

Толочко С.В.,
Бордюг Н.С.,
Міroneць Л.П.



Проектні кейси “Екопростір України майбутнього”

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

**Толочко С. В.,
Бордюг Н. С.
Міронєць Л. П.**

**ПРОЄКТНІ КЕЙСИ
«ЕКОПРОСТІР
УКРАЇНИ
МАЙБУТНЬОГО»**

**КИЇВ
КОМПРИНТ
2025**

УДК 373.5.015.31.011.2:504.61:355.01

Т 52

DOI <https://doi.org/10.32405/978-617-8571-70-2-2025-186>

*Рекомендовано до друку вченою радою Інституту проблем виховання
Національної академії педагогічних наук України
(протокол № 8 від 26 червня 2025 року)*

Рецензенти:

Грицай Наталія, доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук Рівненського державного гуманітарного університету;

Степанюк Алла, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка;

Шапран Юрій, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри природничих дисциплін і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі

Т 52 Толочко С. В., Бордюг Н. С., Міронець Л. П.

Проектні кейси «Екопростір України майбутнього»: методичний посібник. Київ: Компрінт, 2025. 186 с.

ISBN 978-617-8571-70-2

Методичний посібник «Проектні кейси «Екопростір України майбутнього» присвячений формуванню екологічної компетентності здобувачів освіти шляхом активного залучення до проектно-дослідницької діяльності. Посібник містить систему авторських кейсів, які є інноваційною формою навчання, спрямованою на розвиток екологічного мислення, практичних умінь екологічного дослідження, навичок командної роботи, критичного аналізу інформації та прийняття рішень у контексті сталого розвитку.

Посібник орієнтований на педагогічних працівників закладів загальної середньої та позашкільної освіти, методистів, викладачів педагогічних ЗВО, а також усіх, хто зацікавлений у розвитку екологічної освіти в Україні.

УДК 373.5.015.31.011.2:504.61:355.01

ISBN 978-617-8571-70-2

© Інститут проблем виховання, 2025

© Авторський колектив, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНІ КЕЙСИ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ	6
1.1.Проектні кейси як науково-дослідницька проблема	6
1.2.Методичні основи проектних технологій	14
Література до першого розділу	44
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	51
2.1.Методика впровадження проектної діяльності в сучасний освітній процес	51
2.2.Практичні кейси екологічного напрямку	70
Література до другого розділу	92
РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ	95
РОЗДІЛ 4. РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ	115
4.1. Науково-методичне забезпечення	115
4.2. Інформаційне забезпечення	133
4.3. Матеріально-технічне забезпечення	149
Література до четвертого розділу	170
ГЛОСАРІЙ	174

ПЕРЕДМОВА

У сучасних умовах, коли воєнні конфлікти та їхні наслідки стають неодмінною складовою дійсності для багатьох країн, актуальним є питання адаптації молоді, зокрема старшокласників, до цих непростих умов. Війна та збройні конфлікти можуть мати серйозні наслідки для навколишнього середовища, зокрема спричиняти забруднення ґрунту, води й повітря, руйнувати екосистеми та природні ресурси. У таких умовах екологічна проєктна діяльність старшокласників стає особливо важливою, оскільки вона спрямована на збереження й відновлення довкілля, а також підвищення екологічної свідомості серед молоді.

Агресія збройних сил російської федерації в Україні призвела до великих жертв серед мирного населення й ушкодження природної системи України. Результати для довкілля від війни (збільшений радіаційний фон у Чорнобильській зоні через переміщення важкої бронетехніки й іншого транспорту по забруднених ґрунтах та підняття радіоактивного пилу в повітря; ураження балістичними ракетами нафтобаз на всій території України й забруднення повітря над житловими районами токсичними продуктами відкритого горіння; пошкодження газопроводів у населених пунктах, потужні вибухи й ударні хвилі; ураження підприємств різних галузей виробництва та створення хімічної небезпеки для мирних мешканців і екосистем) потребують проведення належних заходів для забезпечення екологічної безпеки в Україні.

Широкому загалу зрозуміло, що після закінчення війни екологічні проблеми виявлятимуться ще тривалий час. Упродовж війни на Україну було випущено тисячі ракет, знищено понад сто тисяч одиниць військової техніки окупантів різного типу, що призводить до накопичення канцерогенного сміття: розлитого палива, зруйнованої техніки й відпрацьованої зброї, підірваних ракет. Негативний вплив на довкілля загрожує здоров'ю й життю всіх тих, хто залишився в Україні нині та житиме надалі. Уламки, що утворюються під час нинішніх обстрілів будівель, отруюють повітря, обпікають шкіру, інші органи. Хімічні речовини, що виділяються з пошкоджених об'єктів і критичної інфраструктури, просочуються в землю, отруюючи ґрунт і рослини,

важливі для харчової галузі. Пошкодження інфраструктури водопостачання, санітарії й гігієни створює широкі загрози для здоров'я включно із черевним тифом, холерою, дизентерією та поліомієлітом тощо. Унаслідок підвищення температури через відсутність централізованого водопостачання й каналізації, розкладання тисяч трупів під завалами, катастрофічного браку питної води та їжі можуть спалахнути потужні й смертоносні епідемії, що, безперечно, є наслідком екологічного забруднення.

Сучасність актуалізує проєктну як інноваційну технологію формування компетентності здобувачів освіти, які нині є однією з найперспективніших у професійній підготовці фахівців. Завдяки означеній технології відбувається наповнення освітнього процесу професійним контекстом і формування здатності здобувачів освіти до самоосвіти, самовдосконалення, результативної навчально-пізнавальної діяльності, розвитку креативності, комунікативності, самостійності, формуванню дослідницької компетентності.

Структура посібника охоплює опис концептуальної моделі екопроєктної діяльності, методичні рекомендації щодо реалізації кейсів у межах навчальних занять, а також приклади тематичних кейсів, розроблених відповідно до пріоритетів екологічної політики України, зокрема адаптації до кліматичних змін, збереження біорізноманіття, управління відходами, розвитку екологічної культури й зелених технологій. Окрему увагу приділено інтеграції проєктів з міждисциплінарними підходами, STEM/STEAM/SMART-освітою, цифровими інструментами для дослідження довкілля, а також співпраці з місцевими громадами, екологічними організаціями й науковцями.

Посібник орієнтований на педагогічних працівників закладів загальної середньої й позашкільної освіти, методистів, викладачів педагогічних ЗВО, а також усіх, хто зацікавлений у розвитку екологічної освіти в Україні. Його матеріали можуть бути використані у формальній і неформальній освіті для реалізації екологічних проєктів, виховних заходів та навчальних курсів, що сприяють формуванню активної громадянської позиції й екологічно відповідального стилю життя.

РОЗДІЛ 1. ПРОЄКТНІ КЕЙСИ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

1.1. Проєктні кейси як науково-дослідницька проблема

Проєктні кейси є важливою складовою освіти учнів старших класів, сприяють розвитку критичного мислення, творчих здібностей і навичок роботи з науковою інформацією чи практичною проблемою.

Проєктні кейси – це структуровані завдання, які стимулюють старшокласників досліджувати конкретні проблеми чи явища в науці чи суспільстві. Вони можуть включати в себе такі етапи, як постановка проблеми, пошук і аналіз інформації, розроблення гіпотези, виконання дослідження й репрезентація результатів.

Основна мета проєктних кейсів полягає в розвитку наукового мислення й дослідницьких навичок здобувачів освіти. Крім того, такі проєкти сприяють інтеграції та поглибленню знань з конкретних предметів, виробленню навичок роботи в команді, а також підвищенню мотивації до навчання. Учні не просто вивчають теорію, а й застосовують знання на практиці, що дозволяє краще зрозуміти матеріал та побачити його значення в реальному житті. Це створює цілісну картину освітнього процесу й допомагає зв'язати різні дисципліни.

Проєктні кейси можуть бути різноманітними та включати в себе наукові дослідження, соціальні проєкти, технологічні інновації тощо. Наприклад, старшокласники можуть розробляти проєкти з енергоефективності, вивчати вплив забруднення на довкілля, досліджувати суспільні проблеми тощо.

Процес виконання проєктів є складним і багатогранним етапом, що включає кілька важливих складових, які забезпечують якісний результат. На початку учні займаються *дослідницькою роботою*, що вимагає визначення теми та формулювання конкретних питань, які вони прагнуть дослідити. Це дозволяє структурувати подальшу діяльність і зосередитися на ключових аспектах проєкту. Подальшим кроком є *збір і аналіз інформації*. Учні вивчають наявні джерела, такі як наукові статті, книги, інтерв'ю й інші матеріали, що стосуються їхньої теми. Важливим етапом є критичний аналіз отриманої інформації, що допомагає

зрозуміти її релевантність і достовірність. Крім того, проєктні кейси передбачають використання *наукових методів* для отримання нових даних. Це може включати проведення *експериментів*, що дозволяє учням перевіряти гіпотези на практиці, або *опитувань і спостережень*, які допомагають зібрати інформацію про певні явища або поведінку людей. Використання різних методів робить дослідження більш об'єктивним і різнобічним. Не менш важливим етапом є підготовка *презентацій, звітів чи наукових статей*. Цей процес вимагає від учнів уміння структурувати та викладати свої думки, що є критично важливим для донесення результатів дослідження до аудиторії. Створення візуальних матеріалів, таких як слайди або графіки, також допомагає зробити інформацію більш доступною та зрозумілою. Завдяки цьому структурованому підходу здобувачі освіти здобувають знання, розвивають важливі навички, які знадобляться їм у майбутній професійній діяльності.

Участь у проєктних кейсах розвиває креативність, аналітичні й комунікативні навички, що є важливими як для навчання, так і для майбутньої фахової діяльності. Працюючи над проєктами, здобувачі освіти мають можливість генерувати нові ідеї, шукати нестандартні рішення та експериментувати з різними підходами. Це вміння є критично важливим у багатьох професіях, де інновації та креативність мають першочергове значення. Участь у кейсах дозволяє здобувача освіти аналізувати інформацію, оцінювати різні сценарії та робити обґрунтовані висновки. Це важливо для прийняття рішень у бізнесі, науці й багатьох інших сферах.

Під час роботи в командах над проєктами здобувачі освіти вчаться ефективно обмінюватися ідеями, висловлювати свої думки та слухати інших. Уміння працювати в команді і спілкуватися з різними людьми є критично важливими в будь-якій професії. Крім того, це може стати важливим елементом резюме під час вступу до закладу вищої освіти або під час пошуку роботи. Наявність досвіду роботи над реальними проєктами продемонструє потенційним роботодавцям або освітнім закладам практичні навички, ініціативу й готовність до роботи в

команді. Це може суттєво підвищити шанси на успішний вступ до закладу вищої освіти або отримання бажаної роботи.

Тож проєктні кейси в науково-дослідницькій діяльності старшокласників мають значний потенціал у розвитку їхніх здібностей та підготовці до подальшої наукової чи професійної кар'єри.

Аналіз наукових підходів до організації еколого-проєктної діяльності в старшій школі передбачає розгляд концептуальних засад, що визначають зміст, цілі, принципи й методи екологічного проєктування як педагогічного феномену. Варто зазначити, що проблема інтеграції проєктної діяльності в екологічну освіту учнів старшого шкільного віку розглядається на перетині кількох наукових галузей: педагогіки, екології, психології, методики навчання природничих дисциплін. Відтак сучасні науковці (О. Пометун, І. Топузов, Л. Цветкова, М. Беленький, І. Сухих, С. Довгий, Т. Герасименко, В. Редько тощо) пропонують багатовимірний підхід до організації проєктної діяльності в контексті формування екологічної свідомості, мотивації до збереження довкілля та розвитку дослідницьких умінь.

Один із провідних підходів – **особистісно орієнтований**, згідно з яким еколого-проєктна діяльність повинна ґрунтуватися на врахуванні індивідуальних особливостей учнів старших класів, їхніх інтересів і рівня сформованості пізнавальних потреб. Такий підхід дає змогу активізувати мотивацію до навчання, забезпечити внутрішню зацікавленість у вивченні екологічних проблем, стимулювати самоосвіту й саморозвиток здобувачів освіти. Крім того, він передбачає створення безпечного, підтримувального освітнього середовища, у якому старшокласники можуть реалізовувати свій творчий і пізнавальний потенціал.

Іншим вагомим підходом є **компетентнісний**, який акцентує увагу на формуванні екологічної компетентності як інтегрованого утворення, що поєднує знання, уміння, ціннісні орієнтації й досвід поведінки. У межах цього підходу еколого-проєктна діяльність розглядається не лише як навчальна, а й як виховна, соціально спрямована форма взаємодії з реальними екологічними проблемами.

Компетентнісний підхід дозволяє формувати здатність учнів старших класів до самостійного пошуку інформації, її критичної оцінки, прийняття екологічно доцільних рішень і відповідальної поведінки.

Також важливим є **діяльнісний підхід**, який передбачає активну включеність учнів старших класів у різноманітні форми практичної екологічної діяльності – від моделювання ситуацій і створення віртуальних екопроектів до реалізації дослідницьких, моніторингових, природоохоронних та соціально-комунікативних проектів. У межах цього підходу акцент робиться на поетапному проектуванні, колективній роботі, розвиткові проектної культури, здатності аргументувати власну позицію й працювати з джерелами даних. Діяльнісний підхід забезпечує глибоку інтеграцію знань із природничих, соціальних і гуманітарних дисциплін, наближає навчання до реального життя, що є особливо важливим на етапі профільного навчання.

Не менш значущим є **інтегрований підхід**, що передбачає об'єднання змісту різних навчальних дисциплін (біології, географії, хімії, інформатики, основ здоров'я тощо) задля розв'язання міжпредметних завдань еколого-проектного характеру. Такий підхід дозволяє забезпечити цілісне бачення екологічної проблематики, формувати системне мислення, посилювати міждисциплінарні зв'язки та розвивати здатність до комплексного аналізу явищ і процесів у природі й суспільстві.

Актуальним також є **аксіологічний підхід**, що зосереджується на формуванні в учнів старших класів ціннісного ставлення до природи, усвідомленні себе як частини екосистеми, готовності діяти відповідально й морально щодо довкілля. У межах цього підходу еколого-проектна діяльність набуває характеру ціннісно орієнтованої освітньої практики, яка розвиває екологічну етику, емпатію до природи, готовність до участі в громадських ініціативах і природоохоронних рухах.

Проектні кейси екологічного спрямування старшокласників є важливим інструментом для демонстрації конкретних прикладів успішної реалізації ідей і заходів з охорони довкілля. Ці кейси

включають у себе детальний опис проєктів, їхні цілі, методи, досягнення й очікувані результати. Давайте розглянемо детальніше, які елементи варто враховувати під час створенні проєктних кейсів для екологічних проєктів старшокласниками.

1. **Опис проєкту.** Кожен проєктний кейс повинен розпочинатися з докладного опису самого проєкту. Це включає в себе назву, його мету й область застосування. Наприклад, проєкт може мати назву «Створення мінісаду на території школи для збереження біорізноманіття».

2. **Цілі й завдання.** Необхідно пояснити, які конкретні цілі й завдання були визначені для проєкту. Наприклад, ціллю може бути збільшення кількості рослинних видів на території закладу освіти, а завданнями – облаштування грядок, висадка дерев і квітів тощо.

3. **Методи й стратегії.** Варто описати, яким чином здобувачі освіти плануватимуть та реалізовуватимуть свій проєкт. Це може включати в себе дослідження, планування робіт, збір ресурсів, моніторинг та оцінку результатів. Наприклад, учні старших класів можуть проводити дослідження про місцеві види рослин, планувати розташування грядок та вибирати найкращі сорти рослин для висадки.

4. **Виконання проєкту й основні результати.** Треба виділити основні досягнення й результати, які були досягнуті в межах проєкту. Це може бути, наприклад, висадка конкретної кількості дерев, створення унікального середовища для живлення комах або навіть залучення інших здобувачів освіти до допомоги в догляді за садом.

5. **Оцінка результатів.** Доцільно розглянути висновки з реалізації проєкту. Це може включати в себе виявлення проблем і викликів, із якими зіткнулися учні старших класів під час виконання проєкту, а також способи їхнього вирішення й можливі шляхи подальшого вдосконалення.

6. **Вплив на довкілля й суспільство.** Не забувати вказати, який вплив мав проєкт на довкілля й суспільство. Це може включати поліпшення якості повітря, збільшення біорізноманіття, а також залучення уваги до проблем екології серед інших учнів і місцевої громадськості.

Створення проєктних кейсів для екологічних проєктів старшокласниками є важливим кроком у відображенні їхнього розвитку й досягнень у сфері екології. Ці кейси демонструють конкретні приклади позитивного впливу на довкілля, навчають здобувачів освіти систематизувати свої знання й досвід, виявляти проблеми та шляхи їхнього вирішення, а також ефективно комунікувати свої ідеї й досягнення з іншими.

Основна ідея навчання з використанням проєктів полягає в тому, що вирішення реальних проблем зацікавлює здобувачів освіти та спонукає до серйозних роздумів і діяльності, коли учні отримують та застосовують нові знання в контексті вирішення проблем¹.

Під час провадження проєктної діяльності педагог виконує різні *рольові позиції*:

- *проєктувальника* з метою проєктування основних положень проєктної діяльності здобувачів освіти до її виконання;
- *фасилітатора-консультанта* для спонукання до самостійного пошуку завдань і прийняття їхніх рішень, постановкою запитань дослідницького типу, створення доброзичливої атмосфери, заохочення до висловлення власних думок;
- *координатора* щодо відстеження пошуку з поєднанням або протиставленням окремих висловлювань, виконанням процедурних функцій.

Значущою є роль фасилітатора, оскільки педагог працює з учнями, щоб сформулювати важливі питання, структурувати значущі завдання, сприяти розвитку як знань, так і соціальних навичок, а також ретельно оцінити те, чого здобувачі освіти навчилися під час виконання проєкту.

Педагогічна фасилітація – специфічний вид педагогічної діяльності вчителя, яка має за мету допомагати здобувачеві освіти в усвідомленні себе як самоцінності, підтримувати його прагнення до саморозвитку, самореалізації, самовдосконалення, сприяти особистісному зростанню, розкриттю здібностей, пізнавальних можливостей, актуалізовувати ціннісне ставлення до людей, природи,

¹ Толочко С. В. Інноваційні технології навчання : навч. посіб. Київ: НАУ, 2021. 140 с.

національної культури на основі організації допоміжного, гуманістичного, діалогічного, суб'єкт-суб'єктного спілкування, педагогіки партнерства, атмосфери безумовного прийняття, розуміння та довіри.

Це *багатофункціональна взаємодія*, за якої педагог займає позицію консультанта-фасилітатора, виступаючи «помічником» здобувачів освіти, фахівцем, який підтримує, супроводжує процес вироблення в замовників освітніх послуг нового досвіду; вона базується на засадах гуманізму, толерантності, полісуб'єктності, довіри і забезпечує гуманізацію всього навчально-виховного процесу.

Педагогічний супровід процесу проєктної діяльності старшокласників включає низку чинностей. Охарактеризуємо їх.

1. Розуміння контексту – педагог повинен ретельно дослідити та зрозуміти специфіку наслідків війни в конкретному регіоні, зокрема їхній вплив на навколишнє середовище й молодь. Це дозволить педагогові належним чином адаптувати програму та підходи до вивчення й розвитку старшокласників.

2. Створення безпечного та стимулюючого середовища – умови війни можуть викликати стрес і тривогу серед учнів старших класів. Педагог повинен створити безпечне й підтримувальне середовище, де старшокласники можуть вільно висловлювати свої думки й емоції, а також відчувати підтримку в їхніх навчальних і проєктних зусиллях.

3. Підтримка психологічного благополуччя – педагог повинен мати навички роботи із психологічною підтримкою старшокласників, зокрема управління стресом, розвиток емоційного інтелекту та сприяння позитивному ментальному стану старшокласників.

4. Навчання навичкам вирішення проблем – війна може створювати багато складних проблем, і педагог повинен навчити здобувачів освіти ефективно реагувати на них. Це може включати навички міжособистісного спілкування, конфліктології, роботи в команді та прийняття рішень.

5. Підтримка гнучкості й адаптивності – умови війни можуть швидко змінюватися, тому педагог повинен бути гнучким та адаптивним у своїх підходах до навчання й супроводу учнів.

6. Стимулювання громадської активності – педагог може стимулювати старшокласників брати активну участь у громадських та екологічних ініціативах для вирішення проблем, спричинених наслідками війни.

Загалом супровід педагога процесу проєктної діяльності старшокласників в умовах наслідків війни вимагає відповідальності, емпатії та гнучкості. Педагог має бути готовим до різноманітних викликів і навчати здобувачів освіти ефективно реагувати на них для досягнення успіху в освітньому й соціальному процесах. Нами виокремлені такі етапи фасилітативної діяльності педагога в процесі екологічного проєктування²:

1. Планування й організація. Педагог має визначити завдання й цілі проєкту, які відповідають конкретним екологічним проблемам, спричиненим війною в регіоні. Він планує кроки реалізації проєкту та організовує роботу старшокласників для досягнення цих цілей.

2. Проведення навчання та набуття навичок. Педагог надає старшокласникам необхідні знання й навички з екології та проєктного менеджменту. Він може проводити тренінги, лекції, практичні заняття та використовувати інші методи навчання для підготовки учнів до роботи над проєктом.

3. Супровід і підтримання. Педагог надає підтримку й поради старшокласникам протягом усього процесу роботи над проєктом. Він вирішує можливі проблеми, які виникають під час роботи, та стимулює учнів до досягнення кращих результатів.

4. Координація команди. Педагог відповідає за координацію роботи всієї команди старшокласників. Він розподіляє завдання між учасниками проєкту, контролює їхнє виконання та стимулює співпрацю та взаємодопомогу всередині групи.

5. Моніторинг та оцінка. Педагог веде моніторинг прогресу роботи над проєктом та оцінює досягнуті результати. Він аналізує ефективність заходів, які були проведені, та вносить корективи в діяльність, якщо це необхідно.

² Толочко С. В. Інноваційні технології навчання : навч. посіб. Київ: НАУ, 2021. 140 с.

6. Підготовка та представлення результатів. Педагог допомагає старшокласникам підготувати та представити результати своєї проєктної діяльності. Це може включати підготовку презентацій, написання звітів, організацію виставок чи інших заходів для публічного представлення результатів проєкту.

Отже, дії педагога в процесі здійснення екологоспрямованої проєктної діяльності старшокласників в умовах ліквідації наслідків війни включають в себе планування, навчання, супровід, координацію, моніторинг, оцінку, корекцію та підготовку й представлення результатів здійсненого дослідження.

