин: Щороку я спалюю соломку на полі та бур'ян у рівчаках. Це швидкий та дешевий спосіб позбавитися непотрібної соломи та запобігти поширенню бур'яну. До того ж це удобрює ґрунт.

Пожежник: Звичайно, спалювання стерні та бур'яну у рівчаках, а також сміття вдома є незаконним. Ми маємо переслідувати людей, які це роблять, направляти до них міліцію. Але я там живу. Я не скаржитимусь на людей, яких бачу щодня.



Компостування

Компост можна робити з неушкоджених хворобами рослинних обрізків, соломи, картопляного лушпиння, листя, молодого бур'яну (без насіння), дерну, залишків їжі, натурального добрива, торфу, відходів тваринництва, деревини або торф'яної сажі. Якість компосту залежить не тільки від інгредієнтів, пропорції та якості сировини, але й від того, як він приготований. Не додавайте м'ясо, кістки, жир, варену їжу (вони приваблюють шкідників), глянцеви́й (блискучий) папір.

Компостування органічних відходів у прямокутному контейнері — найпростіший та найефективніший спосіб. При будівництві конструкції з дощок, сітки, цегли та інших



матеріалів, нешкідливих для довкілля, які є у наявності, пам'ятайте про забезпечення вентиляції для компостованої маси.

Компостний ящик слід побудувати у сухому темному місці, приблизно 1-1,5 м завширшки та такої довжини, якої потрібно. Після зняття верхнього шару ґрунту (близько 20 см) землю під компостом слід вкрити мішковиною, а потім — торфом товщиною близько 20 см. На цій подушці, що утримуватиме харчові продукти, які зволожуватимуться компостом, слід складати компостовані матеріали шарами по 20 см, і кожен шар змішувати із землею. Коли піраміда досягне 1-1,5 м у висоту, її покривають 5-сантиметровим шаром землі. Також має бути зроблений жолоб, у який через встановлені проміжки часу слід заливати воду, щоб забезпечити необхідну вологість для стабільного розкладання компостованих матеріалів. Вміст компосту слід перегортати кілька разів на рік, але не частіше, ніж кожні два місяці. Після перемішування верхній та нижній шари опиняються всередині. Після останнього перемішування восени компост слід покрити листям або соломкою для захисту від замерзання. Остаточний перегній буде готовий через рік.

Відходи також можна компостувати у закритих ізольованих ящиках. У цьому виді компостування використовується природне тепло, що виділяється під час ферментації компосту. Відходи, компостовані за допомогою цього методу, розкладаються значно швидше.

Готовий компост є однорідною масою. Мінеральні добрива діють швидше, ніж натуральний перегній, та рослини швидше поглинають поживні речовини з перегною. Його використовують восени або навесні — 20-40 кг на квадратний метр засадженої площі.



Хімічні речовини навколо нас

Автори: Клімент Мінджов, Олена Пащенко, Тетяна Тимочко

Основна концепція	У сучасному житті ми використовуємо хімічні речовини, але їхнє виробництво та використання мають супроводжуватися постійною турботою та відповідальністю за довкілля та людське здоров'я.
Тривалість	2-3 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Плакати, відеоколекція «Зеленого пакета», різноманітні переносні пристрої, що працюють на батарейках
Навчальні предмети	Екологія, хімія, фізика, основи здоров'я
Цілі	- Роз'яснити, як хімічні речовини впливають на довкілля та людське здоров'я; - Сприяти формуванню у учнів навичок безпечного зберігання та поводження з побутовими хімікатами.
Форми та методи	Лекція, обговорення, «мозковий штурм», виставка-презентація, опитування (анкетування), відеопрезентація

Вступ

Нараховується понад 10 мільйонів хімічних сполук (природних або створених руками людини). Близько 100 000 з них випускаються масово, і кожного року на ринок надходять 200-300 нових хімічних речовин.

За оцінками, поточне виробництво хімічних сполук у всьому світі становить близько 400 мільйонів тонн. Європа є одним з найбільших регіонів за обсягами виробництва хімікатів у світі, забезпечуючи 38% світового об'єму.

Використання хімічних сполук викликає велике занепокоєння. Значна їх кількість потрапляє у мільйони споживчих та інших продуктів, звідти — у довкілля. Багато хімічних сполук безпосередньо вивільняються у довкілля або викидаються після використання. Токсичні продукти можна знайти у повітрі, воді, землі, біосфері та харчах.

Заняття

Що ми знаємо?

1 Наведіть інформацію про хімічні речовини, що їх використовують люди в наш час, посилаючись на текст у «Вступі» та розділ «Хімічні речовини» на компакт-диску.

2 Розпочніть «мозковий шторм» на тему, які види хімічних речовин частіше використовуються у промислових виробках (ліки та інші фармацевтичні препарати, косметика, товари з пластика, мило, миючі засоби, синтетичні добрива та сільськогосподарські хімікати, синтетичні волокна, синтетична гума, фарби тощо). Напишіть відповіді на дошці.