1.2. Методичні основи проєктних технологій³

Проєкт – освітня технологія, яка передбачає застосування динамічного підходу до організації та провадження освітнього процесу, за якого здобувачі освіти здобувають глибші знання завдяки активному дослідженню викликів і проблем реального світу. Учні опановують знання про предмет, працюють протягом тривалого часу для дослідження та віднайдення відповіді на складне запитання, виклик або проблему. Це активна навчально-пізнавальна діяльність, яка, на відміну від «механічного» запам'ятовування певних знань або виконання дій за інструкціями за керівництва педагога, реалізовує навчання як активну діяльність з віднайдення відповідей на запитання або розв'язання проблем.

Навчальний проєкт для педагога ототожнюється з інтегративним дидактичним засобом навчання й виховання, спрямованим на розвиток компетентності здобувача освіти, зокрема: аналіз проблем, формулювання провідної проблеми, визначення завдань; формулювання цілей та планування діяльності; пошук потрібної інформації, її систематизацію й структурузацію; вибір, освоєння й використання

³ Tolochko S., Bordiug N., Mironets L., Alpatova O., Dovhopola L., Mehem O. Application of project technologies in the formation of environmental competence of high school students to overcome the environmental consequences of war. *Transformation of education: modern challenges*: Scientific monograph. 2024. P. 3–25. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-8360-06-1>

технології, адекватної проблемній обстановці й підсумковому продукту проєктування; проведення дослідження (аналізу, синтезу, висуванню гіпотези, деталізації й узагальнення); застосування знань, умінь і навичок у різних, зокрема й у нестандартних ситуаціях; самоаналізу й рефлексії (самоаналіз успішності й результативності рішення проблеми в межах проєкту); презентації (формування іміджу) діяльності та її результатів.

Старшокласники, як представники майбутнього суспільства, мають глибокий інтерес у розв'язанні екологічних проблем, зокрема тих, що виникають у результаті воєнних дій. Мотивом для них може бути бажання допомогти відновленню природи й екосистем після воєнних руйнувань, забезпечення здорового середовища для себе та майбутніх поколінь, а також виявлення громадянської активності й відповідальності перед своєю країною зокрема і планетою загалом.

Однією із цілей проєктної діяльності старшокласників може бути створення конкретних проєктів або програм, спрямованих на зменшення екологічних наслідків війни. Ці проєкти можуть включати очищення забруднених водойм, відновлення лісів та інших екосистем, упровадження екологічно чистих технологій для оброблення відходів і забруднених територій тощо. Крім того, ціллю може бути популяризація екологічної свідомості серед інших учнів і мешканців місцевості.

Здійснення проєктної діяльності старшокласників для подолання екологічних наслідків війни має величезне соціальне значення. Воєнні конфлікти, крім людських жертв і матеріальних руйнувань, призводять до серйозного забруднення навколишнього середовища, що може мати довгострокові наслідки для здоров'я й економічного розвитку регіону. Залучення старшокласників до вирішення цих проблем дозволить активно залучити молодь до громадської діяльності та формування екологічної культури. Крім того, такі проєкти сприятимуть покращенню життя місцевого населення та сприятимуть відновленню природних ресурсів, що є важливим елементом сталого розвитку суспільства.

Процес проєктної діяльності старшокласників в умовах війни й повоєнної відбудови України має бути спрямований на надання їм

підтримки, розвиток ресурсів для подолання труднощів та побудову позитивної перспективи на майбутнє.

Соціологічне опитування, проведене серед українців Київським міжнародним інститутом соціології, дозволило визначити низку екологічних проблем, спричинених війною. До основних екологічних проблем, зумовлених воєнними діями, українці віднесено: радіаційне зараження (56,4% опитаних), мінування сільськогосподарських земель і лісових насаджень (39,5% респондентів), поширення отруйних речовин унаслідок обстрілів нафтобаз, газових сховищ та об'єктів хімічної промисловості (36,5% українців).

Важкі наслідки війни для навколишнього середовища України також, на думку респондентів, пов'язані із: забрудненням річок, ставків та акваторії морів, що викликане затопленням кораблів, розповсюдженням нафтопродуктів і вибухових речовин; знищенням заповідних територій, руйнуванням екосистем, загибеллю тварин і птахів, лісовими пожежами; руйнуванням очисних споруд, дамб, мереж водопостачання; засміченням територій осколками зруйнованих будівель, потрощеними автомобілями, рештками побутових речей і техніки тощо; значним забрудненням повітря.

Кореляція видів екологічного забруднення (табл. 1.1), викликаного негативними наслідками війни, та їхнього впливу на організм людини підтверджує низький ступінь здатності громадян України практично застосувати знання щодо парадигми безпекової поведінки як власної, так і щодо об'єктів, що несуть екологічну загрозу, та реалізації здоров'язберігальної компетентності в складних екологічних обставинах⁴.

Процес проектної діяльності старшокласників в умовах війни передусім важливо розпочати з аналізу екологічного стану визначеного регіону після війни або збройного конфлікту.

Це може включати оцінку рівня забруднення повітря, води та ґрунту, а також вивчення впливу військових дій на екосистеми та природні ресурси. На основі цього аналізу можна визначити пріоритетні

⁴ Толочко С. В., Бордюг Н. С. Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни : **монографія**. Київ: Компрінт, 2024. 160 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>

напрями екологічної діяльності для старшокласників. Наприклад, якщо війна або конфлікт триває в південних регіонах, де проблемами можуть бути поширене безробіття й економічна нестабільність, корекція проєктної діяльності може включати елементи відновлення економічної активності через проєкти підтримки малих підприємств або розвитку сільського господарства.

Таблиця 1.1

Кореляція видів екологічного забруднення та їхнього впливу на організм людини

<i>Вид екологічного забруднення</i>	<i>Вплив на здоров'я людини</i>
<i>Уламки, що утворюються під час нинішніх обстрілів будівель</i>	забруднення повітря, опіки шкіри, інших органів.
<i>Хімічні речовини, що виділяються з пошкоджених об'єктів і критичної інфраструктури</i>	забруднення ґрунтів та водних об'єктів, сільськогосподарської рослинної і тваринної продукції.
<i>Пошкодження інфраструктури водопостачання і водовідведення</i>	споживання забрудненої питної води, що призводить до захворювань та отруєння організму людини, зокрема черевний тиф, холера, дизентерія, поліомієліт.
<i>Біологічне забруднення (розкладання тисяч трупів під завалами)</i>	можливість спалаху смертоносних епідемій.
<i>Забруднення повітря і води</i>	хвороби органів дихання та травлення.
<i>Раптовий вплив інтенсивного звуку внаслідок пострілу чи вибуху</i>	баротравма, акустична травма, акубаротравма (травматичні ураження органів слуху).
<i>Радіаційне забруднення, випромінювання</i>	загроза онкологічних захворювань унаслідок забруднення компонентів довкілля радіоактивними частинками.

Джерело: створено авторами

Далі варто розробити та реалізувати проєкти з охорони навколишнього середовища, спрямовані на відновлення й охорону природних ресурсів, зменшення забруднення та підвищення екологічної свідомості. Для досягнення цілі проєктної діяльності старшокласників в умовах подолання екологічних наслідків війни можна розглянути таку *послідовність операцій*:

1. Аналіз екологічної ситуації конкретного регіону.

2. Визначення цілей здійснення проєктної діяльності.
3. Розроблення стратегії реалізації проєктної діяльності.
4. Формування команди виконавців проєкту.
5. Залучення ресурсів для реалізації проєкту.
6. Виконання робіт з подолання екологічних наслідків війни.
7. Моніторинг та оцінка результатів проєктної діяльності.
8. Звітність перед громадою та поширення досвіду успішної проєктної діяльності.
9. Процес контролю за здійсненням проєктної діяльності.
10. Процес корекції результатів здійснення проєктної діяльності.

Деталізуємо вищенаведену послідовність операцій, тобто алгоритм дій під час організації та здійснення екологічного проєкту учнями старших класів в умовах подолання екологічних наслідків війни.

1. Аналіз екологічної ситуації конкретного регіону.

Перший крок – проведення детального аналізу екологічних наслідків війни в конкретному регіоні. Це включає виявлення основних джерел забруднення, рівень пошкодження екосистем, ідентифікацію найбільш критичних проблем. Розглянемо детальніше перший крок – аналіз ситуації, який передбачає проведення детального аналізу екологічних наслідків війни в конкретному регіоні.

Збір інформації. Початковим етапом є збір усієї доступної інформації про стан довкілля у воєнному конфлікті зазначеного регіону. Це може включати звіти від організацій, які займаються екологічною проблематикою, дані від місцевих влад, наукових досліджень, фото- й відеоматеріали тощо.

Оцінка рівня забруднення. Аналіз даних для визначення рівня забруднення різних компонентів довкілля: повітря, вода, ґрунти, біорізноманіття. Це включає визначення типів забруднень, їхній розподіл і вплив на навколишнє середовище.

Визначення основних проблем. Установлення основних екологічних проблем, що виникають внаслідок війни. Це може бути знищення лісів, забруднення водойм, викиди шкідливих речовин у повітря, знищення природних місць масового відпочинку тощо.

Визначення перспективних напрямів дій. На основі отриманих даних потрібно визначити перспективні напрями дій для подолання екологічних проблем. Це може бути відновлення й охорона природних територій, очищення забруднених водойм, зменшення викидів шкідливих речовин, упровадження екологічних технологій тощо.

Урахування особливостей регіону. Важливо врахувати специфічні особливості кожного регіону, такі як кліматичні умови, географічне положення, наявність унікальних екосистем. Це допоможе розробити більш ефективні й адаптовані до конкретних умов стратегії.

Аналіз ситуації є важливим етапом у плануванні будь-якого проєкту, особливо того, який спрямований на вирішення складних екологічних проблем. Він дозволяє зрозуміти масштаб проблеми, визначити пріоритети та розробити ефективну стратегію дій для досягнення поставлених цілей⁵.

2. Визначення цілей здійснення проєктної діяльності.

Після аналізу потрібно визначити конкретні цілі проєкту. Це може бути очищення водойм, відновлення лісів, зменшення викидів шкідливих речовин або інші завдання, спрямовані на покращення екологічної ситуації.

Формулювання основної мети. Перший крок – чітко сформулювати основну мету проєкту, яка повинна бути спрямована на вирішення конкретної проблеми, виявленої під час аналізу ситуації. Наприклад, основною метою може бути відновлення екосистеми певного природного місця або зменшення рівня забруднення водних ресурсів.

Установлення конкретних цілей. На основі мети потрібно визначити конкретні, вимірювані й досяжні цілі, які допоможуть досягнути цієї мети. Визначення цілей є ключовим етапом у плануванні будь-якого проєкту, оскільки вони визначають напрям дій та критерії успіху.

Чітко сформульовані цілі допомагають зосередитися на необхідних завданнях та ефективно використовувати ресурси для досягнення

⁵ Толочко С. В., Бордюг Н. С. Проєктна науково-дослідницька діяльність у формуванні екологічної компетентності: зміст, особливості, підходи та інструменти. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15453890>

покращень у вирішенні екологічних проблем. Наприклад, цілі можуть включати очищення певної кількості гектарів землі від забруднень, відновлення певного виду рослин або тварин, зменшення вмісту шкідливих речовин у водоймах тощо.

Формулювання стратегій і завдань. Після встановлення цілей необхідно розробити стратегії й конкретні завдання, які будуть спрямовані на досягнення поставлених цілей. Це може включати розробку планів очищення водойм, проведення заходів з відновлення рослинного покриву, упровадження екологічних освітніх програм тощо.

Урахування ресурсів. Під час визначення цілей важливо врахувати наявні ресурси, такі як людські, матеріальні й фінансові, які можуть бути використані для реалізації проєкту. Це допоможе зробити цілі реалістичними та досяжними.

Установлення термінів. Кожна ціль повинна мати чітко визначений термін виконання. Це допоможе визначити графік робіт та забезпечити своєчасне досягнення поставлених цілей.

3. Розроблення стратегії реалізації проєктної діяльності.

Планування конкретних заходів, які потрібно вжити для досягнення поставлених цілей. Це може включати обговорення та розроблення технічних, фінансових та організаційних аспектів проєкту.

Обговорення й аналіз технічних аспектів. Перший крок – обговорення й аналіз технічних аспектів проєкту, таких як необхідне обладнання, інструменти, технології, які будуть використовуватися для виконання робіт. Це включає в себе розроблення методів очищення водойм, відновлення рослинності, будівництво бар'єрів для запобігання розповсюдженню забруднень тощо.

Аналіз фінансових аспектів. Наступний крок – аналіз фінансових аспектів проєкту включно з оцінкою витрат на матеріали, обладнання, транспорт, оплату праці, а також пошук можливостей для отримання фінансування від різних джерел, таких як державні гранти, спонсорська підтримка, благодійні внески тощо.

Розроблення організаційних аспектів. Третій крок – розроблення організаційних аспектів проєктів, обговорення та розроблення технічних аспектів проєкту. Визначення необхідного обладнання й матеріалів для

виконання робіт. Розроблення методів очищення забруднених територій, відновлення природних ресурсів, відновлення екосистем тощо. Вивчення сучасних технологій і методів, які можна використати для максимально ефективного вирішення екологічних проблем.

Аналіз фінансових аспектів проєкту. Оцінка витрат на закупівлю обладнання, матеріалів, оплату праці, транспортні витрати тощо. Розроблення бюджету проєкту й пошук джерел фінансування, таких як державні гранти, спонсорська підтримка, благодійні внески, фонди тощо.

Розроблення організаційних аспектів проєкту. Особливу увагу слід звернути на формування команди й розподіл обов'язків між її учасниками. Розглянемо цей процес докладніше.

Формування команди, визначення потрібних ролей і компетентностей. Для успішної реалізації проєкту потрібні різні навички та знання. Наприклад, можуть знадобитися екологи, інженери, фінансисти, організатори, комунікаційні фахівці тощо.

Пошук кандидатів. Проведення відкритого або цільового набору учасників команди, які мають необхідні навички та мотивацію для роботи над проєктом.

Залучення волонтерів і співробітників. Розгляд можливості залучення добровольців та інших зацікавлених осіб для участі у проєкті.

Розподіл обов'язків. Визначення ролей і відповідальності. Кожен учасник команди повинен мати чітко визначені обов'язки й відповідальність за виконання певних завдань.

Створення організаційної структури. Установлення ієрархії та структури команди, яка відображає розподіл обов'язків та зв'язки між учасниками.

Розвиток системи звітності й комунікації. Звітність та комунікація в екологічних проєктах, виконаних старшокласниками, мають ключове значення як для самого проєкту, так і для його впливу на довкілля й суспільство загалом. Правильно організована система звітності дозволяє ефективно відстежувати прогрес проєкту, виявляти його сильні і слабкі сторони, а також залучати зацікавлених сторін до співпраці та підтримки. Комунікація, зокрема, дозволяє

старшокласникам висловлювати свої ідеї, ділитися знаннями й досвідом з іншими учасниками проєкту та громадськістю, що сприяє поширенню свідомості про екологічні питання й мобілізації суспільства до дій.

Перше, що слід враховувати в процесі розроблення системи звітності й комунікації для екологічного проєкту старшокласників, – це адаптація до цільової аудиторії. З урахуванням того, що це учні старших класів, комунікаційні стратегії й формати повинні бути належним чином підібрані, щоб вони були цікавими, зрозумілими та залучали учасників до активної участі.

По-друге, система звітності повинна бути систематичною й комплексною. Це означає, що старшокласники повинні регулярно фіксувати свій прогрес, виконані завдання, витрачений час і ресурси, а також відзначати досягнуті результати й навчальні висновки. Така система дозволить ефективно керувати проєктом, виявляти проблеми та шляхи їхнього вирішення вчасно.

По-третє, комунікація повинна бути двонаправленою та відкритою. Старшокласники повинні мати можливість висловлювати свої ідеї й думки, слухати та реагувати на думки своїх колег, а також спілкуватися зі стейкхолдерами, такими як учителі, батьки, експерти з екології та інші учасники громадськості.

По-четверте, важливо враховувати вплив проєкту на навколишнє середовище й суспільство. Система звітності повинна передбачати збір та аналіз відповідних даних щодо екологічного впливу проєкту, його користі для спільноти й можливих ризиків. Це допоможе оцінити ефективність проєкту, виявити можливі шляхи для подальшого вдосконалення й розвитку. Нарешті, система звітності й комунікації повинна бути доступною для всіх зацікавлених сторін. Це може включати в себе створення вебсайту або блогу, організацію виставок, презентацій та інших заходів, де старшокласники зможуть демонструвати свої досягнення та спілкуватися зі спільнотою.

Тож розвиток системи звітності й комунікації є ключовим елементом успішного виконання екологічного проєкту старшокласниками. Цільове спрямування, систематичність, відкритість та адаптованість до аудиторії дозволяють ефективно керувати проєктом,

максимально розкривати його потенціал для впливу на навколишнє середовище й суспільство загалом.

4. Формування команди виконавців проєкту.

Урахування індивідуальних особливостей кожного члена групи старшокласників зі здійснення екологоспрямованої проєктної діяльності через прописування їхніх ролей для успішного подолання екологічних наслідків війни в конкретному регіоні⁶.

Урахування індивідуальних особливостей кожного члена групи старшокласників є важливим аспектом для успішного подолання екологічних наслідків війни в конкретному регіоні. Прописування ролей для кожного учасника групи допомагає врахувати їхні здібності, інтереси й мотивацію, що сприяє ефективному виконанню завдань і досягненню загальної мети.

1. *Аналіз навичок і знань.* Перший крок – проведення аналізу навичок і знань кожного учасника групи. Деякі старшокласники можуть мати досвід у сфері екології, інші – у лідерстві, комунікаціях або технічних знаннях чи мистецьких напрямках. Цей аналіз допоможе розподілити ролі в групі так, щоб кожен учасник міг максимально використовувати свої здібності та доповнювати інших.

2. *Урахування інтересів і мотивації.* Кожен учасник має власні інтереси й мотивацію. Один може бути зацікавлений у дослідженні впливу забруднення на річкові екосистеми, інший – у розробленні технологій очищення води. Урахування цих індивідуальних особливостей уможливить розподіл ролей у групі старшокласників для успішного подолання екологічних наслідків війни в регіоні.

3. *Призначення ролей.* На основі аналізу навичок, знань, інтересів і мотивації кожного учасника можна призначити конкретні ролі в групі. Наприклад, той, хто має досвід у проведенні досліджень, може бути відповідальним за аналіз екологічних проблем, тоді як той, хто має технічні знання, може займатися розробленням технічних рішень. Це можуть бути такі ролі, як координатор проєкту, проєктний менеджер,

⁶ Толочко С. В. Розвиток особистісного потенціалу учнівської молоді під час виконання проєктів екологічного спрямування. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2024. № 28. Кн. 2. С. 173–186. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-2-173-186>

експерт з екології, технічний експерт, інженер, дослідник, фінансовий аналітик, організатор, маркетолог, громадський активіст тощо

Координатор проєкту – це особа, яка відповідає за загальне керівництво проєктом. Вона встановлює мети, визначає завдання та доручає їхнє виконання членам групи. Координатор також відповідає за організацію зустрічей, контроль за строками й координацію роботи всіх учасників.

Дослідник екологічних наслідків війни вивчає наслідки війни на навколишнє середовище в конкретному регіоні. Він збирає й аналізує дані про забруднення повітря, води та ґрунту, вплив на місцеву фауну і флору. Результати дослідження допоможуть групі розробити стратегії подолання екологічних проблем.

Технічний експерт відповідає за розроблення технічних рішень для вирішення екологічних проблем. Він може вивчати технології очищення води, використання відновлювальних джерел енергії або методи відновлення зруйнованих екосистем.

Громадський активіст займається взаємодією з місцевим населенням, організаціями і владою. Він розробляє та впроваджує програми екологічної освіти, організовує екологічні заходи й акції для залучення уваги до проблеми.

Комунікаційний менеджер відповідає за комунікацію внутрішню і зовнішню. Він створює комунікаційні стратегії для просування проєкту, веде взаємодію з медіа, підготовлює інформаційні матеріали та забезпечує внутрішню комунікацію в групі.

Фінансовий аналітик відповідає за фінансовий аспект проєкту. Він розробляє бюджет, веде фінансовий облік, шукає можливості фінансування та забезпечує ефективне використання ресурсів.

4. *Стимулювання співпраці та взаємодопомоги.* Важливо, щоб кожен учасник розумів свої обов'язки й був готовий допомагати іншим. Стимулювання взаємодопомоги і співпраці сприяє згуртуванню команди та досягненню кращих результатів.

Стимулювання співпраці й взаємодопомоги в межах проєктів є критично важливим аспектом, що суттєво впливає на якість виконання завдань і досягнення спільних цілей. Щоб процес був ефективним,

кожен учасник команди повинен чітко розуміти свої обов'язки й роль у проєкті. Це створює основу для організованої та злагодженої роботи, де кожен знає, за що відповідає.

Однією з ключових задач є заохочення учасників допомагати один одному. Це може проявлятися через обмін знаннями, досвідом і ресурсами. Наприклад, якщо один учасник має сильні аналітичні навички, він може допомогти іншим з аналізом даних, тоді як хтось із умінь створювати презентації може взяти на себе оформлення фінальних результатів. Така взаємодопомога підвищує загальну ефективність роботи, сприяє розвиткові дружньої атмосфери в команді. Стимулювання взаємодопомоги також допомагає згуртувати команду. Коли учасники бачать, що можуть розраховувати на підтримку своїх колег, це підвищує їхню впевненість і мотивацію. Узаємодопомога сприяє створенню відчуття спільності та єдності, що є важливим для досягнення кращих результатів. Команда, що працює злагоджено, може швидше вирішувати проблеми й досягати поставлених цілей.

Названі вище ролі можуть бути адаптовані залежно від конкретних потреб і можливостей групи старшокласників, а також специфіки екологічних проблем у регіоні⁷. Важливо, щоб кожен учасник групи мав зрозумілі завдання та відчував свою важливість у досягненні спільної мети – подолання екологічних наслідків війни.

5. Залучення ресурсів для реалізації проєкту.

Один із ключових етапів – залучення необхідних ресурсів для реалізації проєкту. Це може бути людський капітал (учасники проєкту, волонтери), матеріальні ресурси (інструменти, обладнання) і фінансові ресурси⁸.

Людський капітал. Учасники проєкту – це старшокласники, які беруть активну участь у виконанні різних завдань проєкту, від дослідження й аналізу проблеми до безпосередньої реалізації

⁷ Толочко С. В. Розвиток особистісного потенціалу учнівської молоді під час виконання проєктів екологічного спрямування. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2024. № 28. Кн. 2. С. 173–186. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-2-173-186>

⁸ Толочко С. В., Бордюг Н. С. Проектна науково-дослідницька діяльність у формуванні екологічної компетентності: зміст, особливості, підходи та інструменти. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15453890>

екологічних заходів. Спочатку вони займаються дослідженням, вивчаючи актуальні екологічні питання, що стосуються їхнього регіону, а також проводять аналіз причин і наслідків цих проблем. Це може включати збір даних, опитування громади й вивчення наукових статей. Після цього старшокласники переходять до планування та розроблення стратегій, які можуть бути застосовані для покращення екологічної ситуації. Вони активно обговорюють ідеї, генерують пропозиції та визначають найбільш ефективні шляхи реалізації. Наступним етапом є безпосередня реалізація екологічних заходів. Це може включати організацію прибирань територій, висаджування дерев, проведення інформаційних кампаній у закладах освіти та громаді. Учасники також беруть на себе відповідальність за комунікацію з місцевими організаціями, що сприяє розвитку партнерських взаємин.

Волонтери можуть допомагати у виконанні певних завдань або виконувати підтримувальні функції, що дозволить залучити додаткову робочу силу. Волонтери можуть залучатися до виконання конкретних завдань, таких як організація екологічних акцій, допомога в зборі матеріалів для проведення досліджень або участь у кампаніях з підвищення обізнаності. Їхня роль може варіюватися від активної участі у проведенні заходів до забезпечення адміністративної підтримки, такої як допомога в плануванні чи координації роботи. Завдяки залученню волонтерів проєкт отримує додаткову робочу силу, що дозволяє розширити масштаби діяльності та підвищити якість виконання завдань. Волонтери забезпечують необхідні ресурси, створюють позитивну атмосферу, сприяючи розвитку командного духу й залученню нових учасників. Вони стають важливими партнерами в проєкті, уносячи свій вклад у досягнення спільних цілей і сприяючи формуванню активної громадянської позиції в суспільстві.

Матеріальні ресурси. Залежно від природи проєкту може знадобитися різноманітне обладнання для проведення досліджень, видалення забруднень, відновлення екосистем тощо. Так, наприклад, необхідні спеціалізовані прилади, такі як вимірювачі якості води, датчики забруднення повітря, а також інші аналітичні інструменти, які дозволяють зібрати точні дані про екологічний стан регіону. Це важливо

для глибшого розуміння проблеми та розроблення адекватних рішень. Під час проведення заходів, спрямованих на видалення забруднень, учасникам можуть знадобитися рукавички, сміттєві мішки, а також спеціалізоване обладнання для роботи з небезпечними відходами. Це допоможе забезпечити безпеку волонтерів й ефективність виконання робіт. Для відновлення екосистем можуть бути потрібні інструменти для садіння рослин, такі як лопати, саджанці, а також матеріали для зміцнення ґрунту, наприклад, сітки тощо. Використання правильного обладнання є критично важливим для досягнення поставлених цілей і забезпечення стійкості відновлених екосистем.

У пригоді можуть стати рослинні матеріали для відновлення лісів, засоби для очищення водойм, будівельні матеріали для реконструкції інфраструктури тощо. Наприклад, для відродження лісів необхідні рослинні матеріали, такі як саджанці дерев і кущів, насіння місцевих видів рослин, а також добрива, які допоможуть сприяти їхньому зростанню та адаптації до навколишнього середовища. Для очищення водойм можуть знадобитися спеціалізовані засоби, зокрема мийні засоби, фільтри для води й матеріали для створення бар'єрів, які запобігають поширенню забруднень. Також важливими є обладнання й засоби для збору сміття, такі як сітки, човни або спеціальні рукавички для безпечного вилучення відходів з води. Крім того, для реконструкції інфраструктури, наприклад, зруйнованих берегів чи екологічних зон, можуть знадобитися будівельні матеріали. Це можуть бути натуральні матеріали, такі як каміння, гравій, а також сучасні екологічно чисті компоненти, які забезпечать довговічність і стійкість конструкцій. Постачання проєкту необхідними матеріалами є ключовим фактором для виконання завдань, адже правильний вибір і використання ресурсів сприяють досягненню сталих результатів у відновленні й захисті довкілля.

Фінансові ресурси. Нині актуалізуються звернення за фінансуванням до державних або міжнародних фондів, які надають гранти на реалізацію проєктів у сфері екології та відновлення природних ресурсів. Ці гранти призначені для підтримання проєктів, які спрямовані на збереження навколишнього середовища, відновлення природних

ресурсів та вирішення актуальних екологічних проблем. Процес отримання гранту передбачає підготовку детальної заявки, у якій описуються цілі проєкту, його значущість для екології, а також план реалізації й очікувані результати. Учасники проєкту повинні продемонструвати, як їхні дії можуть позитивно вплинути на екологічну ситуацію включно з аспектами збереження біорізноманіття, очищення водних ресурсів або відновлення деградованих територій. Державні й міжнародні фонди часто мають специфічні вимоги до проєктів, які вони фінансують, тому важливо адаптувати заявку відповідно до їхніх критеріїв. Крім того, участь у таких програмах може сприяти залученню додаткових ресурсів і партнерів, що підвищить шанси на успішну реалізацію проєкту.

Організації, підприємства чи приватні особи можуть надати фінансову підтримку на здійснення проєкту. Ця допомога може охоплювати як фінансові внески, так і матеріальні ресурси, такі як обладнання, інструменти або спеціалізовані матеріали. Залучення спонсорів передбачає активну комунікацію й налагодження партнерських узаємин. Учасники проєкту можуть підготувати презентації або пропозиції, які демонструють потенційним спонсорам переваги й значущість проєкту. Це може включати опис цілей, методів реалізації й очікуваних результатів, а також можливість позитивного впливу на екологічну ситуацію в регіоні. Спонсорська підтримка забезпечує фінансові ресурси, підвищує видимість проєкту, сприяючи залученню уваги громадськості й медіа. Спонсори зі свого боку отримують можливість покращити свій імідж, продемонструвавши соціальну відповідальність і підтримуючи важливі екологічні ініціативи.

Залучення коштів через збирання благодійних внесків від громадськості або бізнес-спільноти. Це може відбуватися через збирання коштів від широкої громадськості, а також від представників бізнес-спільноти, які бажають підтримати ініціативи, спрямовані на збереження навколишнього середовища. Процес збору благодійних внесків може включати різноманітні активності, такі як організація благодійних акцій, заходів, концертів або екологічних ярмарків. Учасники проєкту можуть створити онлайн-кампанії, використовуючи соціальні мережі та

краудфандингові платформи, що дозволяє залучати більше людей до фінансування. Важливим аспектом збору благодійних внесків є прозорість і відкритість проєкту.

Підтримка з боку громадськості може бути збільшена, якщо потенційні донори чітко розуміють, куди підуть їхні кошти, які результати вони можуть допомогти досягти та як ці результати вплинуть на екологічну ситуацію. Благодійні внески забезпечують фінансування та сприяють формуванню активної громадської позиції, підвищуючи свідомість людей щодо екологічних проблем. Завдяки такій підтримці проєкти можуть отримати необхідні ресурси для досягнення своїх цілей, сприяючи сталому розвитку й покращенню стану навколишнього середовища.

Цей процес є критичним для успішної реалізації проєкту, оскільки відповідно до обсягу та якості залучених ресурсів залежить ефективність і результативність вирішення екологічних проблем, пов'язаних з наслідками війни в конкретному регіоні.

6. Виконання робіт з подолання екологічних наслідків війни.

Проведення практичних дій відбувається відповідно до розробленої стратегії. Це може бути очищення територій, відновлення природних екосистем, проведення інформаційних кампаній тощо.

Очищення територій.

Аналіз ситуації. Оцінка ступеня забруднення територій наслідками війни, визначення найбільш критичних ділянок для очищення. Це включає в себе детальне вивчення територій, що потребують очищення, а також ідентифікацію найбільш критичних ділянок, де забруднення є найбільш значним. У межах цього аналізу фахівці можуть використовувати різні методи, такі як візуальні обстеження, лабораторні дослідження зразків ґрунту й води, а також опитування місцевих мешканців про проблеми, з якими вони стикаються. Важливо також зафіксувати типи відходів, які потрібно прибрати, чи це токсичні матеріали, сміття, чи залишки військової техніки. Після збору даних необхідно провести оцінку ризиків для здоров'я населення й навколишнього середовища, щоб визначити пріоритети для очищення. Визначивши найбільш критичні ділянки,

команда може розробити план дій, який включатиме очищення та подальший моніторинг стану цих територій. Тож аналіз ситуації є важливим першим кроком до успішного очищення територій, адже він дозволяє чітко зрозуміти масштаб проблеми та розробити ефективні рішення для її вирішення.

Розроблення плану здійснюється через визначення методів очищення, установлення послідовності дій і розподіл завдань між учасниками команди. Спочатку необхідно оцінити різні методи очищення, такі як механічне видалення сміття, хімічна обробка забруднених ґрунтів або біологічні методи рекультивації. Вибір методу залежить від характеристик забруднення, доступності ресурсів і технологій, а також від екологічних вимог. Далі на основі обраних методів установлюється послідовність дій. Це може включати етапи, зокрема підготовку території, безпосереднє очищення, утилізацію відходів і моніторинг після проведення робіт. Важливо також урахувати терміни виконання кожного етапу, щоб забезпечити організований і ефективний процес. Крім того, розподіл завдань між учасниками команди є ключовим моментом для забезпечення злагодженості роботи. Кожен учасник повинен мати чітке уявлення про свої обов'язки й відповідальність, що дозволить уникнути плутанини та забезпечити максимальну ефективність у виконанні завдань.

Виконання робіт. До прикладу, проведення фізичних робіт з видалення залишків військової техніки, руйнувань, безпечних залишків зброї. На цьому етапі відбувається безпосереднє проведення фізичних робіт, спрямованих на очищення територій від залишків військової техніки, руйнувань, безпечних залишків зброї. Цей процес вимагає ретельної підготовки та дотримання безпеки, оскільки роботи можуть здійснюватися в небезпечних умовах. Перед початком виконання робіт команда повинна пройти інструктаж з безпеки, ознайомившись з потенційними ризиками й процедурами безпечного видалення небезпечних матеріалів. Важливо забезпечити наявність необхідного захисного обладнання, такого як каски, рукавички, маски та спеціальний одяг. Фізичні роботи можуть включати використання різноманітної техніки, такої як екскаватори, крани, а також ручні

інструменти для збору й утилізації відходів. Команда повинна чітко слідувати за планом дій, виконуючи завдання в установленій послідовності, щоб уникнути повторних робіт та підвищити ефективність очищення. Крім того, під час виконання робіт важливо забезпечити координацію між учасниками команди, щоб кожен знав свої обов'язки та міг оперативно реагувати на зміни ситуації. Регулярний моніторинг виконання завдань допоможе вчасно виявити проблеми та внести корективи в процес.

Відновлення природних екосистем.

Планування робіт. Визначення зон для відновлення, вибір видів рослин і тварин, які потрібно відновити, розроблення схеми висадки рослин. Це передбачає детальний аналіз територій, щоб ідентифікувати ті ділянки, що зазнали найбільших ушкоджень внаслідок воєнних дій або забруднення. Після визначення зон необхідно вибрати види рослин і тварин, які потрібно відновити. Це може включати відновлення корінних видів, які сприяють відновленню екосистеми, а також створення умов для заселення територій тваринами. Вибір залежить від екологічних умов, таких як тип ґрунту, вологість, кліматичні умови та наявність природних ресурсів. Далі розробляється детальна схема висадки рослин, що включає планування оптимальної густоти посадки, рекомендації щодо сезонності висадки, а також способи догляду за рослинами в перші роки їхнього зростання. Важливо також визначити методи моніторингу росту й розвитку висаджених видів, щоб мати змогу вчасно виявляти та вирішувати потенційні проблеми. Крім того, планування має включати залучення місцевих громад, які можуть надати цінні відомості про традиційні методи землекористування та збереження природи.

Виконання робіт. Проведення робіт з висадки дерев, кущів, трав'янистої рослинності, відновлення водойм та інших природних об'єктів. Важливо дотримуватися розробленого плану, щоб забезпечити оптимальні умови для зростання нових рослин. Передусім здійснюється підготовка ґрунту для висадки. Це може включати очищення території від сміття, а також аерацію й удобрення ґрунту, щоб забезпечити рослинам необхідні поживні речовини. Вибрані види рослин

висаджуються відповідно до схеми, розробленої на попередньому етапі, з урахуванням їхніх екологічних потреб і взаємодії. Під час висадки важливо забезпечити правильний процес: посадкові ями повинні бути достатньої глибини, а корені рослин – вільно розташовані, щоб уникнути їхньої деформації. Також необхідно провести полив рослин, щоб сприяти їхньому приживленню, особливо в перші кілька тижнів після висадки. Відновлення водойм може включати очищення від намулу, відновлення природних берегів і засадження прибережних рослин, які допоможуть стабілізувати ґрунт і покращити водний баланс. Важливо залучити спеціалістів для проведення цих робіт, адже відновлення водних екосистем вимагає знань про гідрологію й екологію.

Інформаційні кампанії.

Розроблення плану інформування. Визначення цільової аудиторії, обрання засобів і каналів комунікації для поширення інформації. Важливо визначити цільову аудиторію, тих, до кого буде адресована кампанія. Це можуть бути місцеві жителі, здобувачі освіти, підприємці, представники державних організацій або широка громадськість. Після визначення цільової аудиторії необхідно обрати відповідні засоби та канали комунікації для поширення інформації. Це може включати використання традиційних медіа, таких як газети, радіо й телебачення, а також цифрові платформи – соціальні мережі, вебсайти, блоги та електронні розсилки. Вибір каналів залежить від характеру аудиторії та її медійних звичок. Важливо також розробити ключові повідомлення, які будуть донесені до аудиторії. Ці повідомлення мають бути зрозумілими, актуальними й мотивувальними, щоб залучити увагу та спонукати до дій. Додатково можна розглянути використання візуальних матеріалів, таких як інфографіка, відеоролики або плакати, щоб підвищити ефективність комунікації. На завершення етапу планування важливо встановити механізми моніторингу й оцінки ефективності кампанії. Це дозволить виявити, які методи виявилися найбільш успішними, і внести корективи в подальші комунікаційні стратегії.

Створення матеріалів. Розроблення інформаційних брошур, плакатів, відеороликів, прес-релізів тощо. Це можуть бути інформаційні брошури, плакати, відеоролики, прес-релізи та інші формати, які сприятимуть ефективному донесенню повідомлень до цільової аудиторії. Розроблення брошур і плакатів має передбачати візуально привабливий дизайн і чітке представлення інформації. Важливо включити ключові факти, статистику й заклики до дії, які спонукатимуть людей до активних дій у сфері охорони довкілля. Використання графіки, кольорів і шрифтів має бути продуманим, щоб забезпечити легкість сприйняття інформації. Відеоролики можуть стати потужним інструментом для залучення уваги й емоційного підключення до теми. Вони можуть включати інтерв'ю з експертами, відгуки місцевих жителів або демонстрацію екологічних заходів. Такі матеріали слід розповсюджувати через соціальні мережі, YouTube та інші платформи, щоб охопити широку аудиторію. Прес-релізи є важливим елементом для інформування медіа про кампанію. Вони мають бути написані в зрозумілому й привабливому стилі, містити ключову інформацію про кампанію, її цілі та заплановані заходи. Це допоможе залучити увагу журналістів та сприяти висвітленню теми в ЗМІ.

Проведення кампаній. Розповсюдження інформаційних матеріалів, проведення освітніх заходів, лекцій, семінарів тощо. Ця фаза є критично важливою для залучення цільової аудиторії та підвищення її обізнаності про екологічні проблеми. Розповсюдження інформаційних матеріалів може включати фізичні брошури й плакати, цифрові формати, які поширюються через соціальні мережі, електронні розсилки та вебсайти. Важливо використовувати різноманітні канали комунікації, щоб охопити якомога більше людей. Освітні заходи, зокрема лекції й семінари, можуть проводитися в закладах освіти, громадських організаціях або на місцевих заходах. Вони слугують платформою для обміну знаннями, де експерти можуть ділитися інформацією про важливість охорони навколишнього середовища, а учасники отримують можливість задавати питання та обговорювати актуальні теми. Майстер-класи можуть бути орієнтовані на практичні

дії, такі як висадка дерев, перероблення відходів або створення екологічних продуктів. Це навчає учасників корисним навичкам, сприяє формуванню активної громадської позиції й залученню людей до екологічних ініціатив.

7. Моніторинг та оцінка результатів проєктної діяльності.

Після виконання робіт необхідно провести оцінку результатів. Це допоможе визначити ефективність заходів, виявити досягнуті успіхи та проблемні питання, які потребують додаткового вирішення.

Визначення конкретних показників, за якими буде проводитися оцінка результатів проєкту, таких як кількість видалених забруднень, площа відновленої природної території, зміни в екологічних показниках тощо. Це передбачає розроблення конкретних показників, які будуть слугувати орієнтирами для моніторингу прогресу проєкту. Серед можливих показників можуть бути такі, як кількість видалених забруднень, що дозволяє виміряти безпосередній вплив на очищення територій. Визначення площі відновленої природної території є ще одним важливим показником, який демонструє масштаб відновлювальних робіт та успішність зусиль з відновлення екосистеми. Варто звернути увагу на зміни в екологічних показниках: якість повітря, стан водних ресурсів або рівень біорізноманіття. Це дозволить оцінити результативність проведених заходів, їхній довгостроковий вплив на навколишнє середовище. Для забезпечення об'єктивності й порівнянності даних важливо встановити методи збору й аналізу інформації. Це може включати регулярні моніторингові обстеження, опитування місцевих мешканців або співпрацю з екологічними організаціями, які мають досвід у проведенні подібних оцінок.

Проведення систематичного збору даних під час виконання робіт дозволить відстежувати прогрес та виявляти можливі проблеми. Аналіз отриманих даних доцільний для оцінки відповідності досягнутих результатів визначеним критеріям успіху. Збір даних може включати різні методи, зокрема спостереження, анкетування учасників проєкту, вимірювання фізичних показників, наприклад, рівнів забруднення або площі очищених територій. Використання стандартизованих форм для збору даних допоможе забезпечити їхню точність і порівнянність.

Важливо регулярно перевіряти якість виконання робіт та дотримання встановлених стандартів, щоб вчасно виявляти відхилення від плану. Це може включати перевірки на місці, аналіз звітності та взаємодію з командою для збору зворотного зв'язку. Після завершення збору даних наступним кроком є аналіз отриманих результатів для оцінки їхньої відповідності визначеним критеріям успіху. Це дозволяє виявити, наскільки ефективними були проведені заходи, а також визначити, які аспекти потребують удосконалення. Оцінка може включати порівняння отриманих даних із попередніми показниками, що дозволяє побачити динаміку змін. Важливо також провести якісний аналіз, який може включати інтерпретацію результатів у контексті соціальних, економічних та екологічних факторів.

Визначення позитивних результатів і досягнень проєкту на основі зібраних даних здійснюється через аналіз, спрямований на виявлення позитивних результатів і досягнень проєкту. Цей етап передбачає систематизацію інформації, щоб чітко виділити результати, які можуть свідчити про успішність виконаних заходів. Передусім важливо проаналізувати дані, що відображають ключові показники успіху, визначені на початковому етапі проєкту. Це можуть бути кількість видалених забруднень, площа відновлених природних територій, поліпшення екологічних показників тощо. Порівняння цих показників із початковими значеннями дозволяє зрозуміти масштаб досягнень. Крім того, слід звернути увагу на якісні результати, які можуть включати підвищення обізнаності громади про екологічні проблеми, залучення нових волонтерів або партнерів до проєкту, а також позитивний вплив на місцеву екосистему. Важливо зафіксувати ці досягнення, оскільки вони можуть стати основою для подальшого розвитку ініціатив. Також варто врахувати відгуки учасників проєкту та місцевих мешканців, які можуть надати додаткові свідчення про позитивний вплив заходів. Це може бути здійснено через опитування або фокус-групи, які допоможуть отримати більш детальну інформацію про сприйняття результатів.

Визначення можливих проблемних питань або недоліків у виконанні проєкту, які потребують додаткової уваги та вирішення.

Важливо не лише зафіксувати успіхи, а й усвідомити виклики, з якими зіткнулася команда, щоб знайти шляхи їхнього вирішення. Проблеми можуть проявлятися в різних формах, тобто це можуть бути технічні труднощі, недоліки в плануванні, недостатня участь волонтерів або проблеми з фінансуванням. Визначення таких аспектів є критично важливим для забезпечення успішності проєкту загалом. Процес виявлення проблем може включати проведення інтерв'ю з учасниками команди, збору зворотного зв'язку від волонтерів і місцевих мешканців, а також аналіз документації проєкту. Ці дані допоможуть з'ясувати, де саме виникають труднощі і які чинники на них впливають. Крім того, варто оцінити, наскільки проблеми впливають на загальні результати проєкту. Це дозволить пріоритизувати їхнє вирішення та зосередитися на найбільш критичних питаннях, що потребують термінового втручання. Виявлення проблем є важливим етапом у процесі оцінки проєкту. Цей етап дозволяє команді з'ясувати причини виникнення труднощів, знайти оптимальні рішення для їхнього подолання, що зі свого боку сприятиме підвищенню ефективності реалізації екологічних ініціатив у майбутньому.

Виправлення виявлених недоліків та розроблення нових стратегій для подальшого вдосконалення проєкту. Планування майбутніх заходів передбачає врахування отриманих результатів у реалізації проєкту. На етапі корекції відбувається аналіз виявлених недоліків і проблем у виконанні проєкту з метою виправлення. Важливо проаналізувати, які саме аспекти потребують корекції, і внести зміни в стратегію реалізації проєкту. Це може включати перегляд плану дій, коригування термінів виконання завдань або вдосконалення методів роботи команди. Важливо також залучити учасників проєкту до обговорення виявлених проблем і можливих рішень. Це не лише підвищить їхню залученість, але й дозволить зібрати різні перспективи щодо оптимізації процесів. На основі проведеного аналізу й зібраних відгуків розробляються нові стратегії для подальшого вдосконалення проєкту. Це може включати нові підходи до залучення волонтерів, удосконалення комунікації з партнерами або розширення інформаційних кампаній. Зосередженість на інноваціях і креативних рішеннях дозволить команді адаптуватися

до змінних умов і забезпечити більшу ефективність виконання завдань. Крім того, це може допомогти в оптимізації ресурсів і підвищенні загальної продуктивності.