3 Використовуйте інформацію з компакт-диску, щоб додати кілька цифр для цілісності картини. Відзначте той факт, що сучасне життя тісно пов'язане з хімічними речовинами. Поясніть класу, що, крім незаперечних переваг, багато хімічних речовин мають істотний недолік — негативний вплив на довкілля та здоров'я людей.

Батарейки: позитивні та негативні сторони

1 Попросіть учнів принести різноманітні переносні пристрої (радіо, електронні ігри, CD-плеєри, ліхтарики тощо).

2 Розпочніть з таких запитань:

- Котра година? Чи ваш годинник механічний, чи працює на батарейках?
- Які годинники, на вашу думку, зараз популярніші?
- З якого джерела все переносне обладнання отримує енергію?

3 Поясніть, що батарейки широко використовуються як джерела електроенергії, втім вони можуть бути небезпечними для здоров'я людини та довкілля. Поки вони в роботі, то не становлять загрози. Вона виникає щойно батарейки відпрацювали та їх викинули. Деякі батарейки містять важкі метали, що можуть зашкодити здоров'ю людини навіть у незначних концентраціях. До них належать кадмій, плюмбум, ртуть та інші елементи. Коли батарейки викидають, їхнє металеве покриття псується, вони іржавіють, вивільняючи важкі метали у середовище. Вода, що просочується крізь землю під час дощу, може переносити ці метали до річок та озер. Вони можуть також потрапляти у підземні води, що використовуються для побутових потреб. Один з найнебезпечніших металів — ртуть. Він може потрапити до тіла безпосередньо через питну воду або опосередковано, накопичуючись в організмі тварин або рослинах, які потім людина вживає у їжу.

4 Запитайте учнів, у родинях яких є авто, що їхні батьки роблять зі старими акумуляторами? Які елементи батарей шкідливі для довкілля (кислота, плюмбум, пластик)?



- 5 Подивіться на батарейки, які принесли учні, та проведіть «мозковий штурм» на тему: «Де ми використовуємо батарейки у щоденному житті»? Напишіть відповіді на дошці або плакаті.
- 6 Поясніть, коли батарейки стають небезпечними. Громадяни повинні знати, що найбільш широко вживані товари містять небезпечні речовини.
- 7 Проведіть «мозковий штурм» на тему вирішення проблеми шкідливих батарейок. Напишіть відповіді на дошці або плакаті. Деякі з відповідей можуть бути такими:
 - а) Використовувати акумулятори, які можна перезаряджати багато разів. Таким чином, менше батарейок буде використовуватися та викидатися.
 - б) Збирати всі старі батарейки у коробку, потім приносити до спеціалізованого підприємства для подальшої переробки.
 Поясніть класу: якщо у їх районі немає таких підприємств, учні можуть за власної ініціативи (щонайменше в межах їх району) розпочати збирання небезпечних батарейок та ініціювати їх знешкодження.

Хімічні речовини вдома

Назвіть різноманітні побутові хімічні товари, що регулярно використовуються у побуті.

Варіант 1

Використовуйте інтерактивний розділ «Хімічні речовини вдома» на компакт-диску, щоб розпочати обговорення. Поміркуйте, які з небезпечних хімічних речовин слід видаляти із старих батарейок.

Зосередьтеся на таких питаннях:

- Які з хімічних речовин найбільш поширені?
- Чому хімічні сполуки небезпечні для людського життя та навколишнього середовища?
- Які запобіжні заходи можна вжити?

Варіант 2

1 Перегляньте з учнями відео «Номо Chemicus».

2 Запитайте учнів:

- Які з хімікатів найбільш поширені?
- Чому хімікати небезпечні для людського життя та навколишнього середовища?
- Які запобіжні заходи можна вжити?

Додаткова діяльність

- Заповніть таблицю «Які хімікати та небезпечні продукти можна знайти вдома?»
- Приєднайтеся до ініціатив зі зменшення використання хімікатів або збору використаних матеріалів, що містять небезпечні хімічні речовини.
- Організуйте зустріч з членами місцевої влади або представниками регіональних чи інших органів з охорони навколишнього середовища.
- Розкажіть їм про вашу ініціативу збирати старі батарейки та попросіть визначити спеціальне місце в районі для їх зберігання/переробки.
- Напишіть про цю ініціативу та зверніться до журналістів з проханням допомогти поширити інформацію про це через пресу. Також зверніться на місцеве радіо.





Поширені товари, що містять небезпечні речовини



Деякі пластмасові вироби містять хлорорганічні сполуки та органічні розчинники



Більшість пестицидів містять хлорорганічні та фосфаторганічні сполуки



Деякі лікарські засоби містять органічні розчинники та залишкові продукти, а також залишки важких металів



Ряд фарб містять важкі метали, пігмент, розчинники та органічні залишки



Батарейки містять важкі метали



Бензин та інші нафтопродукти містять нафту, фенольні та інші органічні сполуки, важкі метали, аміак та кислоти



Багато металевих виробів містять важкі метали, пігмент, масла та фенол



Шкіра може містити важкі метали



Деякі види тканин містять важкі метали

Які хімікати та небезпечні продукти можна знайти вдома?

№	Хімікат/продукт	Для чого використовується?