Урахування отриманих результатів є критично важливим для планування подальших кроків у реалізації проєкту. На основі аналізу успіхів і проблем команда повинна скласти детальний план дій, який міститиме конкретні заходи, терміни й відповідальних осіб. Цей план має враховувати як вдосконалення попередніх заходів, так і нові ініціативи, які можуть бути корисними для досягнення цілей проєкту. Чітке планування допоможе зберегти фокус на основних завданнях і підвищити ймовірність досягнення успіху. Таким чином, удосконалення стратегії є ключовим етапом у процесі реалізації проєкту, який дозволяє адаптуватися до викликів, покращувати результати та забезпечувати стійкий розвиток екологічних ініціатив у майбутньому.

Моніторинг та оцінка результатів є важливим етапом у керуванні проєктом, оскільки дозволяють вчасно виявляти проблеми й досягнення, враховувати їх під час подальшого планування та управління проєктом. Цей процес допомагає забезпечити ефективність та успішність проєктної діяльності старшокласників у складних умовах наслідків війни в конкретному регіоні.

8. Звітність перед громадою та поширення досвіду успішної проєктної діяльності.

Важливо представити отримані результати громадськості й відповідним установам, що сприятиме поширенню досвіду, мотивації інших громадян до подібних ініціатив та приверне увагу до проблеми екологічних наслідків війни.

- Збір і систематизація даних – огляд усіх отриманих результатів та інформації, яка була зібрана під час виконання проєкту, аналіз результатів, визначення ключових висновків, досягнень, проблем і недоліків проєкту.

- Структурування інформації – підготовка структурованого звіту із чіткою послідовністю інформації про виконані роботи, досягнуті результати, витрати й рекомендації, використання доступної мови. Звіт

повинен бути зрозумілим для широкого загалу, без використання технічної мови, яка може бути незрозумілою для громадськості.

- Поширення досвіду – розміщення звіту на платформах для вільного доступу, таких як вебсайти, соціальні медіа, електронні бібліотеки тощо; організація пресконференцій та презентацій; проведення заходів для репрезентації результатів

- Створення освітніх матеріалів – розроблення навчальних посібників, які містять інформацію про досвід реалізації проєкту, методи і техніки, використані в процесі, та отримані результати; підготовка навчальних презентацій, відеоматеріалів або вебінарів для більш ефективного відтворення отриманого досвіду.

- Організація освітніх заходів – проведення тренінгів, семінарів або майстер-класів для студентів, учителів, представників місцевої влади й громадськості з метою розповсюдження здобутого досвіду та навчання інших.

- Використання інформаційних ресурсів – розміщення інформації про проєкт на вебсайтах, блогах, соціальних мережах з метою привертання уваги широкої аудиторії й поширення досвіду; співпраця зі ЗМІ для публікації статей, інтерв'ю або репортажів про проєкт.

- Участь у конференціях та форумах – представлення результатів проєкту на наукових конференціях, форумах або симпозіумах для обміну досвідом і залучення уваги відповідних установ та експертів.

- Мережа співробітництва – укладення партнерських угод або співпраця з іншими організаціями, які займаються подібними ініціативами, для обміну досвідом і взаємної підтримки.

Поширення досвіду здійснення проєктної діяльності серед старшокласників в умовах наслідків війни важливо для того, щоб інші громадяни й організації могли використати цей досвід для вирішення подібних проблем у своїх регіонах або співпрацювати для реалізації подібних ініціатив.

9. Процес контролю за здійсненням проєктної діяльності

Контроль за здійсненням проєктної діяльності допомагає забезпечити ефективне виконання завдань, учасне виявлення проблем і

шляхів їхнього вирішення, а також підвищення шансів на досягнення успіху в проєкті.

10. Процес корекції результатів здійснення проєктної діяльності.

Перший етап корекції – аналіз результатів виконаної проєктної діяльності. Це включає в себе оцінку досягнутих цілей, ідентифікацію проблемних аспектів та виявлення недоліків у виконанні завдань. Після аналізу результатів потрібно визначити причини невдач і недоліків. Це може бути недостатня підготовка, відсутність необхідних ресурсів, проблеми в комунікації чи управлінні проєктом.

На основі виявлених проблем потрібно розробити план корекційних заходів. Це може включати зміни в організаційній структурі проєкту, удосконалення процесів виконання завдань, додаткову підготовку учасників або залучення додаткових ресурсів. Після розроблення плану корекцій потрібно впровадити його в життя. Це може включати проведення додаткових тренінгів, перегляд розподілу завдань в групі, уточнення цілей проєкту чи залучення додаткових фінансових ресурсів.

Після впровадження корекційних заходів необхідно провести моніторинг та оцінку їхньої ефективності. Це дозволить вчасно виявляти проблеми та вносити необхідні зміни для досягнення успіху проєкту. Загалом процес корекції результатів здійснення проєктної діяльності старшокласників є важливою складовою успішного виконання проєкту. Шлях до досягнення поставлених цілей може бути неодноразовим, і важливо вміти адаптуватися та вносити зміни в процесі роботи для досягнення кращих результатів.

Кожен із цих етапів є важливим для успішної реалізації проєкту та вирішення екологічних проблем, що виникають в умовах наслідків війни в конкретному регіоні. Виконання практичних дій відповідно до розробленої стратегії допоможе досягти максимальних результатів у відновленні природи та покращенні екологічної ситуації.

Тож значущість проєктування полягає в призвичаєнні здобувачів освіти до самостійної, практичної, планової і систематичної роботи, вихованні прагнення до створення нового або наявного, але

вдосконаленого виробу, формуванні уявлення про перспективи його застосування; розвиткові морально-трудоих якостей, загально-цінних мотивів вибору професії та працелюбності. Як було зазначено раніше, особливої уваги потребує підтримування інтересу до означеного процесу, відслідковування проміжних і кінцевих результатів, доведення намірів до кінця.

Репрезентована послідовність операцій допоможе структурувати й організувати роботу старшокласників для успішного подолання екологічних наслідків війни через проєктну діяльність, забезпечити ефективне управління командою та виконання завдань проєкту з максимальною продуктивністю. Означений алгоритм є важливим для успішної реалізації проєктної діяльності старшокласників в умовах наслідків війни в конкретному регіоні, оскільки дозволяють ефективно координувати роботу команди та забезпечити звітність перед усіма зацікавленими сторонами.

Розкриття питання методичних основ проєктних технологій має важливе значення для забезпечення науково обґрунтованого, цілеспрямованого й ефективного впровадження проєктного методу в освітній процес. У такий спосіб забезпечується формування в здобувачів ключових компетентностей, зокрема критичного мислення, комунікативних умінь, уміння самостійно здобувати знання та застосовувати їх на практиці. Аналіз проєктної діяльності як інноваційної технології формування компетентності здобувачів освіти в розрізі мети, завдань, форм прояву, видів, характеру контактів, структури, етапів, форми подання результатів, сценаріїв проведення, критеріїв успішності педагогічних зусиль⁹ репрезентуємо в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

**Аналіз проєктної діяльності як інноваційної технології
формування компетентності здобувачів освіти**

<i>Ознаки</i>	<i>Проектна діяльність</i>
<i>Мета</i>	створення умов для розвитку вміння навчатися на власному досвіді та інших.
<i>Завдання</i>	створити мотивацію (соціальна важливість), визначити ціль;

⁹ Толочко С. В., Бордюг Н. С. Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни : монографія. Київ: Компринт, 2024. 160 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>

	• створити освітнє середовище; • визначити спосіб досягнення цілі (послідовність операцій, що складають спосіб дії – алгоритм діяльності); • урахувати індивідуальні особливості кожного члена групи (визначити ролі, створити так звані «посадові інструкції»); • визначити, чому повинні навчитися здобувачі освіти; • уміти використати прості приклади для пояснення складних явищ; • представляти можливі способи презентації ситуацій для осмислення проблеми дослідження; • організувати роботу (у малих групах, індивідуально); • володіти способами організації обговорення в групах методів дослідження, висування гіпотез, аргументування висновків тощо; • консультувати, контролювати й коригувати проміжні результати; • мати критерії об'єктивної оцінки та здійснювати оцінювання.
Форми прояву	• кількісна вимірюваність (усі витрати і вигоди мають бути визначені кількісно); • часовий горизонт дії (кожен проєкт обмежується в часі); • цільова спрямованість (досягнення конкретної мети, задоволення певної потреби); • життєвий цикл (виникає, функціонує і розвивається); • системне функціонування (взаємозв'язок елементів проєкту); • існування в певному зовнішньому середовищі, елементи якого мають значний вплив на проєкт.
Види	• дослідницькі, творчі, пригодні (ігрові), інформаційні, практико орієнтовані.
Характер контактів	• внутрішні або регіональні (усередині однієї школи, між школами (класами) усередині регіону, однієї країни (за допомогою телекомунікацій, інтернет-мережі); • міжнародні (за участю представників різних країн, не завжди можливі через відсутність потрібних засобів інформаційних технологій у закладах освіти).
Структура	• визначення потреби, • дослідження (дизайн-аналіз існуючих об'єктів), • позначення вимог до об'єкта проєктування, • вироблення первісних ідей, їхній аналіз і вибір однієї, • планування,

Структура	• виготовлення, • оцінка (рефлексія).
Етапи	• підготовчий (змістовий і технологічний аспект); • планування проєктної діяльності (постановка проблеми, розроблення та планування певної дії); • дослідження проблеми й вибору шляху її розв'язання; діяльнісний (розв'язання проблеми, реалізація дії); • презентація результатів; • рефлексійний (оцінка й аналіз отриманих результатів).
Результат	• план дій або програма, відеофільм, свято, експедиція, репортаж, науковий журнал, виставка малюнків, буклетів, сайтів, лепбуків.
Сценарій проведення	1. Постановка проблеми, її актуальність. 2. Висловлення гіпотези, аргументація її положень. 3. Основна частина. Етапи роботи над проєктом, отримані результати, їхній короткий аналіз. 4. Висновки. Результати рефлексивної оцінки проєкту. 5. Відповіді на запитання інших груп (дискусія).
Критерії успішності педагогічних зусиль	• Інформаційна забезпеченість – знайомства, уявлення, тезаурус. • Функціональна грамотність – сприйняття установок і пояснень, письмових текстів; уміння ставити конструктивні запитання, поводитися з технічними об'єктами; прийоми безпечної роботи. • Технологічна вмільість – здатність виконання операцій; маніпулювання об'єктами й засобами праці; досягнення заданого рівня якості; забезпечення особистої безпеки. • Інтелектуальна підготовленість – вербалізація операції; рефлексія діяльності; розуміння постановки навчальних завдань; достатність обсягу пам'яті; здатність порівняння предметів за розміром, формою, кольором, матеріалом і призначенням; адитивне сприйняття нової інформації; користування навчальною літературою. • Вольова підготовленість – прагнення виконувати поставлені навчальні завдання; уважне ставлення до мови вчителя й до педагогічної ситуації; підтримання культури праці, товариська взаємодія; бажання виконати завдання на високому рівні; толерантне ставлення до зауважень, побажань і порад; темп виконання завдання; успішне подолання психологічних і пізнавальних бар'єрів; здатність запитувати й одержувати допомогу.

Джерело: створено авторами

Здійснено системний науково-методичний аналіз сутності, структури й потенціалу проєктних кейсів як ефективного засобу формування екологічної компетентності учнів старших класів у контексті сучасної освітньої парадигми. Проєктні кейси визначено як інтегровану педагогічну форму, що поєднує елементи проблемного навчання, дослідницької діяльності, екологічного краєзнавства та соціального проєктування. З'ясовано, що кейсова форма організації екопроєктів не лише активізує пізнавальну діяльність, а й забезпечує розвиток системного екологічного мислення, критичного аналізу, рефлексії, міжпредметних зв'язків та формування особистісно значущої мотивації до сталого способу життя. Методичні основи реалізації проєктної діяльності старшокласників засвідчили високу ефективність поєднання екологічної освіти з методами проблемного навчання, кейс-методом, груповою роботою, методами рольового моделювання та дослідницькими підходами. Установлено, що проєктно-кейсова діяльність потребує ретельного дидактичного супроводу, чіткого алгоритмування, наявності компетентісно орієнтованих завдань і педагогічної підтримки, що відповідає рівню розвитку старшокласників. Доведено, що проєктні кейси, будучи одночасно пізнавальною, ціннісною й діяльнісною формою роботи, сприяють інтеграції знань з природничих наук, географії, біології, екології та громадянської освіти, формують у школярів відповідальність за навколишнє середовище, ініціативність та здатність до командної взаємодії.

Закладено концептуальну основу для розроблення практичних моделей упровадження проєктних кейсів в освітній процес. Проєктні кейси розглядаються як дієвий засіб реалізації екологічної освіти в контексті компетентісного підходу, що спрямований не лише на засвоєння знань, а й на формування особистісних якостей і громадянської відповідальності старшокласників за майбутнє довкілля.

Таким чином, методичні основи окреслюють цілі проєктної технології, принципи її впровадження (активність, співпраця, проблемність, міждисциплінарність), структуру проєктної діяльності (етапи планування, реалізації, презентації та оцінювання), а також роль викладача як фасилітатора освітнього процесу.

Література до першого розділу

1. Авторські педагогічні технології в освітньо-виховному середовищі вищої школи : колективна монографія. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. 180 с
2. Бауер М. Й. Методологія екологічної освіти : монографія. Чернівці: Крайова освіта, 2000. 320 с.
3. Бех І. 100 ключів виховного успіху : наук.-метод. посіб. Київ: Шкільний світ. 2009. №21–23. С. 1–150.
4. Брюховецька І. В., Височан Л. М., Самойленко І. О. Проектне навчання як засіб підвищення дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Педагогічні науки: теорія та практика*. 2023 № (2). С. 94–99.
5. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики: дис. д-ра пед. наук : 13.00.10. Житомир, 2019. 614 с.
6. Веретенников В.І., Тарасенко Л.М., Гевлич Г.І. Управління проектами: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 280 с.
7. Вовк Н., Вікторенко І., Федь І. Реалізація проектної технології навчання в системі позашкільної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2021. Вип. 16. С. 109–121.
8. Войтович О., Войтович І., Білецький В. Підготовка майбутніх учителів до використання проектної технології в освітньому процесі. *Людинознавчі студії. Серія «Педагогіка»*. 2022. № 14(46). С. 18–23.
9. Гаврилюк Г. М. Підготовка вчителів у післядипломній освіті до реалізації проектно-технологічного підходу в трудовому навчанні учнів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Херсон, 2016. 23 с.
10. Газука Т. А. Підготовка майбутнього вчителя трудового навчання до проектної діяльності у процесі вивчення спеціальних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Чернігів, 2010. 20 с.
11. Герлянд Т. М. Методика застосування проектної технології навчання у закладах професійної (професійно-технічної) освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету. СЕРІЯ: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2018. Вип. 1 (42). С. 42–45.
12. Герман О.І. Технологія педагогічного проектування у методичній роботі (Пам'ятка вчителю, який працює за методом проектів). *Управління школою*. 2007. №1. С.18-21.
13. Дослідна і проектна діяльність під час вивчення біології : посіб. Уклад. К.М.Задорожний. Харків: Основа, 2008. 143 с.
14. Дослідницька робота школярів з біології : навч.-метод. посіб. / за заг. ред. С. М. Панченко, Л. В. Тихенко. Суми : Університет, 2008. С. 61–67.

15. Дроздова В. В., Рогульська О. О., Рудніцька К. В. Особливості використання проектних технологій у процесі дистанційного навчання іноземної мови в ЗВО. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2021. № 1 (48). С. 127–132.
16. Елькін М. В. Метод проектів у фаховій підготовці вчителів Нової української школи. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2020. № 68. Т. 1. С. 249–252.
17. Забродська Л.М., Онопрієнко О.В., Хоружа Л.Л., Цимбалару А.Д. Інформаційно-методичне забезпечення проектно-технологічної діяльності вчителя: навч.-метод. посіб. Херків : Основа, 2007. 208 с.
18. Ізбаш С. С. Проектна діяльність як фактор соціально-професійної адаптації студентів педагогічного університету : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2007. 20 с.
19. Ільїна О. Використання технології проектного навчання в Новій українській школі. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2021. № 3. С. 63–68.
20. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / за заг. редакцією Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.
21. Інновації в освіті: інтеграція науки і практики : збірник науково-методичних праць / за заг. ред. О.А. Дубасенюк. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2014. 492 с.
22. Інноваційний потенціал проектної діяльності у навчальному закладі : практико-зорієнтований збірник / за заг. Ред. О. А. Федоренка, І. Г. Єрмакова. Київ : Печерська районна у м. Києві державна адміністрація, Управління освіти, Науково-методичний центр, 2006. 242 с.
23. Каламаж В. О. Психологічні чинники ефективності групової проектної діяльності студентів ЗВО у процесі вивчення іноземної мови : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Луцьк, 2019. 225 с.
24. Коберник О. М., Бербець В. В., Дубова Н. В. Методика організації проектно-технологічної діяльності учнів на уроках обслуговуючої праці : навч.-метод. посіб. Київ : Науковий світ, 2003. 92 с.
25. Коберник О. М., Ящук С. М. Методика організації проектно-технологічної діяльності на уроках трудового навчання : навч.-метод. посіб. Умань, 2001. 82 с.
26. Коберник О.М. Проективна технологія: можливості застосування в освіті. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2012. Вип. 36. С. 15–18.
27. Коваль В.О., Шевантаєва А.В. Формування екологічної компетентності майбутніх вчителів початкової школи в процесі проектної діяльності. *Молодий вчений*. 2018. № 2.1, т. 54.1. С. 55–58.

28. Колос К. Р. Теоретико-методичні засади проектування і використання комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти: автореф. дис. д-ра пед. наук : 13.00.10. Київ, 2017. 42 с.

29. Кондратова Л. Г. Підготовка вчителя до організації проектної діяльності учнів основної школи в позаурочній роботі: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2008. 21 с.

30. Коновальчук І. І. Проектні технології здійснення інноваційної освітньої діяльності. *Проблеми освіти*. 2017. Вип. 87. С. 133–139.

31. Коровіна В. А. Метод проектів як форма організації самостійної роботи студентів у процесі вивчення курсу «Екологія». *Актуальні проблеми підготовки майбутніх вчителів початкової школи в умовах гуманізації вищої освіти: матеріали (заочної) науково-практичної конференції (Київ, 2013)*. Київ, 2013. URL: <http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/3718/>

32. Косович О. В. Проектна діяльність як одна з форм інноваційних методичних технологій навчання. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»*. 2011. Вип. 22. С. 76–78.

33. Кравченко І. М. Проектна технологія у підготовці майбутнього викладача. *Вища школа*. 2020. №4, С.61–66.

34. Кузнецова О. В., Одарченко В. І. Метод проектів – сучасна технологія навчання в умовах Нової української школи. *VIRTUS*. 2017. № 14. С. 74–77.

35. Кулалаєва Н. В., Романова Г. М. Проектні технології для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників аграрної, будівельної та автотранспортної галузей. *Вісник НАПН України*. 2019. № 1(1). URL : <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2019-1-1-2-2>

36. Лебедик Л. Проектування інформаційних технологій фахової підготовки майбутніх педагогів. *Педагогічні науки*. 2018. № 71. С. 60–64.

37. Лимар Ю. М., Алексієнко Н. С. Проектна технологія як засіб підвищення ефективності фахової підготовки майбутніх учителів початкової школи. *Молодий вчений*. 2018. № 2.1 (54.1). С.78–81.

38. Литвинова С. Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2016. 354 с.

39. Ловка О. В. Психологічні умови організації групової проектної діяльності студентів у процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін: автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07. Київ, 2013. 20 с.

40. Лузан Л. Роль проектних технологій у професійному розвитку вчителя. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Педагогіка»*. 2018. Вип. 5 (9). URL: <file:///D:/Downloads/51-Article%20Text-61-1-10-20190120.pdf>

41. Любчак Н.М. Проектні технології: сутність та особливості використання в навчальному процесі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2014. Вип.122. С. 144–150.
42. Мариновська О.Я. Формування готовності вчителів до проектно-впроваджувальної діяльності : теорія і практика : монографія. Івано-Франківськ : Симфонія форте , 2009. 500с.
43. Методичні рекомендації до організації проектів у викладанні англійської мови професійного спрямування / уклад.: Ю.Е. Лавриш, К.О. Галацин. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2017. 54 с.
44. Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати : практико-орієнтований збірник / кер. авт. кол. С. М. Шевцова; наук. кер. і ред. І. Г. Єрмаков. Київ : Департамент. 2003. 500 с.
45. Мироненко Н. Роль інноваційних педагогічних технологій в організації проектно-технологічної діяльності майбутніх учителів технологій. *Наукові записки. Серія:Педагогічні науки*. 2012. Вип. 112. С. 253–260.
46. Нагайчук О. В. Теорія і методика інтелектуального розвитку підлітків у процесі проектно-технологічної діяльності : навч.-метод. посіб. Умань : СПД Жовтий, 2011. 222 с
47. Нагорна Н. О. Формування проектно-технологічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання у процесі вивчення основ проєктування і моделювання: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Полтава, 2021. 306 с.
48. Надтока О. Ф., Мартинюк Т. С. Використання проектної діяльності в розрізі застосування інформаційно-комунікаційних технологій на заняттях географії. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № Том 50. №6. С. 71–85.
49. Нікуліна А. В. Формування проектно-творчої компетентності майбутніх учителів технологій у процесі професійної підготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2016. 24 с.
50. Опанасенко В. П., Самусь Т. В. Реалізація проектної технології під час вивчення педагогами професійного навчання технічних дисциплін циклу професійної підготовки. *Наукові інновації та передові технології (Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»)*. 2022. № 9(11). С. 167–178.
51. Освітня система «Довкілля»: методичний менеджмент інновацій у системі проектно-впроваджувальної діяльності : наук.-метод. збірник / Упорядн.: О. Мариновська, С. Юсипчук. За ред. О. Мариновської. Івано-Франківськ : ОППО , 2008 .204 с.
52. Паламарчук В. Ф., Барановська О. В. Педагогічні технології навчання в умовах Нової української школи: вектор розвитку. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 3. С. 60–66.

53. Педагогічне проектування / авт.-упорядн. А. Цимбалару. К. : Шкільний світ, 2009. 128 с.

54. Пелагейченко М. Л. Формування готовності майбутніх вчителів трудового навчання до організації проектної діяльності учнів основної школи : монографія. Донецьк : ТОВ «Юго-Восток», ЛТД, 2008. 202 с.

55. Перетятко В.В., Меньяло В.І., Трофименко Н.В. Проектні технології в навчанні природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук.* 2023. № 5. С. 81–89.

56. Підготовка педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів до розроблення та застосування проектних технологій професійного навчання: тренінг курс : навч.-метод. посібник / за заг. ред. Г. М. Романової. Київ : ППТО НАПН України, 2019. 158 с.

57. Поліхун Н. І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології: автореф. дис.... канд. пед. наук. Київ, 2007. 25 с.

58. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання. *Бібліотека журналу «Історія і суспільствознавство у школах України: теорія і методика навчання».* 2014. № 5-6(8). 95 с.

59. Проектна діяльність інтерактивними методами навчання: навч.-метод. посіб. / В. А. Яковлєва, Н. В. Полісько. Кривий ріг: ФОП П.АІванов, 2018. 167 с.

60. Проектна діяльність учнів професійно-технічних навчальних закладів: тренінг-курс : навч. посібник / В.М. Аніщенко та ін. ; за заг. ред. Н.В. Кулалаєвої. Житомир, 2018. 180 с.

61. Проектні технології навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів: довідник / за заг. ред. Л. А. Романова. Житомир: «Полісся», 2019. 126 с.

62. Проектні технології навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів (для педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів)» : довідник / за заг. ред. Л. А. Романова. Київ : ППТО НАПН України, 2018. 92 с.

63. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика : монографія / В. В. Бербец, Т. М. Бербец, Н. В. Дубова та інші ; за заг. ред. О. М. Коберника. Київ : Науковий світ, 2003. 172 с.

64. Пуліна А.А. Метод проектів: історія й перспективи розвитку в сучасній системі освіти. *Педагогічні науки : збірник наукових праць.* Херсон. 2005. Вип. 40. С. 116–119.

65. Пустовіт Г. П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах: монографія. Київ; Луганськ: Альма-матер, 2004. 540 с.

66. Романовська М. Б. Метод проектів у навчальному процесі : метод. посіб. Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2007. 160 с.
67. Савченко Л. О. Проектна діяльність в практиці вищої педагогічної школи. *Science and Education a New Dimension / Society for Cultural and Scientific Progress in Central and Eastern Europe*. Будапешт, 2013. С. 7–12.
68. Сисоєва С. О. Особистісно орієнтовані педагогічні технології: метод проектів. *Неперервна професійна освіта : теорія і практика*. Київ : АПН України, 2002. № 1 (5). С. 73–80.
69. Сисоєва С. О. Розвиток дослідницької компетентності викладачів вищої школи : навч. посіб. Київ : ТОВ «Видавниче підприємство «Едельвейс»». 2016. 156 с.
70. Скрипник С. Науково-методичні засади використання методу проектів при навчанні «Біології і екології» в старшій школі та «Основ здоров'я» у середній школі. *Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*. 2021. Вип. 2(6). С. 161–169.
71. Соболева С.М. Проектні технології та їх роль у процесі практично-професійної підготовки студентів економічних спеціальностей. *Наукові записки кафедри педагогіки*. Харків, 2012. Вип. XXVIII. С. 210–215.
72. Срібна Ю. А., Кудря О. В. Творчі проекти як ефективний засіб формування дизайнерської компетенції здобувачів освіти при вивченні освітніх компонентів «Основи дизайну» та «Декоративно-прикладна творчість з практикумом». *Наукові записки*. 2023. № (210). С. 177–181.
73. Стрельников В. Проектування вчителем інтерактивних технологій навчання на основі електронних освітніх ресурсів. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2017. № 2(3). С. 75–79.
74. Сяська І. Застосування проектних технологій у підготовці сучасного вчителя для роботи в умовах Нової української школи. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. Вип 53. Т. 2. С. 304–310.
75. Теорія і практика проектного навчання у професійно-технічних навчальних закладах. монографія / за заг. ред. Н. В. Кулалаєвої. Житомир: «Полісся», 2019. 208 с.
76. Толочко С. В., Бордюг Н. С. Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни : монографія. Київ: Компринт, 2024. 160 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>
77. Толочко С. В., Бордюг Н. С. Проектна науково-дослідницька діяльність у формуванні екологічної компетентності: зміст, особливості, підходи та інструменти. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15453890>
78. Толочко С. В. Інноваційні технології навчання : навч. посіб. Київ: НАУ, 2021. 140 с.

79. Толочко С. В. Інноваційні технології формування компетентності здобувачів освіти: від гейміфікації до проектної діяльності. *Вісник освіти та науки*. 2023. № 4 (10). С. 710–725.
80. Толочко С. В. Розвиток особистісного потенціалу учнівської молоді під час виконання проектів екологічного спрямування. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2024. № 28. Кн. 2. С. 173–186. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-2-173-186>
81. Топузов М. О. Проектування інформаційно-освітнього середовища навчальних закладів у сучасному суспільстві. *Український педагогічний журнал*. 2017. № 1. С. 26–36.
82. Фесенко Т. Г. Управління проектами: теорія та практика виконання проектних дій: навч. посібник. Харків : ХНАМГ, 2012. 181 с.
83. Хищенко О.О. Доцільність застосування проектно-технологічної діяльності на уроках технологій у старшій школі. *Young Scientist*. 2017. № 5 (45). С. 439–442.
84. Цвілик С.Д., Гаркушевський В.В., Шимкова І.В. Організація проектної діяльності майбутніх учителів трудового навчання та технологій засобами хмарних сервісів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип. 50. С. 408–412.
85. Чайковська Г. Проектні технології як ефективний засіб формування екологічної культури студентів. *Наукові записки. Серія: педагогіка*. 2017. № 3. С. 106–113.
86. Шацька З. Я. Впровадження проектних технологій в діяльність ВНЗ: переваги та недоліки. *ВІСНИК КНУТД спецвипуск. Серія «Економічні науки»*. 2015. С. 374–383.
87. Шевченко О. В. Проектна технологія як засіб формування екологічної компетентності учнів старшої школи в навчанні хімії. *Сучасні методи навчання у процесі викладання біології» Серія: Біологічні науки*. Київ: НЕНЦ. 2021. С. 70–79.
88. Юрчик О.В. Впровадження проектної технології в навчальний процес : навч. посіб. Хмельницький: НВО №5 ім. С.Єфремова, 2015. 88 с.
89. Tolochko S., Bordiug N., Mironets L., Alpatova O., Dovhopola L., Mehem O. Application of project technologies in the formation of environmental competence of high school students to overcome the environmental consequences of war. *Transformation of education: modern challenges: Scientific monograph*. 2024. P. 3–25. URL: <https://doi.org/10.15587/978-617-8360-06-1>

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФОРМУВАННЯ В СТАРШОКЛАСНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

2.1 Методика впровадження проєктної діяльності в сучасний освітній процес

Еколого-проєктна діяльність – це сучасна освітня технологія, спрямована на формування в здобувачів освіти активної екологічної позиції, практичних навичок природоохоронної діяльності й екологічної компетентностей. Вона інтегрує теоретичні знання та практичні дії, спрямовані на вирішення реальних екологічних проблем на рівні школи, громади чи регіону. У старшій школі така форма роботи набуває особливої актуальності, оскільки поєднує науковий підхід, практико-орієнтованість і особистісну мотивацію.

Проєктна діяльність дозволяє здобувачам освіти засвоїти екологічні знання, застосувати їх у практичному контексті – через дослідження, соціальні ініціативи, участь у громадських екопроєктах.

Упровадження еколого-проєктної діяльності в освітній процес процес охоплює кілька взаємопов'язаних етапів, що забезпечують системний і цілеспрямований підхід.

Методика впровадження еколого-проєктної діяльності в освітній процес охоплює 5 етапів (рис. 2.1):

I етап – *мотиваційно-цільовий* – формування внутрішньої мотивації учнів старших класів до участі в проєкті, зацікавленості до екологічних проблем, що має суспільну значущість і визначення цілей проєктної діяльності. Основною діяльністю на цьому етапі є вивчення думки здобувачів освіти, окреслення місцевих екологічних проблем, визначення основних цілей проєкту, формування ініціативної групи для вивчення актуальності обраної теми, обговорення очікуваних результатів.

II етап – *організаційно-планувальний* – передбачає детальне планування всіх аспектів майбутнього проєкту.

МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГО-ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

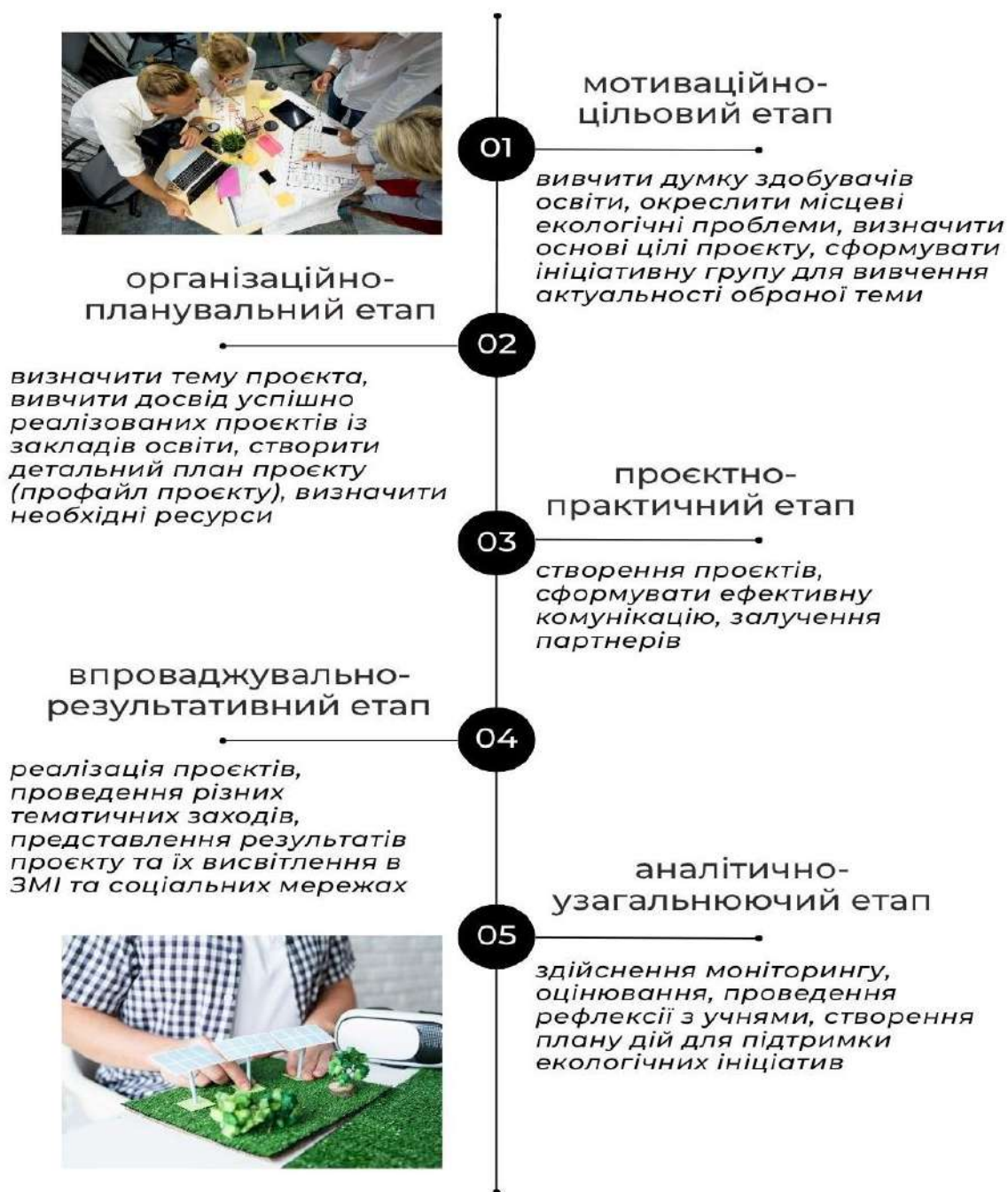


Рис. 2.1. Методика впровадження еколого-проєктної діяльності в освітній процес

Джерело: створено авторами

Основною діяльністю на цьому етапі є здійснення вибору теми екологічних проєктів, які відповідають визначеним проблемам і цілям; розгляд проєктів, пов'язані зі збереженням, сталістю,

зменшенням забруднення, біорізноманіттю або адаптацією до зміни клімату; вивчення конкретних прикладів з різних закладів освіти, що демонструють успішну реалізацію екологічних проєктів; створення детальних планів проєктів включно із цілями, заходами, графіками та визначенням обов'язків здобувачів освіти, педагогів і зацікавлених сторін; визначення необхідних ресурсів, зокрема фінансування, матеріалів, обладнання й партнерство з місцевими організаціями чи експертами.

III етап – *проектно-практичний* – передбачає реалізацію запланованої діяльності й виконання практичної частини проєкту. Основною діяльністю на цьому етапі є створення проєктів; проведення спостережень, досліджень та аналізів, збір, систематизація, оброблення та узагальнення даних, польові роботи, експерименти, робота з громадою; формування ефективної комунікації командної роботи між здобувачами освіти, педагогами, громадою й експертами впродовж усього проєкту. На цьому етапі особлива увага приділяється реальній взаємодії з місцевою громадою, соціальним середовищем і природним об'єктом.

IV етап – *впроваджувально-результативний* – передбачає репрезентування й поширення результатів проєкту, його практичне впровадження. Основною діяльністю на цьому етапі є реалізація проєктів; проведення різних тематичних заходів; упровадження запропонованих заходів у середовище закладу освіти й громади; представлення результатів проєкту та їхнє висвітлення в засобах масової інформації, соціальних мережах.

V етап – *аналітично-узагальнювальний* – передбачає рефлексію, оцінку й узагальнення набутого досвіду. Основною діяльністю на цьому етапі є здійснення моніторингу й оцінювання діяльності за визначеними критеріями; проведення рефлексії; формулювання висновків та визначення перспектив; створення плану дій для підтримки екологічних ініціатив.

Дотримуючись розробленої методики, заклади освіти зможуть ефективно інтегрувати екологічні проєкти в освітній процес, розширити можливості учнів старших класів щодо природоохоронної

діяльності і зробити позитивний внесок у розвиток громади в контексті сталого розвитку.

Виокремлено умови ефективного впровадження еколого-проектної діяльності в закладах освіти:

- створення мотивувального освітнього середовища;
- забезпечення міжпредметної інтеграції (біологія, хімія, географія, інформатика, українська мова та література тощо);
- залучення зовнішніх партнерів (екологічні організації, громади, заклади вищої освіти, наукові установи, підприємства);
- використання цифрових ресурсів та інструментів (екологічні платформи, віртуальні лабораторії);
- застосування гнучких форм оцінювання.

Під час реалізації еколого-проектної діяльності в закладах освіти варто поєднувати такі підходи: *проектний* (організована діяльність здобувачів освіти щодо створення певного продукту), *компетентнісний* (формування в здобувачів освіти здатності успішно діяти в певних ситуаціях, застосовуючи знання, уміння, навички та компетентності), *особисто-орієнтований* (урахування індивідуальних особливостей, потреб, інтересів, особистісних якостей і здібностей кожного здобувача освіти), *дослідницький* (організація освітньої діяльності за принципом наукового дослідження, де здобувачі освіти формулюють гіпотези, збирають дані, аналізують їх та формують висновки), *інтегрований* (поєднання знань, умінь і навичок з різних навчальних предметів і галузей знань для цілісного розгляду проблеми). Це забезпечить створення унікального освітнього середовища, де здобувачі освіти не просто здобувають знання, а й активно застосовують їх для вирішення реальних проблем, розвивають життєво важливі навички та формують відповідальне ставлення до довкілля.

Застосування еколого-проектної діяльності в освітньому процесі має як переваги, так і недоліки. Виокремлено такі основні переваги:

- *практичне навчання* – учні старших класів отримують практичний досвід під час еколого-проектної діяльності, оскільки

безпосередньо вивчають екологічні проблеми на території громади або регіону, знаходять шляхи їхнього вирішення;

- *реалістичність* – проєктна діяльність дозволяє поєднати навчання в класі з реальними екологічними проблемами, надаючи якісну й результативну освіту. Звичайна аудиторія під час еколого-проєктної діяльності перетворюється на відкритий освітній простір, який спонукає здобувачів освіти створювати проєкти – від ідеї до реалізації розробленої моделі майбутнього продукту;

- *інтегроване навчання* – під час виконання проєкту використовуються знання з різних предметів, таких як біологія, фізика, географія, хімія, математика тощо, що сприяє міждисциплінарному навчанню здобувачів освіти;

- *критичне мислення* – аналізуючи екологічні дані, визначаючи проблеми та пропонуючи їхні рішення, розвиваються навички критичного мислення в здобувачів освіти;

- *екологічна освіта* – участь в еколого-проєктній діяльності підвищує екологічну свідомість у здобувачів освіти, формуючи в них відповідальне ставлення до довкілля, а також спонукає до самоосвіти та саморозвитку;

- *залучення громади* – під час реалізації екологічних проєктів варто залучати місцеву громаду, сприяючи партнерству та спільним діям для збереження довкілля.

Визначено такі основні недоліки застосування еколого-проєктної діяльності в освітній процес закладів освіти:

- *ресурсність* – реалізація екологічних проєктів може вимагати значних витрат часу, матеріалів і фінансування;

- *складність* – екологічні проєкти можуть бути складними й багатогранними, тому здобувачам освіти складно буде досягнути їх у межах закладу освіти;

- *тривалість проєкту* – реалізація проєктів може займати більше часу порівняно з традиційними методами навчання, оскільки вимагає планування, організації й виконання дослідження;

- *оцінювання* – складність оцінювання, оскільки відсутні чіткі критерії та складна якісна природа багатьох результатів;

– *ініціативність здобувачів освіти* – різний рівень залученості й участі здобувачів освіти, оскільки вони по-різному зацікавлені або вмотивовані екологічними проєктами. Старшокласники з різними здібностями й інтересами можуть мати різний рівень активності та внеску в проєктну діяльність, що може вплинути на загальний результат;

– *негативний результат* – проєктна діяльність може бути неефективною або не виправдати очікуваних результатів, що може викликати розчарування як здобувачів освіти, так і педагогів.

Незважаючи на ці недоліки, важливо враховувати, що вони можуть бути подолані за допомогою правильної підготовки педагогів, розроблення ефективних методів оцінювання, використання належних ресурсів та підтримки адміністрації закладу освіти.

Методика еколого-проєктної діяльності сприяє розвитку в учнів старших класів екологічної свідомості, ініціативності, навичок командної роботи й відповідального ставлення до довкілля. Вона дозволяє інтегрувати освітній процес із реальним життям, готує здобувачів освіти до активної участі у вирішенні екологічних проблем на локальному й глобальному рівнях.

Під час виконання проєктної діяльності в сучасному освітньому процесі доцільно використовувати теорію розв’язання винахідницьких задач (ТРВЗ), що ґрунтується на інтеграції інноваційних підходів до формування в учнів старших класів здатності мислити креативно, системно й аналітично, що особливо важливо в контексті реалізації компетентнісного підходу в освіті. Вона спрямована на те, щоб навчити здобувачів освіти виконувати поставлені завдання, самостійно генерувати ідеї, знаходити нестандартні рішення, прогнозувати наслідки та аналізувати альтернативи.

Теорія рішення винахідницьких задач (ТРВЗ) – це методологія, яка вивчає об’єктивні закономірності розвитку систем та розробляє підходи до розв’язання проблем, тобто це правила, прийоми, методи, закони, за якими можна придумувати, знаходити рішення проблеми. **Мета ТРВЗ** – навчити активному творчому мисленню за правилами, не просто розвивати фантазію людини, а навчити мислити системно, з

розумінням процесів, що відбуваються. Знання – це паливо для багаття творчості, а запалити це багаття можна за допомогою ТРВЗ. Придумувати щось фантастичне, чарівне – захопливий, цікавий процес, тому що, придумавши щось чарівне, можна потім додуматися, як його здійснити. ТРВЗ була створена як методика для пошуку вирішення технічних проблем. Мислення за правилами значно економить час та зусилля на мислення. Методи технічної творчості з'явилися як потреба підвищити продуктивність інтелектуальної праці передусім у галузі виробництва¹⁰.

Нині в ТРВЗ найбільш розроблені три основні блоки.

РТУ (розвиток творчої уяви) – набір прийомів і методів для генерування фантастичних, казкових ідей.

Класична ТРВЗ – набір законів, прийомів для рішення науково-технічних винахідницьких задач: виявлення та застосування ресурсів, системний оператор, прийоми подолання технічних і фізичних протиріч, закони розвитку технічних систем, репольний аналіз, стандарти рішення винахідницьких задач, алгоритм рішення винахідницьких задач, фонди фізичних, хімічних, геометричних, біологічних ефектів.

ТРТО (теорія розвитку творчої особистості) – набір «підказок» для «конструювання» творчого життя з дитинства до старості.

Зупинимось на класичній ТРВЗ, започаткованій Г. Альтшуллером¹¹, що є методологією, яка дозволяє вирішувати складні творчі завдання шляхом подолання протиріч. У шкільному контексті вона виступає інструментом вирішення технічних задач, ефективною педагогічною технологією для організації екологічних проєктів міждисциплінарного характеру. Теоретичні основи ТРВЗ як інструмента педагогічної технології ґрунтуються на системному, логіко-аналітичному підході до розв'язання навчальних і практичних проблем, що постають перед учнями в процесі проєктної діяльності.

¹⁰ ЩО TAKE ТРВЗ? URL: https://mentanium.com.ua/ords/f?p=100:15::::15:P15_TITLE,P15_URL:%D0%A9%D0%9E%20%D0%A2%D0%90%D0%9A%D0%95%20%D0%A2%D0%A0%D0%92%D0%97?./getcontent/My?ID=PUBLIC/TRVZ/TRVZ.html

¹¹ Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач). Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1989. 381 с.

Згідно з підходами Г. Альтшуллера, вирішення задач відбувається шляхом:

- виявлення технічного або технологічного протиріччя,
- використання стандартних методів вирішення (наприклад, 40 винахідницьких принципів),
- застосування алгоритму вирішення винахідницьких задач (АРВЗ),
- урахування ресурсів системи.

Надамо повний перелік 40 базових винахідницьких принципів (за Г. Альтшуллером), які використовуються для пошуку нестандартних і ефективних рішень технічних, педагогічних або міждисциплінарних задач.

1. Поділ – розділення об'єкта або системи на частини.
2. Виділення – винесення з об'єкта або процесу частини, що заважає.
3. Локальна якість – використання різних частин об'єкта для виконання різних функцій.
4. Асиметрія – перехід від симетричних форм до асиметричних.
5. Поєднання – об'єднання об'єктів або процесів для посилення їхньої функціональності.
6. Універсальність – об'єднання кількох функцій в одному елементі.
7. Вкладеність – розміщення одного об'єкта всередині іншого.
8. Протизвага (ваговий компенсаційний принцип) – компенсування небажаного впливу маси або сили іншими впливами.
9. Попереднє протидіяння – виконання попередніх дій для запобігання проблемам.
10. Попереднє «зарядження» – виконання дії (частково або повністю) заздалегідь.
11. Передчасна дія – зміщення фази виконання дії в часі.
12. Зворотність – використання оберненого процесу або дії.
13. Повернення назад – повернення об'єкта або його частини у вихідний стан.
14. Сферичність – перехід до круглих, обтічних форм або рухів по

колу.

15. Динамічність – пристосування об'єкта або системи до змін зовнішніх умов.

16. Дій частково або надмірно – виконання дії більше або менше, ніж потрібно.

17. Перехід у інший вимір – перехід від 2D до 3D, змінення напрямку чи площини.

18. Механічні коливання – використання коливань, вібрацій для досягнення ефекту.

19. Періодичні дії – перетворення постійної дії у пульсуючу або переривчасту.

20. Продовження корисної дії – дія виконується не безперервно, а частинами, у зручний момент.

21. «Гарматний постріл» – швидке виконання дії великою силою або обсягом.

22. Перетворення шкоди в користь – використання шкідливих факторів з користю.

23. Зворотний зв'язок – використання інформації про результат дії для управління процесом.

24. Посередник – введення додаткового об'єкта чи процесу для полегшення взаємодії.

25. Самообслуговування – об'єкт або система сама обслуговує або ремонтує себе.

26. Копіювання – заміна дорогого чи складного об'єкта його копією або спрощеним варіантом.

27. Дешеві та нетривкі об'єкти – заміна дорогих об'єктів на одноразові або прості.

28. Заміна механічного впливу – використання електромагнітних, оптичних, теплових тощо впливів.

29. Пневмо- і гідросистеми – використання газів чи рідин у системах.

30. Гнучкі оболонки або плівки – застосування тонких, еластичних матеріалів.

31. Використання пористих матеріалів – зміна структури об'єкта на

пористу.

32. Зміна кольору – використання кольору як сигналу або маскування.

33. Однорідність – використання однакових або подібних матеріалів.

34. Відкидання і відновлення частин – викидання частин системи, що заважають, з подальшим відновленням.

35. Зміна фізичних властивостей – зміна температури, густини, форми тощо.

36. Фазові переходи – використання переходу речовини з одного стану в інший.

37. Термічне розширення – використання змін об'єму під час нагрівання або охолодження.

38. Використання сильних окисників – застосування речовин, що інтенсивно вступають у реакції.

39. Інертне середовище – створення умов, які запобігають небажаним реакціям.

40. Композитні матеріали – об'єднання різних матеріалів для поєднання їхніх властивостей.

Ці принципи можна адаптувати до освітнього середовища, особливо в контексті проєктної діяльності екологічного спрямування, допомагаючи учням аналізувати, моделювати й удосконалювати власні проєкти на основі винахідницького підходу. Термін «екосистемний підхід» з'явився спочатку для проєктів екологічного спрямування як нагадування про те, що всі процеси пов'язані між собою. Означене об'єднує екосистему, людину й виконуваний нею проєкт в інтегровану взаємозалежну систему¹² (рис. 2.2).

Соціальні, політичні, економічні процеси й технології взаємодіють між собою, так само як і природні. Будь-який технологічний проєкт (навіть звичайна програма) пов'язаний з реакціями користувачів, їхнім сприйняттям та емоційною сферою. Хоча термін «екосистемний підхід» використовують нечасто, ідеї, що лежать в його основі, вже відображені в

¹² Філософія цифрового мислення. URL: <https://it-osvita.diia.gov.ua/task/item/6368657a-694a-429f-8b6c-47628781cfff>

проектах та ініціативах різних професій, соціальних рухів і державної політики. Розгляньмо, чи враховує екосистемний підхід проєкт Petcube¹³

Відповідь «так» щонайменше за трьома параметрами.



Рис. 2.2. Екосистемний підхід

Джерело: вилучено з <https://it-osvita.diia.gov.ua/task/item/571804aa-bc2b-4fe1-bdf3-25cc10721cbe>

Психологічна складова. Проєкт усунув проблему піклування господарів про своїх улюбленців під час відсутності перших, знизив тривогу.

Соціальна складова. Керування проєктом відбувається різними мовами. У мережі з'явилися групи, де можна спілкуватися з тими, хто користується пристроєм.

Екологічна складова. Корм для тварин псується повільніше, ніж зазвичай. Можна розрахувати порції за рекомендаціями ветеринара.

Алгоритм розв'язання винахідницьких задач (АРВЗ) – це ключовий інструмент ТРВЗ, що являє собою поетапну систему дій, спрямовану на пошук ефективного, нетривіального вирішення складної задачі через виявлення й усунення протиріч. Його головна мета – організувати процес творчого мислення, усунути інерцію уяви й спрямувати учня (студента, дослідника, винахідника) до продуктивного

¹³ Petcube. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Petcube>

результату. АРВЗ базується на системному, аналітичному й евристичному підходах і є особливо ефективним під час виконання екологічних або інженерних проєктів, де потрібні раціональні рішення в умовах обмежених ресурсів, конфліктів або протиріч.

Структура АРВЗ

1. Вихідна ситуація.

Аналіз ситуації. Визначення проблемної ситуації, опис системи (об'єкта), де виникає задача.

Визначення ідеального кінцевого результату (ІКР). Формулювання бажаного результату без небажаних побічних ефектів і без ускладнення системи.

2. Формулювання технічної задачі.

Виділення ключових параметрів. Визначення, які елементи системи взаємодіють і що саме в них викликає конфлікт або дискомфорт.

Формулювання задачі в загальному вигляді. Зазначення: що саме треба змінити, покращити або усунути, не погіршуючи інші характеристики.

3. Виявлення технічного протиріччя.

Технічне протиріччя – ситуація, коли покращення одного параметра системи веде до погіршення іншого. Наприклад: «щоб збільшити площу сонячної батареї, потрібно зробити її більших розмірів, але це ускладнює транспортування».

Формулювання ТП: *«Як зробити так, щоб [параметр А] покращувався та при цьому [параметр Б] не погіршувався».*

4. Виявлення фізичного протиріччя.

Фізичне протиріччя – коли до об'єкта пред'являються суперечливі вимоги: він має бути і легким, і важким; і твердим, і м'яким тощо.

Формулювання ФП: *«Об'єкт повинен мати властивість Х і одночасно не мати її».*

5. Пошук напрямів вирішення задачі.

Застосування винахідницьких принципів. Вибір одного чи кількох із 40 ТРВЗ-принципів, що найбільш адекватно відповідають типу протиріччя.

Використання таблиці прийомів розв'язання технічних протиріч. За допомогою цієї таблиці (розробленої Альтшуллером) визначається рекомендований принцип для вирішення конкретного ТП.

6. Створення концепції рішення.

Складання декількох варіантів рішень. Генерація ідей на основі обраних принципів.

Оцінка і вибір оптимального варіанту. Визначення, який з варіантів найбільш близький до ІКР, має найменші втрати та найбільший потенціал.

7. Перевірка системності рішення.

Аналіз змін у підсистемі та надсистемі. Визначення, чи не викликає нове рішення нових проблем в інших частинах системи.

Метод «9 вікон». Системний аналіз змін у трьох часових площинах (минуле, теперішнє, майбутнє) і трьох рівнях (система, підсистема, надсистема).

8. Адаптація та впровадження рішення.

Урахування обмежень реального середовища. Тестування запропонованого рішення в умовах об'єктивних обмежень (ресурси, матеріали, технології).

Упровадження у проєкт або модель. Розроблення дослідницької моделі або прототипу, інтеграція у навчальний чи екологічний проєкт.

Таблиця прийомів розв'язання технічних протиріч (або «Матриця Альтшуллера») є важливою частиною ТРВЗ і використовується на етапі вибору підходу до розв'язання технічного протиріччя в межах АРВЗ.

Пояснення до таблиці

Вертикальна колонка (зліва) – параметр, який ми хочемо покращити. Горизонтальний рядок (угорі) – параметр, який погіршується в процесі покращення першого. У клітинці на перетині – винахідницькі принципи (номери від 1 до 40), рекомендовані до застосування для розв'язання цього типу технічного протиріччя. Наприклад, якщо ми хочемо зменшити вагу об'єкта, але це погіршує міцність, ми знаходимо перетин рядка «Вага» і стовпчика «Міцність» і бачимо відповідні принципи (наприклад, 1, 3, 35 тощо).

У цій таблиці подано перелік технічних параметрів, які можна покращити (по горизонталі), та параметрів, які при цьому погіршуються (по вертикалі). У клітинках зазначено номери винахідницьких принципів ТРВЗ, які рекомендовано застосувати для усунення відповідного протиріччя (табл. 2.1).

Як використовувати таблицю

1. Сформулюйте технічне протиріччя. Напр., «щоб збільшити ефективність (ККД), потрібно підвищити швидкість, але це погіршує надійність».

2. Знайдіть у таблиці рядок «ККД» і стовпчик «Надійність». → На перетині: 35, 15.

3. Зверніться до переліку 40 ТРВЗ-принципів і подивіться, що означають принципи №35 та №15:

15 – Динамічність: перехід до гнучкої, адаптивної структури.

35 – Зміна фізико-хімічних властивостей: заміна матеріалу або середовища функціонування.

Спробуйте застосувати ці принципи до проєктної задачі. Напр., використання легшого, адаптивного матеріалу або впровадження змінної швидкості для збереження надійності.

Метод «9 вікон» – це ефективний інструмент системного мислення в межах ТРВЗ, що дозволяє глибоко проаналізувати ситуацію або об'єкт, ураховуючи його розвиток у часі та взаємозв'язки в системі, надсистемі й підсистемі. Його суть полягає в побудові ментальної або графічної матриці з 9 осередків (вікон), які відображають аналіз ситуації у трьох вимірах: структурному, часовому та ієрархічному.

Таблиця складається з трьох рядків та трьох колонок, що представляють ієрархічні рівні (надсистема, система, підсистема) та часові виміри (минуле, теперішнє, майбутнє). Використовуйте цю таблицю 2.2 для системного аналізу об'єктів у різних контекстах.

Пояснення категорій

1. *Система* – це об'єкт, який аналізується або вирішується (наприклад, пластикова пляшка, урок, побутовий прилад, екологічна ситуація).

Таблиця 2.1

Скорочена таблиця (приклад для 10 параметрів)

↓ Погіршується / → Покращується	Маса	Міцність	Розміри	Енерго- витрати	Швид- кість	Надій- ність	Знос	ККД	Безпека	Керованість
Маса (Вага)	–	1, 3, 35	2, 30	28, 10	15, 21	13, 35	35	35	32	15
Міцність	1, 3, 35	–	14, 15	1, 35	17, 35	2, 13	10	1,26	24, 35	13, 17
Розміри	2, 30	14, 15	–	2, 3, 32	35, 17	2, 30	2	35	32, 1	15, 17
Енерговитрати	28, 10	1, 35	2, 3, 32	–	10, 28	15, 35	35	10	23, 32	28
Швидкість	15, 21	17, 35	35, 17	10, 28	–	10, 21	35	15	10, 32	15, 21
Надійність	13, 35	2, 13	2, 30	15, 35	10, 21	–	32	35	1, 24	13
Знос	35	10	2	35	35	32	–	10	23, 32	35
ККД	35	1, 26	35	10	15	35	10	–	24, 25	15
Безпека	32	24, 35	32, 1	23, 32	10, 32	1, 24	23	24	–	24, 35
Керованість	15	13, 17	15, 17	28	15, 21	13	35	15	24, 35	–

Джерело: створено авторами

Метод «9 вікон»

	Минулий час (Учора)	Теперішній час (Сьогодні)	Майбутній час (Завтра)
Надсистема	Надсистема в минулому	Надсистема в теперішньому	Надсистема в майбутньому
Система	Система в минулому	Система в теперішньому	Система в майбутньому
Підсистема	Підсистема в минулому	Підсистема в теперішньому	Підсистема в майбутньому

Джерело: створено авторами

2. *Підсистема* – це складові елементи системи (наприклад, кришка, етикетка, вміст пляшки).

3. *Надсистема* – це середовище, у якому функціонує система (наприклад, транспорт, у якому вона перевозиться; люди, які її використовують; закони, які регулюють її утилізацію).

4. *Часові площини*. *Минулий час* – якою була система, що її породило, яка історія її розвитку. *Теперішній час* – як виглядає система зараз, які проблеми спостерігаються. *Майбутній час* – як може змінитися система, якщо зберегти або змінити певні умови.

Наведемо приклад застосування методу «9 вікон» під час виконання екологічного проєкту «Забруднення річки» (табл. 2.3.).

Екологічні проєкти в закладі освіти мають на меті не лише засвоєння знань, а й формування ціннісного ставлення до природи, розвиток системного й критичного мислення. Приклади таких проєктів:

- створення систем збору та повторного використання води у дворі закладу освіти;
- розроблення компостерів для органічних відходів;
- моделювання альтернативного джерела енергії для шкільного освітлення;
- пошук рішень щодо зменшення пластикового забруднення в громаді.

**Приклад застосування методу «9 вікон»
під час виконання екологічного проєкту**

	Минулий час (Учора)	Теперішній час (Сьогодні)	Майбутній час (Завтра)
Надсистема	Низький рівень екологічної свідомості населення, слабе законодавство щодо охорони водних ресурсів.	Введення обмежень на скиди забруднюючих речовин, активізація екологічних кампаній.	Розвиток інноваційних технологій очищення води, посилення контролю за екологічною ситуацією.
Система	Відсутність ефективних очисних споруд, забруднення води промисловими відходами.	Часткове впровадження очисних технологій, моніторинг якості води.	Повна модернізація очисних систем, автоматизовані системи контролю.
Підсистема	Старі технології очищення води, низька кваліфікація персоналу.	Навчання персоналу, використання сучасного обладнання.	Упровадження штучного інтелекту для управління процесами очищення.

Джерело: створено авторами

Застосування ТРВЗ дозволяє учням старших класів системно аналізувати ситуацію, визначати суперечності, оцінювати наявні ресурси (матеріальні, енергетичні, інформаційні), генерувати інноваційні ідеї, перевіряти їх на практиці.

Етапи інтеграції ТРВЗ у виконання екопроектів

1. Постановка проблеми. Здобувачі освіти за допомогою вчителя виявляють актуальну екологічну проблему в середовищі закладу освіти або місцевої територіальної громади.

2. Аналіз системи і виявлення протиріч. На цьому етапі використовується системний оператор («9 вікон»), що дозволяє розглядати проблему в часових і просторових координатах. Виявляються основні протиріччя – наприклад, «потрібно збільшити освітлення на вулиці, але при цьому не витрачати більше електроенергії».

3. Формулювання задачі в термінах ТРВЗ. Формується технічне або фізичне протиріччя, яке розв'язується за допомогою одного з 40 винахідницьких принципів (наприклад, «динамічність», «перехід у інший вимір», «використання залишків»).

4. Генерація рішень і моделювання прототипів. Учні пропонують альтернативні варіанти розв'язання задачі, створюють моделі або макети, тестують ефективність.

5. Оцінювання рішень і рефлексія. Визначається ефективність рішень за критеріями екологічної доцільності, економічної ефективності, інноваційності.

Педагогічні умови ефективного впровадження ТРВЗ у проєктну діяльність

1. Підготовка вчителя до методів ТРВЗ через знайомство з АРВЗ, принципами ТРВЗ-педагогіки, інтеграція зі STEM-підходом.

2. Наявність ресурсної бази – простору для проєктної діяльності, лабораторного обладнання, цифрових інструментів моделювання.

3. Навчання учнів технікам креативного мислення – морфологічному аналізу, «мозковому штурму», синектиці, фокальних об'єктів.

4. Створення мотиваційного середовища – публічний захист проєктів, участь у конкурсах, узаємодія з громадою.

Приклад екологічного проєкту з використанням ТРВЗ

Тема. Зменшення використання одноразового пластику в шкільній їдальні.

Проблема. У школі щоденно використовуються сотні пластикових стаканів.

Протиріччя. Необхідно зменшити використання пластику, але водночас зберегти зручність і гігієнічність.

Застосовані принципи ТРВЗ:

- замінити механічну систему – перехід до біорозкладного посуду (принцип №35);

- використання залишків – виготовлення стаканчиків із паперових відходів (принцип №26);

- інверсія – запровадження власного посуду, що учні приносять з

дому (принцип №13).

Результат. Розроблено й реалізовано план поступової відмови від пластикового посуду, проведено акцію «Екообід».

Під час використання ТРВЗ розвивається критичне мислення, за якого здобувачі освіти ставлять під сумнів, аналізують, інтерпретують, оцінюють та формують судження. Воно полягає в тому, щоб формувати надійні судження на основі надійної інформації. Виділяють такі етапи критичного мислення: визначення проблеми, збирання інформації, оцінювання доказів, розгляд різних рішень, вибір одного з пропонованих і здійснення власне проєктної діяльності¹⁴ (рис. 2.3).

Суттєвою теоретичною перевагою ТРВЗ є розвиток системного мислення, що передбачає здатність бачити об'єкт не ізольовано, а у взаємозв'язку із ширшим середовищем, його складовими частинами, історією й перспективою.



Рис. 2.3 Етапи критичного мислення

Джерело: вилучено з <https://it-osvita.diia.gov.ua/task/item/7ea0e6ef-218a-400d-ac1f-eb657d9389e3>

У педагогії це мислення реалізується через метод «9 вікон», розширює контекст мислення учнів, дає змогу глибше усвідомлювати структуру й функціональність досліджуваного явища, оцінювати можливі наслідки змін та приймати більш обґрунтовані рішення.

¹⁴ Критичне мислення. URL: <https://it-osvita.diia.gov.ua/task/item/7ea0e6ef-218a-400d-ac1f-eb657d9389e3>

Інтеграція ТРВЗ у виконання екологічних проєктів у старших класах сприяє формуванню екологічної компетентності, розвитку інженерного, креативного, критичного і системного мислення, вихованню відповідальності за довкілля, залученню учнів до вирішення реальних соціально-екологічних проблем.

ТРВЗ-технологія є ефективною для інноваційного навчання, оскільки забезпечує перехід від репродуктивного до творчого, проєктного стилю мислення здобувачів освіти.

Застосування ТРВЗ як педагогічної методології забезпечує підвищення мотивації учнів до навчання, формує ключові компетентності ХХІ століття: уміння розв'язувати проблеми, працювати в команді, мислити системно і творчо, генерувати ідеї та втілювати їх у практику.

У контексті екологічної освіти це має особливу цінність, оскільки дозволяє молоді не просто вивчати проблеми довкілля, а реально брати участь у пошуку шляхів їхнього розв'язання, діючи як відповідальні, інноваційно налаштовані громадяни.

2.2. Практичні кейси екологічного напрямку

Проєктна діяльність в освітньому процесі – це потужний інструмент формування екологічної свідомості, критичного мислення та практичних навичок у здобувачів освіти. Екологічні проблеми завдяки своїй глобальній актуальності й міждисциплінарному характеру слугують ідеальним контекстом для проєктно-орієнтованого навчання. Через активну участь у вирішенні екологічних проблем здобувачі освіти здобувають знання, розвивають почуття відповідальності за стан довкілля й навички розв'язання проблем.

Екологічно орієнтовані проєкти виходять за межі суто природоохоронних ініціатив. Вони охоплюють широкий спектр сфер – від енергетики й будівництва до сільського господарства та міського планування. Їхня цінність полягає в безпосередньому позитивному впливові на довкілля, створенні нових економічних можливостей, підвищенні соціальної відповідальності та формуванні інноваційних рішень.

Водночас більшість екологічних проблем має локальний характер та пов'язана з побутовими звичками людей, рівнем екологічної свідомості й культурою споживання. Саме тому важливо формувати в здобувачів освіти, окрім знань про глобальні загрози (зміна клімату, утрата біорізноманіття, забруднення океанів), ще й розуміння свого місця й ролі в екосистемі.

Розроблено профайли екологічних проєктів, які можна використовувати під час проєктної діяльності в закладах освіти. Зразок профайлу наведено на рис. 2.4.

The image shows a project profile form titled "PROFILE ПРОЄКТУ" (Project Profile). The form is set against a dark grey background with decorative orange and red swirls and leaf-like shapes in the corners. The form consists of several input fields with orange headers and white bodies:

- Назва проєкту:** (Project Name): A single-line text input field.
- Початок проєкту:** (Project Start): A single-line text input field.
- Закінчення проєкту:** (Project End): A single-line text input field.
- Команда проєкту:** (Project Team): A single-line text input field.
- Локація:** (Location): A single-line text input field.
- Керівник проєкту:** (Project Manager): A single-line text input field.
- Мета проєкту:** (Project Goal): A multi-line text input field.
- Діяльність проєкту:** (Project Activity): A multi-line text input field.
- Очікувані результати:** (Expected Results): A multi-line text input field.
- Ресурси та партнерство:** (Resources and Partnership): A multi-line text input field.

Рис. 2.4. Профайл проєкту

Джерело: створено авторами

Проекти екологічного спрямування можуть охоплювати широкий спектр тематик: дослідження забруднення всіх компонентів довкілля, розроблення заходів щодо охорони та збереження біорізноманіття, розвиток альтернативної енергетики тощо. Нижче подано приклади практичних кейсів, які можна адаптувати під вік учасників, ресурси закладів освіти й актуальні екологічні проблеми громади. Ці кейси покликані сприяти дослідженню, творчості, роботі в команді та громадській активності.

Профайл проєкту №1



Назва проєкту: Енергоефективність: шлях до сталого майбутнього

Термін виконання: 6-24 місяці.

Локація: заклад освіти, житловий будинок.

Мета проєкту: зменшити споживання енергії в повсякденному житті або в закладі освіти шляхом упровадження енергозберігаючих заходів та підвищення рівня обізнаності про раціональне використання природних ресурсів.

Діяльність проєкту: здійснити енергоаудит приміщень; проаналізувати рівень споживання електроенергії й тепла; розробити та реалізувати план заходів з енергозбереження; порівняти споживання енергії до та після впровадження змін; ознайомити учасників освітнього процесу з перевагами енергоефективності (створення презентаційних матеріалів, плакатів, проведення вікторин, тренінгів на тему «Правила енергоефективності у повсякденному житті»).

Енергоаудит передбачає виявлення щілин у вікнах та/або дверях; оцінка стану ізоляції; вимірювання споживання електроенергії; вимірювання температури в різних частинах приміщення; порівняння рахунків за комунальні послуги за різні періоди.

Розроблений план заходів повинен містити короткострокові (вимкнення світла та приладів з розетки, раціональне використання опалення тощо) і довгострокові (заміна світильників і ламп на LED, утеплення вікон та/або дверей, установлення датчиків руху на освітлення тощо) заходи.

Теоретична частина передбачає отримання знань щодо основних джерел споживання енергії (електроенергія, тепло, газ, вода), енергоефективності й енергозбереження, чинників втрати енергії, відновлювальних джерел енергії, державної підтримки заходів з енергоефективності.

Очікувані результати: зменшення рівня споживання енергії в повсякденному житті та/або в закладі освіти; підвищення рівня обізнаності в громаді щодо важливості впровадження заходів з енергоефективності в повсякденному житті.

Ресурси: термометри, ватметр, засоби для вимірювання, LED-лампочки та світильники за необхідності, утеплювачі. Інформаційні ресурси: сайти енергетичних компаній, звіти енергоаудитів, освітні матеріали з теми.

Партнерство: адміністрація закладу освіти, місцеві експерти (енергоаудитори, інженери), фахівці з надання житлово-комунальних послуг, енергетичні компанії.

Профайл проєкту №2



Назва проєкту: Екологічні практики ведення сільського господарства в громаді

Термін виконання: 6-24 місяці.

Локація: сільськогосподарські поля, місцеві фермерські господарства.

Мета проєкту: дослідження, аналіз і популяризація екологічних методів ведення сільського господарства, які мінімізують негативний вплив на довкілля, сприяють збереженню природних ресурсів та підвищують екологічну свідомість населення громади.

Діяльність проєкту: проаналізувати наявні екологічні практики, які використовують місцеві фермери; дослідити вплив агрохімікатів і пестицидів на ґрунти й воду; вивчити альтернативні методи землеробства; проаналізувати особливості ведення сільського господарства в умовах кліматичних змін; розробити рекомендації для місцевих фермерів.

Теоретична частина проєкту передбачає отримання знань щодо екологічних проблем ґрунтів, різних видів землеробства, особливостей використання пестицидів і добрив, їхній вплив на довкілля.

Практична частина проєкту передбачає здійснення відбору зразків ґрунту й води (ґрунтових вод і водойм, які знаходяться поблизу полів), проведення аналізів з визначення рН ґрунту, структури ґрунту й основних забруднюючих речовин у ґрунті й воді, візуальний огляд посівів на наявність шкідників тощо. Зібрати інформацію в місцевих фермерів про практики ведення сільського господарства, а також з'ясувати їхнє ставлення до органічного землеробства.

У практичній частині проєкту можна провести експерименти з вирощування сільськогосподарських рослин за різних умов та з використанням різних засобів захисту, добрив.

Очікувані результати: покращення якості сільськогосподарських ґрунтів, зниження хімічного забруднення ґрунтів та збереження водних ресурсів; формування екологічних практик ведення сільського господарства в громаді.

Ресурси: реактиви й обладнання для проведення лабораторних досліджень; зразки ґрунту, води й насіння для проведення дослідів.

Партнерство: місцеві фермери, науковці в галузі агрономії із закладів вищої освіти, фахівці з державної інспекції сільського господарства та департаментів (відділів) агропромислового розвитку тощо.

Профайл проєкту №3



Назва проєкту: Комплексний аналіз урбанізованих екосистем

Термін виконання: 3-12 місяців.

Локація: зелені зони міського середовища.

Мета проєкту: комплексне дослідження взаємодії природних та антропогенних компонентів міського середовища для оцінки його екологічного стану, розроблення рекомендацій щодо сталого розвитку.

Діяльність проєкту: вивчити зелені зони міста, здійснити їхнє картування й аналіз; дослідити видове біорізноманіття зелених зон міста; проаналізувати вплив антропогенних факторів на урбоекосистеми; розробити практичні рекомендації щодо озеленення та покращення екологічного стану міста.

Теоретична частина проєкту передбачає отримання знань щодо особливостей міських екосистем, значення зелених зон для міста, екологічних проблем міста та джерел забруднення його середовища, особливостей адаптації рослин і тварин до умов міського середовища, упровадження елементів сучасного благоустрою в містах (зелені дахи, вертикальні сади тощо).

Практична частина передбачає визначення зелених зон у місті та їхнє картування з використанням онлайн-карт (Google Maps); проведення експедиції для фотофіксації стану зелених зон та дослідження біорізноманіття; провести спостереження за птахами й комахами в парках і скверах; здійснення оцінки стану зелених насаджень у місті; проаналізувати джерела забруднення зелених зон; вивчення природоохоронних заходів та їхнє впровадження на території міста з покращення стану зелених зон; проведення природоохоронних акцій та створення практичних рекомендацій.

Очікувані результати: створення екологічної карти міста, дослідження стану урбанізованих екосистем, створення рекомендацій

для місцевої влади щодо впровадження природоохоронних заходів та розширення зелених зон у місті.

Ресурси: фото- й відеокамера, біноклі, блокноти й олівці для запису спостережень. Інформаційні джерела: сайт міста, сайти житлово-комунальних підприємств, онлайн-бібліотеки.

Партнерство: фахівці з департаментів та/або відділів містобудування, екології, житлово-комунального господарства; представники комунальних підприємств; екологічні громадські організації; науковці із закладів вищої освіти та наукових установ.

Профайл проєкту №4



Назва проєкту: Екологічний слід та відповідальне споживання

Термін виконання: 1-6 місяців.

Локація: заклад освіти та/або територія громади.

Мета проєкту: підвищення рівня обізнаності здобувачів освіти про вплив їхніх споживчих звичок на довкілля та формування практичних навичок для зменшення власного екологічного сліду через відповідальне споживання.

Діяльність проєкту: розрахувати екологічний слід індивідуальний та/або груповий; дослідити особливості циркулярної економіки й принципи «нуль відходів»; вивчити життєвий цикл продукту; дослідити особливості особистого споживання товарів, послуг і ресурсів; розроблення рекомендацій щодо відповідального споживання та зменшення екологічного сліду.

Теоретична частина передбачає вивчення складових екологічного сліду, особливостей відповідального споживання та його значення для довкілля, аспектів циркулярної економіки.

Практична частина передбачає розрахунок екологічного сліду з використанням онлайн-калькуляторів; збір даних про власні звички (рівень споживання води й електроенергії, товарів і послуг, користування транспортом); створити особистий щоденник споживання (фіксувати всі покупки, кількість сміття й споживання

ресурсів); дослідити впровадження принципів «нуль відходів» на території громади; провести експеримент тиждень або місяць без сміття; провести майстер-клас з повторного використання речей у закладі освіти або на території громади; організувати та провести тренінги з відповідального споживання.

Очікувані результати: зростання рівня усвідомлення зв'язку між повсякденними споживчими звичками та їхнім впливом на довкілля; формування практичних навичок відповідального споживання в здобувачів освіти та/або населення громади; покращення рівня екологічного стану в громаді.

Ресурси: комп'ютери, проєктор, матеріали для майстер-класів (товари з екологічним маркуванням, з повторним використанням тощо).

Партнерство: батьки й учителі; екологічні громадські організації; представники компаній, що впроваджують принципи циркулярної економіки або виробляють екологічно чисті продукти; науковці із закладів вищої освіти та наукових установ.

Профайл проєкту №5



Назва проєкту: Створення артоб'єктів із вторинної сировини

Термін виконання: 1-3 місяці.

Локація: заклад освіти, виставкові зали.

Мета проєкту: дослідження можливостей переробки та повторного використання відходів шляхом створення артоб'єктів, розвиток креативного мислення та творчих здібностей.

Діяльність проєкту: зібрати різні види вторинної сировини; розробити дизайн та створити артоб'єкти, функціональні речі; організувати й провести виставку робіт і майстер-класи для закладу освіти, громади; провести інформаційну кампанію про важливість роздільного збору сміття та його переробки.

Теоретична частина передбачає вивчення життєвого циклу продукту від сировини до утилізації, принципів 3R, впливу

накопичених відходів на довкілля, а також ознайомлення з прикладами успішних артпроектів із використанням вторинної сировини.

Практична частина передбачає організацію збору вторинної сировини, її очищення та розділення за типами; розроблення дизайн артоб'єктів або функціональних речей; виготовлення проекту з використанням різних технік; організацію виставки та презентацію робіт у закладі освіти або на території громади; проведення майстер-класів з виготовлення простих речей із вторинної сировини.

Очікувані результати: підвищення рівня обізнаності про проблему відходів і важливості їхнього перероблення; розвиток творчих здібностей; формування екологічної компетентності через ціннісне сприйняття природи й мистецтво; створення нових артоб'єктів на території закладу освіти або громади.

Ресурси: різні види вторинної сировини, матеріали для творчості.

Партнерство: творчі майстерні, художні школи, музеї та галереї, представники компаній із переробки вторинної сировини.

Профайл проєкту №6



Назва проєкту: Вплив шумового та світлового забруднення на довкілля

Термін виконання: 1-12 місяців.

Локація: територія громади, екосистеми.

Мета проєкту: дослідження рівня шумового й світлового забруднення на території громади, їхнього впливу на живі організми та здоров'я людини, створення рекомендацій щодо зменшення їхнього рівня.

Діяльність проєкту: здійснити вимірювання рівня шуму й освітленості в різних місцях та в різний час доби; дослідити вплив шуму та світла на сон, поведінку тварин, ріст і розвиток рослин; розробити рекомендації зі зменшення шумового й світлового забруднення.

Теоретична частина передбачає вивчення джерел шумового й світлового забруднення, їхнього впливу на ріст, розвиток живих організмів і здоров'я людей; нормативних значень рівня шуму й освітленості, їхнє законодавче регулювання; шляхів зменшення шумового й світлового забруднення.

Практична частина передбачає проведення вимірювань із визначення рівня шуму й світла в різних точках та в різний час доби, проведення опитування серед однолітків щодо впливу шуму й світла на їхній сон і самопочуття; спостереження за поведінкою тварин (за можливості), проведення експерименту з вирощування рослин за різних умов світлового режиму, узагальнення й аналіз результатів дослідження, розроблення практичних рекомендацій щодо зменшення шумового й світлового забруднення.

Очікувані результати: проведення комплексного моніторингу та створення актуальних карт шумового й світлового забруднення на території громади; здійснення оцінки впливу шумового й світлового забруднення на біорізноманіття громади; створення рекомендацій для мінімізації негативного впливу шумового й світлового забруднення.

Ресурси: шумоміри, люксметри, обладнання для проведення досліджень щодо впливу шуму й світла на рослини.

Партнерство: фахівці з екології, медичні працівники, фахівці з Держпродспоживслужби, науковці із закладів вищої освіти та наукових установ.

Профайл проєкту №7



Назва проєкту: Екологічний аудит їдальні закладу освіти

Термін виконання: 1-3 місяці.

Локація: їдальня закладу освіти.

Мета проєкту: провести екологічний аудит їдальні закладу освіти, виявити проблеми та запропонувати шляхи для переходу до більш сталого харчування.

Діяльність проєкту: проаналізувати джерела продуктів харчування; оцінити обсяги та склад харчових відходів; дослідити рівень енерго- й водоспоживання в їдальні; розробити рекомендації щодо сталого харчування.

Теоретична частина передбачає ознайомлення з принципами сталого харчування, вивчення джерел утворення харчових відходів та їхній вплив на довкілля, переваг локального виробництва продуктів, принципів ефективного використання ресурсів.

Практична частина передбачає аналіз постачальників продуктів у їдальню закладу освіти; вивчення меню їдальні; оцінку частки місцевих і сезонних продуктів; оцінку харчових відходів та визначення складу харчових відходів за типами; аналіз джерел появи харчових відходів у їдальні; вивчення обладнання, яке використовується в їдальні, їхній клас енергоефективності; оцінку споживання ресурсів; розроблення практичних рекомендацій щодо сталого харчування та їхнє впровадження в їдальні закладу освіти.

Очікувані результати: підвищення екологічної відповідальності закладу освіти; створення більш здорових і безпечних умов для учасників освітнього процесу; зниження рівня споживання ресурсів та зменшення кількості утворення відходів.

Ресурси: ваги, контейнери для сортування відходів, звіти екологічних організацій.

Партнерство: адміністрація закладу освіти, місцеві фермери й постачальники продуктів.

Профайл проєкту №8



Назва проєкту: Розробка екологічного туристичного маршруту в громаді

Термін виконання: 1-12 місяців.

Локація: заклад освіти, локації туристичного маршруту.

Мета проєкту: розроблення та популяризація екологічного туристичного маршруту на території громади, який сприятиме збереженню природи й розвитку місцевої економіки.

Діяльність проєкту: дослідити природні й культурні пам'ятки, екологічно цінні території; розробити детальний маршрут з описом флори і фауни, екологічних особливостей; описати пам'ятки, які розміщені на маршруті, та їхнє історико-культурне значення; створити інформаційні матеріали й агітаційно-рекламну продукцію; організувати та провести екскурсію за створеним маршрутом.

Теоретична частина передбачає вивчення аспектів екотуризму, його вплив на розвиток громади й довкілля, ознайомлення з природоохоронними територіями та історико-культурними пам'ятками, вивчення рідкісних та ендемічних видів флори і фауни, особливостями орієнтування на місцевості.

Практична частина передбачає вивчення карти місцевості, опрацювання літературних джерел, виявлення унікальних природних та історико-культурних місць у громаді під час велопрогулянки чи пішої експедиції, розробку маршруту й опис основних локацій, прокладання оптимального маршруту, оцінку складності маршруту, створення інформаційних, агітаційно-рекламних продуктів, розроблення сторінки в соціальній мережі, організацію та проведення екскурсії за маршрутом.

Очікувані результати: привернення уваги до унікальних природних об'єктів та історико-культурних пам'яток громади, які є основою створеного маршруту; популяризація місцевої ідентичності, традицій та екологічної цінності громади серед туристів і місцевих мешканців; стимулювання розвитку екотуризму в громаді; створений екологічний туристичний маршрут стане майданчиком для освітньої й наукової діяльності.

Ресурси: фото- та/або відеокамера, компас, бінокль, смартфон з GPS, карта місцевості, комп'ютери.

Партнерство: музеї, лісництва, туристичні агенції, управління та/або відділи туризму.

Профайл проєкту №9



Назва проєкту: Створення еколого-освітнього простору на території закладу освіти та/або громади

Термін виконання: 3-18 місяців.

Локація: територія закладу освіти та/або громади.

Мета проєкту: створити на території закладу та/або громади екологічний та освітній простір для збереження довкілля, навчання й дозволя.

Діяльність проєкту: спроектувати еколого-освітній простір, основними компонентами якого будуть зелений клас, квітники, навчально-дослідна ділянка, ділянка лікарських рослин, «готель» для комах, розвивально-ігрова зона тощо; здійснити вибір рослин і висадити їх, створити природоохоронні елементи; спланувати та провести освітньо-просвітницькі заходи.

Теоретична частина передбачає ознайомлення з принципами ландшафтного дизайну, особливостями вибору рослин для створення екологічних просторів, поняттям «екосистемні послуги», значенням еколого-освітніх просторів для довкілля, закладу освіти й громади, особливостями використання вторинної сировини як елементів декору.

Практична частина передбачає планування та створення еколого-освітнього простору, здійснення оцінки наявної території й розроблення ескізу-проєкту, здійснення вибору та посадки рослин, створення різних елементів для природоохоронної й освітньої цілей, організацію і проведення різних еколого-освітніх заходів.

Очікувані результати: здобуття поглиблених теоретичних знань і розвиток практичних природоохоронних навичок у здобувачів освіти; еколого-освітній простір стане інноваційним кластером, забезпечуючи міждисциплінарний підхід з вивчення природничих наук, географії, біології й екології.

Ресурси: насіння та саджанці рослин, ґрунт, добриво, інструменти для садівництва, матеріали для виготовлення готелю для комах, шпаківень і годівничок, комп'ютер для проєктування дизайну, дерев'яні й кам'яні елементи.

Партнерство: адміністрація школи, розсадники й насінневі магазини, садові центри, громадські організації, представники органів місцевого самоврядування.

Профайл проєкту №10



Назва проєкту: Дослідження та відновлення водних ресурсів на території громади

Термін виконання: 6-24 місяці.

Локація: водні ресурси на території громади.

Мета проєкту: оцінка екологічного стану водних об'єктів на території громади та розроблення плану заходів щодо їхнього очищення, відновлення й охорони.

Діяльність проєкту: дослідити джерела забруднення водних об'єктів на території громади; визначити точки спостереження на водних об'єктах; відібрати проби води та проаналізувати за основними показниками; оцінити якість водних об'єктів; розробити рекомендації для відновлення й охорони водних об'єктів.

Теоретична частина передбачає вивчення будови гідросфери та її значення; кругообігу води в природі, джерел забруднення водних ресурсів, ознайомлення з впливом забруднення води на екосистеми та здоров'я людини, показниками якості води, методикою оцінки водних ресурсів, методами очищення води.

Практична частина передбачає визначення точок спостережень на водних об'єктах, здійснення відбору проб води та проведення лабораторних аналізів, дослідження водних безхребетних організмів (ідентифікація й оцінка видового складу), картування джерел забруднення, розроблення природоохоронних заходів та їхнє

впровадження, здійснення інформаційно-просвітницької кампанії щодо важливості охорони та збереження водних ресурсів.

Очікувані результати: покращення якості води в річках, озерах і джерелах на території громади, упровадження ефективних стратегій раціонального використання води, відновлення прибережних територій, підвищення рівня екологічної свідомості й активності громади.

Ресурси: обладнання для відбору проб води, обладнання для проведення лабораторних досліджень, сачки для відбору водних організмів, карта місцевості, фотоапарат.

Партнерство: Державна екологічна інспекція в регіоні, басейнове управління водних ресурсів, громадські екологічні організації, органи місцевого самоврядування.

Профайл проєкту №11



Назва проєкту: Дослідження флори та фауни на території громади

Термін виконання: 3-18 місяців.

Локація: природні об'єкти території громади.

Мета проєкту: дослідити видовий склад флори і фауни рідного краю, виявити рідкісні й зникаючі види, розробити та впровадити заходи щодо їхнього збереження.

Діяльність проєкту: провести польові експедиційні дослідження для виявлення унікальної флори і фауни на території громади; ідентифікувати та задокументувати знахідки; виявити загрози для біорізноманіття на території громади; розробити та реалізувати заходи для охорони й збереження біорізноманіття на території громади.

Теоретична частина передбачає вивчення типів біорізноманіття, його значення для природи й людини, рідкісних і зникаючих видів, правил систематики й ідентифікації видів, ознайомлення із Червоною книгою, чинниками впливу антропогенних факторів на біорізноманіття, основними методами збереження біорізноманіття.

Практична частина передбачає здійснення вибору території дослідження, проведення польових робіт (збір гербарію, фотографування, визначення видів за допомогою визначників, спостереження за птахами, комахами, вивчення слідів тварин), заповнення щоденників спостереження, визначення видів, створення колекцій, аналіз антропогенного впливу на флору і фауну місцевості, розробку й реалізацію природоохоронних заходів.

Очікувані результати: створення актуальної бази даних видового біорізноманіття на території громади; ідентифікація й картографування місця поширення рідкісних і зникаючих видів, ендемічних та інвазійних видів на території громади; оцінка загального екологічного стану різних ділянок території громади; розробка рекомендацій для збереження й охорони біорізноманіття на території громади.

Ресурси: біноклі, фотоапарати, лупи, компас, обладнання для проведення збору гербарію та створення колекцій, визначники рослин і тварин.

Партнерство: фахівці з лісництва, національних парків і заповідників, науковці із закладів вищої освіти й наукових установ.

Профайл проєкту №12



Назва проєкту: Якість питної води та відповідальне її споживання

Термін виконання: 1-12 місяців.

Локація: заклад освіти, житлові будинки

Мета проєкту: оцінка якості питної води з різних джерел водопостачання й аналіз рівня споживання води в громаді.

Діяльність проєкту: оцінити якість питної води в громаді з різних джерел водопостачання; моніторинг споживання питної води; виявлення витоків і неефективного використання води; створення та реалізація плану покращення якості й відповідального споживання води.

Теоретична частина передбачає здобуття знань щодо водних ресурсів України та світу, основних чинників забруднення водних ресурсів і питної води, джерел споживання води й методики розрахунку кількості води, яка споживається населенням та використовується на виробництвах, методів раціонального використання водних ресурсів.

Практична частина передбачає здійснення відбору проб та аналізу питної води за основними показниками, оцінку якості питної води, аналізу рівня споживання води (вивчення рахунків, вимірювання об'єму води, що витікає з крану за певний час, спостереження за використанням води вдома та в закладі освіти), здійснення огляду водопровідної мережі на виявлення витоків, оцінку власного водного сліду, розроблення та реалізацію плану покращення якості й відповідального споживання води, здійснення порівняння споживання води до та після впровадження природоохоронних заходів.

Очікувані результати: визначення якості питної води в громаді, зменшення рівня споживання води та її ефективне використання, формування практичних навичок раціонального використання води в повсякденному житті, підвищення рівня екологічної обізнаності населення громади щодо важливості якості питної води для здоров'я людини й екосистеми.

Ресурси: обладнання для відбору проб води, лабораторне обладнання для проведення аналізу питної води, харчовий барвник для виявлення витоків, комп'ютери. Інформаційні ресурси: офіційні сайти водоканалів, онлайн-калькулятор з визначення водного сліду.

Партнерство: адміністрація закладу освіти, фахівці з водоканалу, науковці із закладів вищої освіти та наукових установ, батьки.

Профайл проєкту №13



Назва проєкту: Вплив зміни клімату на місцеву екосистему

Термін виконання: 12-36 місяців.

Локація: екосистеми на території громади.

Мета проєкту: дослідження локальних проявів глобальної зміни клімату та їхній вплив на місцеву флору і фауну на території громади.

Діяльність проєкту: проаналізувати метеорологічні дані за останні 10-20 років; провести спостереження за фенологічними змінами в рослин і тварин; визначити джерела забруднення екосистеми на території громади, визначити та проаналізувати потенційні впливи зміни клімату на місцеву екосистему; розробити адаптаційні заходи для громади.

Теоретична частина передбачає здобуття знань щодо причин і наслідків глобальної зміни клімату, особливостей виникнення парникового ефекту, основних парникових газів, сезонних явищ у природі та впливу зміни клімату на живі організми, природоохоронних заходів, які сприяють адаптації й пом'якшенню впливу зміни клімату на довкілля.

Практична частина передбачає збір, узагальнення й аналіз метеорологічних даних за останні 10–20 років з використанням онлайн-ресурсів та/або місцевих метеостанцій; виявити тенденції в зміні погодних явищ за певний період; провести фенологічні спостереження за вибраними рослинами й тваринами, порівняти їх з минулими роками; обговорити потенційні наслідки зміни клімату для громади та змодельовати можливі сценарії розвитку; розробити адаптаційні природоохоронні заходи, які дозволять пом'якшити вплив зміни клімату на екосистеми громади; створення інформаційно-просвітницьких матеріалів для здобувачів освіти й населення громади.

Очікувані результати: комплексний аналіз наявних кліматичних даних для громади за останні десятиліття, на основі якого будуть розроблені коротко- і довгострокові прогнози

регіональних кліматичних змін, що дозволить краще розуміти динаміку процесів та їхній потенційний вплив; оцінка впливу зміни клімату на найважливіші компоненти місцевої екосистеми; створення й реалізація рекомендацій для громади щодо адаптації до зміни клімату та пом'якшення її наслідків.

Ресурси: термометр, фотоапарат, біноклі, щоденник для спостереження, комп'ютери, обладнання для метеорологічних спостережень. Інформаційні ресурси: офіційні сайти гідрометцентрів.

Партнерство: метеорологи, екологи, аграрії, науковці із закладів вищої освіти та наукових установ, органи місцевого самоврядування.

Профайл проєкту №14



Назва проєкту: Розробка прототипу «розумної» урбаністичної теплиці та/або вертикальної ферми

Термін виконання: 3-12 місяців.

Локація: заклад освіти.

Мета проєкту: розроблення й тестування мініпрототипу «розумної теплиці» та/або вертикальної ферми для використання в міському середовищі.

Діяльність проєкту: вивчити концепцію та принципи вертикального землеробства в сталому виробництві продуктів харчування; проєктування та встановлення мініпрототипу «розумної» теплиці з датчиками (температура, вологість ґрунту й повітря, освітленість) та або/вертикальної ферми; здійснити програмування мікроконтролера для збору даних та автоматичного контролю; дослідити вирощування рослин, проаналізувати їхній ріст і розвиток у контрольованих умовах.

Теоретична частина передбачає здобуття знань щодо особливостей вертикального землеробства й урбаністичної ферми, основних принципів гідропоніки та аеропоніки, упровадження «інтернету речей» у сільському господарстві, основ сталого споживання продуктів.

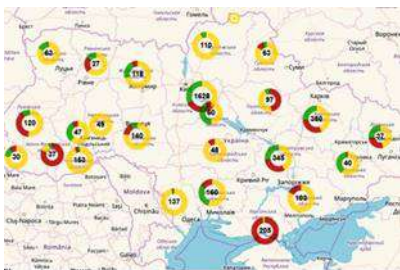
Практична частина передбачає проєктування мінітеплиці та/або вертикальної ферми, здійснення вибору датчиків і мікроконтролера, укомплектування прототипу конструкції з доступних матеріалів, встановлення резервуарів та підключення датчиків, вибір швидкозростаючих рослин для проведення експерименту, збір, узагальнення й аналіз даних про температуру, вологість, освітленість, їхній вплив на ріст рослин у спроектованій теплиці та/або вертикальній фермі.

Очікувані результати: розроблено та збудовано функціональний прототип «розумної» урбаністичної теплиці або вертикальної ферми; доведено ефективність і можливість інтеграції такої теплиці в міське середовище; оцінено й оптимізовано використання ресурсів порівняно з традиційною формою сільського господарства; створений прототип стане наочною демонстрацією можливості цілорічного й вискоєфективного виробництва свіжих, екологічно чистих продуктів харчування безпосередньо в міському середовищі.

Ресурси: матеріали для створення прототипу «розумної» теплиці та/або вертикальної ферми (мікроконтролери, датчики для температури, вологості й світла, світлодіоди та інші електронні елементи), матеріали для конструкції (пластикові труби, ємності для води, тощо), насіння, поживні розчини, комп'ютери.

Партнерство: вчителі з фізики, інформатики та трудового навчання, агрономи, науковці із закладів вищої освіти та наукових установ.

Профайл проєкту №15



Назва проєкту: Створення інтерактивної карти екологічних проблем і зелених ініціатив громади за допомогою геоінформаційних систем (ГІС)

Термін виконання: 3-18 місяців.

Локація: заклад освіти, територія громади.

Мета проєкту: систематизація й візуалізація екологічних проблем та ефективних екологічних ініціатив у громаді за допомогою ГІС-інструментів.

Діяльність проєкту: вивчити основи ГІС та картографування; здійснити збір даних щодо екологічних проблем та ініціатив за допомогою польових досліджень, опитування й фотофіксації; створити інтерактивну карту із відображеними отриманими даними.

Теоретична частина передбачає здобуття знань щодо особливостей використання ГІС в екології, правил картографування та занесення геопросторових даних, різноманіття онлайн-інструментів для картографування, екологічних проблем громади й місце їхньої локалізації, прикладів успішних екологічних ініціатив, які були впроваджені в Україні та світі,

Практична частина передбачає вивчення методики використання ГІС-інструментів, визначення типів даних, які будуть заноситися до карти, проведення спостережень на території громади, виявлення забруднених місць та екологічних ініціатив, їхня фіксація й опис, проведення опитування населення громади, унесення даних на карту й виявлення закономірностей, створення рекомендацій для місцевої влади на основі аналізу карти.

Очікувані результати: створення доступної й інтуїтивно зрозумілої інтерактивної ГІС-карти, яка візуалізуватиме основні екологічні проблеми громади та відображатиме наявні «зелені» ініціативи; підвищення рівня прозорості щодо екологічного стану в громаді; залучення громади до активної участі в екологічному моніторингу й природоохоронній діяльності; створення спільної платформи для обміну інформацією, координації дій та реалізації спільних екологічних ініціатив.

Ресурси: смартфони з GPS, фотоапарат, комп'ютери. Інформаційні ресурси: Google Maps, OpenStreetMap та інші програми для картографування.

Партнерство: учителі географії та інформатики, департаменти/відділи екології в громаді, громадські екологічні організації, науковці із закладів освіти та наукових установ.

Розроблені практичні кейси володіють потужним освітнім потенціалом, оскільки дозволяють старшокласникам виходити за межі підручника, навчаючись на власному досвіді; впливати на дійсність, реалізуючи створені проєкти; розвивати екологічне мислення, основою якого є цінність збереження довкілля; сформувати відповідальність за кожне рішення; налагоджувати співпрацю з громадою, владою й бізнесом.

Екологічна проєктна діяльність у закладі освіти має кілька переваг:

- стимулює міждисциплінарне мислення;
- залучає до реального аналізу навколишнього середовища;
- дає змогу здобути досвід громадської участі;
- сприяє розвитку навичок комунікації, планування, самоорганізації;
- формує відповідальність за результат.

Залучення старшокласників до еколого-орієнтованих проєктів сприяє вивченню екологічних проблем, активній участі молоді в їхньому вирішенні на локальному й регіональному рівнях. Ці проєкти відкривають нові можливості для інновацій, підвищення ефективності й розвитку громад.

Практичні кейси доводять, що проєктна діяльність екологічного спрямування може бути різноманітною, ефективною та мати комплексний позитивний вплив – екологічний, економічний і соціальний. Важливо пам'ятати, що успіх таких проєктів залежить від глибокого аналізу проблеми, залучення кваліфікованих фахівців, співпраці з громадою й органами влади, а також від чітко визначених цілей і показників ефективності.

Інтеграція таких кейсів в освітній процеси є стратегічно важливою інвестицією в розвиток екологічно свідомого й відповідального суспільства.

Література до другого розділу

1. Авшенюк Н.М. Міжнародні підходи до обґрунтування глобальної компетентності вчителя. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*. 2012. Вип. 14. С. 241–248.
2. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач). Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1989. 381 с.
3. Бордюг Н.С. Критерії та показники сформованості в старшокласників екологічної компетентності засобами проектно-дослідницької діяльності. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. Вип. 27. Кн. 1. 2023. С. 90–104.
4. Вовк Н., Вікторенко І., Федь І. Реалізація проектної технології навчання в системі позашкільної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2021. Вип. 16. С. 109–121.
5. Гринюк О. С. Формування екологічної складової наукової картини світу учнів та екологічної компетентності. *Технології інтеграції змісту освіти*. 2013. URL:
<https://lib.iitta.gov.ua/713569/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8E%D0%BA%20%D0%9E.%D0%A1.%20%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97.pdf>
6. Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях : наук.-метод. посіб. для вчителів / за ред. О. І. Бондаря. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 228 с.
7. Мальчикова Д.С., Молікевич Р. С., Саф'яник І. С. Імітаційні та ігрові STEM-технології і практики на уроках природничо-математичного циклу. *Науковий вісник ХДУ Серія Географічні науки*. 2021. № 14. С. 79–86.
8. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.
9. Оцінювання сформованості екологічних компетентностей : навч.-метод. посіб. / В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як, Т. М. Пушкарьова-Безділь. Одеса : НУ «ОМА», 2017. 59 с.
10. Парадигми розвитку та тенденції реформування шкільної освіти в Україні у добу незалежності : монографія / Н. П. Дічек та ін. ; за заг. ред. Н. П. Дічек. Київ : Педагогічна думка, 2022. 507 с.

11. Титаренко Л. М. Екологічна компетентність особистості як складова її життєвої компетентності. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*, 2005. Вип. 8. Кн. II. С. 12–15.
12. Толочко С. В., Бордюг Н. С. Теоретико-методологічний аналіз формування глобальної компетентності здобувачів освіти в умовах сучасних викликів. *Вісник освіти та науки*. 2024. № 3 (21). С. 978–993.
13. Толочко С. В. Науково-методичні засади формування в старшокласників екологічної компетентності в умовах подолання екологічних наслідків війни. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2023. С. 224–242.
14. Толочко С. В., Бордюг Н. С. Реалізація компетентнісного потенціалу формування екологічної компетентності в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2022. № 49. С. 189–195.
15. Хищенко О.О. Доцільність застосування проектно-технологічної діяльності на уроках технологій у старшій школі. *Young Scientist*. 2017. № 5 (45). С. 439–442.
16. Шлейхер А. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття / Переклала з англ. Г. Лелів. Львів: Літопис, 2018. 296 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/yakist-osviti/shlyaykher-naykrashchiy-klas-u-sviti-yak-stvoriti-sistemu-osviti-21-go-stolittya.pdf>
17. Ahmad A. A., Mohamed A. M., Bin H., Nasir S. M. B. Y., M. Talib, A. B., Nor, N. S. B. M. The Israel-Gaza Crises of 2014: The Conduct of Hostility and Its Effect on Protected People. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2019. № 9(12). P. 514–532.
18. Costa J., Alscher P, Thums K. Global competences and education for sustainable development. A bibliometric analysis to situate the OECD global competences in the scientific discourse. *SpringerLink*. 2024. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11618-024-01220-z>
19. European Commission – Press release. Commission calls for environmental sustainability to be at the core of EU education and training systems. Brussels, 14 January 2022. URL : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_22_327/
20. Hadjichambis A. Ch., Reis P., Paraskeva-Hadjichambi D., Činčera J., Boeve-de Pauw J., Gericke N, Knippels M.-Ch. Conceptualizing environmental citizenship for 21st century education. Cham : Springer Nature Switzerland AG. 2020. 261 p.
21. Jaffal Z.M., Mahameed W.F. Prevent environmental damage during armed conflict. *Brics law journal*. 2018. Volume V. Issue 2. P. 72–99.

22. Kjellgren B., Richter T. Education for a Sustainable Future: Strategies for Holistic Global Competence Development at Engineering Institutions. Sustainability. 2021. Vol. 13, № 20. P. 2–20. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132011184>
23. Leicht A., Heiss J., Byun W. J. Issues and trends in education for sustainable development. Paris : UNESCO, 2018. 276 p.
24. Mansilla V. B., Jackson A. Educating for global competence: preparing our youth to engage the world. New York, 2011. 136 p.
25. Maurer P. Protecting the natural environment in armed conflicts: an ICRC view. Geneva, Switzerland. 23 February 2021. URL: <https://environmentalpolicyandlaw.com/news-blog/protecting-natural-environment-armed-conflicts-icrc-view>
26. Mullins A., Wood A. Global competence and learning standards: Designing engaging units that incorporate both. Advances in Global Education and Research / W. B. James, C. Cobanoglu (eds.). Vol. 3. Sarasota: Anahei Publishing, 2019. P. 37–43.
27. Practice relating to rule 43. Application of general principles on the conduct of hostilities to the natural environment. URL: https://ihl-databases.icrc.org/customary-ihl/eng/docs/v2_rul_rule43
28. Pretorius J. Enhancing environmental protection in non-international armed conflict: the way forward. Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, 2017. 30 p.
29. Ramos G., Schleicher A. Preparing our youth for an inclusive and sustainable world The OECD PISA global competence framework. Paris: OECD, 2018. 33 p.
30. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
31. Stahn C., Iverson J., Easterday J. S. Environmental protection and transitions from conflict to peace. Oxford : Oxford University Press, 2017. 461 p.
32. T. de La Bourdonnaye. Greener insurgencies? Engaging non-State armed groups for the protection of the natural environment during non-international armed conflicts. International Review of the Red Cross (2020). 2021. № 102 (914). P. 579–605.
33. Tolochko S., Bordiug N., les T. Features of formation of environmental competence of education seekers in the context of preventing environmental pollution during war. ScienceRise: Pedagogical Education. 2022. № 3(48). P. 4–10. URL: DOI: 10.15587/2519-4798.2022.257021
34. Tolochko, S., Bordiug, N., Mironets, L., Mozul, I., Tanasiichuk, I. Forming ecological culture in educational applicants within the context of modern education. *Revista amazonia Investiga*. 2023. № 12 (61). P. 41–50.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ

Оцінювання є невід'ємною складовою освітнього процесу, що забезпечує зворотний зв'язок, стимулює розвиток і допомагає здобувачам освіти усвідомити свої досягнення та зони росту. У контексті еколого-проектної діяльності ефективно оцінювання вимагає не лише фіксації кінцевого результату, а й глибокого аналізу процесу роботи над проектом, розвитку ключових компетентностей та особистісних якостей здобувачів освіти.

Сучасні педагогічні дослідження трансформували підходи до оцінювання, відходячи від суто контролюючої функції до діагностичної, розвиваючої й мотивуючої. Сучасні концепції оцінювання акцентують увагу на формуванні компетентностей та здатності застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях.

Виокремлено основні види оцінювання:

1) *традиційне оцінювання* зосереджене на перевірці засвоєння фактичних знань і репродуктивних навичок. Воно часто базується на бальній системі та спрямоване на порівняння здобувачів освіти між собою. Незважаючи на свою поширеність, воно має обмеження у відображенні глибини розуміння, творчості й здатності до самостійного вирішення проблем, що є ключовими для проектної діяльності;

2) *формувальне оцінювання* – це оцінювання для навчання, є процесом постійного моніторингу прогресу здобувачів освіти під час навчання з метою надання своєчасного зворотного зв'язку, що допомагає коригувати освітній процес. Воно фокусується на виявленні сильних сторін і проблем здобувача освіти, сприяє його саморегуляції й самостійності. У контексті проектної діяльності формувальне оцінювання дозволяє відстежувати кожен етап роботи, надавати цільові рекомендації та підтримувати учнів у досягненні поставлених цілей;

3) *сумативне (підсумкове) оцінювання* – це оцінювання результатів, що проводиться наприкінці певного етапу навчання або

проєкту для визначення рівня досягнення освітніх цілей. Воно надає загальну картину успішності, але без детального аналізу процесу;

4) *критеріальне оцінювання* є основою для об'єктивної оцінки, оскільки воно базується на чітко визначених критеріях, заздалегідь відомих здобувачам освіти. Це забезпечує прозорість і справедливість, адже оцінюється відповідність досягнень здобувача освіти встановленим стандартам, а не його порівняння з іншими;

5) *компетентнісне оцінювання* спрямоване на вимір здатності здобувача освіти застосовувати знання, уміння й навички в практичній діяльності, вирішувати комплексні проблеми. Еколого-проєктна діяльність є ідеальним майданчиком для формування й оцінювання екологічної компетентності, що включає знання про екологію, ціннісне ставлення, навички критичного мислення й відповідальної поведінки.

Для оцінювання еколого-проєктної діяльності учнів старших класів найбільш доцільним є комбінований підхід, що поєднує елементи формувального, сумативного, критеріального й компетентнісного оцінювання. Це дозволить оцінити кінцевий продукт проєкту, відстежити динаміку розвитку здобувача освіти, його залученість у процес, здатність до співпраці й саморефлексії.

Ефективне оцінювання еколого-проєктної діяльності учнів старших класів ґрунтується на принципах, які забезпечують його об'єктивність, справедливість і педагогічну доцільність. Виокремлено такі принципи оцінювання еколого-проєктної діяльності:

- комплексності – оцінювання повинно охоплювати всі етапи еколого-проєктної діяльності: від зародження ідеї та планування до реалізації, презентації й рефлексії. Важливо оцінювати не лише кінцевий результат, але й процес роботи, ураховуючи активність, самостійність, співпрацю в команді, здатність вирішувати проблеми;

- об'єктивності й неупередженості – оцінювання має бути максимально об'єктивним і ґрунтуватися на чітко визначених критеріях, а не на особистих симпатіях чи антипатіях педагога. Важливо уникати суб'єктивності та забезпечити, щоб оцінка відображала реальні досягнення й зусилля старшокласника. Для

цього необхідно розробити прозорі й зрозумілі критерії оцінювання, які будуть відомі здобувачам освіти ще до початку роботи над проєктом;

- прозорості й відкритості – критерії та процедури оцінювання повинні бути прозорими й зрозумілими для здобувачів освіти та їхніх батьків. Вони мають чітко розуміти, за що і як їх оцінюватимуть. Це сприяє формуванню довіри, мотивує до відповідального ставлення до навчання та дозволяє здобувачам освіти самостійно оцінювати свій прогрес;

- системності – передбачає регулярне відстеження прогресу здобувачів упродовж усього періоду роботи над проєктом;

- індивідуалізації – оцінювання має враховувати індивідуальні особливості кожного здобувача освіти, його попередній досвід, темп роботи й потенційні можливості. Важливо не порівнювати здобувачів освіти між собою, а оцінювати їхній особистий прогрес та досягнення відносно їхнього власного рівня розвитку. Це дозволяє підтримувати їхню мотивацію, особливо тих, хто може відчувати труднощі;

- рефлексивності – оцінювання повинно заохочувати здобувачів освіти до рефлексії – самоаналізу власної діяльності. Вони мають вчитися оцінювати власні сильні і слабкі сторони, робити висновки зі свого досвіду, планувати подальші кроки для покращення. Залучення до самооцінювання та взаємооцінювання є важливим інструментом розвитку рефлексивних навичок;

- варіативності – для отримання більш повної й об'єктивної картини досягнень здобувачів освіти необхідно використовувати різноманітні методи й інструменти, а саме: портфоліо, презентації, захисти, самооцінювання, взаємооцінювання, спостереження тощо.

Ці принципи допомагають педагогові не лише виставити оцінку, а й сприяти розвитку здобувачів освіти й мотивувати їх до подальшої екологічної діяльності.

Оцінювання еколого-проєктної діяльності учнів старших класів є важливою складовою освітнього процесу, що дозволяє перевірити рівень набутих знань, виявити сформованість ключових компетентностей, зокрема екологічної, соціальної, комунікативної та

громадянської. Ефективне оцінювання передбачає врахування як змістових, так і процесуальних аспектів діяльності учнів старших класів, а також рівень їхньої особистої залученості, відповідальності та здатності до саморефлексії.

Для оцінки еколого-проектної діяльності учнів старших класів було визначено такі критерії:

- актуальність та оригінальність ідеї;
- чіткість формулювання мети й завдань проекту;
- планування діяльності;
- глибина дослідження та аналізу, використання наукових методів;
- якість виконання практичної складової проекту;
- креативність та інноваційність підходів;
- співпраця й комунікація;
- самостійність і відповідальність;
- практична спрямованість, можливість реалізації в громаді/закладі освіти;
- оформлення результатів;
- презентація та захист проекту; рефлексія.

Виокремлено високий, достатній, середній і низький рівні оцінювання, які дозволяють не просто констатувати факт виконаної роботи, а й глибоко проаналізувати її якість, виявити сильні сторони й подальший розвиток кожного здобувача освіти. Деталізація критеріїв за рівнями забезпечує об'єктивність, прозорість і диференціацію оцінювання, а також надає чіткий зворотний зв'язок для подальшого вдосконалення.

Характеристика критеріїв оцінювання еколого-проектної діяльності за рівнями наведено в табл. 3.1.

Актуальність та оригінальність ідеї – цей критерій підкреслює важливість здатності учнів старших класів виявляти реальні екологічні проблеми, що є значущими для місцевої громади чи суспільства загалом, здатність до креативного мислення й уміння знаходити оригінальні підходи до вирішення наявних викликів.

Таблиця 3.1

Критерії оцінювання еколого-проектної діяльності в учнів старших класів

Критерій	Рівні	Високий	Достатній	Середній	Низький
<i>Актуальність та оригінальність ідеї</i>		ідея проекту є інноваційною, актуальною, має значне суспільне та екологічне значення, вирізняється оригінальністю та новизною	ідея проекту актуальна, має певні елементи новизни та відображає розуміння значущих екологічних питань	ідея проекту є частково актуальною, але недостатньо оригінальною або є відтворенням загальновідомих рішень, дещо шаблонна	ідея проекту неактуальна, відсутня новизна, демонструє слабке розуміння екологічної проблеми
<i>Чіткість формулювання мети і завдань проекту</i>		сформульовані чітко, конкретно, досяжні у виконанні, логічно узгоджені, повністю відповідають тематиці дослідження	сформульовані достатньо чітко, загалом відповідають тематиці дослідження, але можуть бути дещо узагальненими	сформульовані поверхнево, частково відповідають тематиці дослідження, не завжди конкретні, логічно не узгоджені	сформульовані нечітко або відсутні, не відповідають тематиці дослідження
<i>Планування діяльності</i>		створено детальний, логічний та реалістичний план дій з чітким розподілом ролей, ресурсів та часових меж	план дій достатньо детальний, охоплює основні етапи дослідження, але має незначні недоліки	планування здійснено поверхнево, потребує доопрацювання, має значні прогалини в розподілі ресурсів та часу	планування відсутнє або хаотичне, не відображає послідовності дій
<i>Глибина дослідження та аналізу, використання наукових методів</i>		проведено глибоке, всебічне та систематичне дослідження з використанням	проведено досить глибоке дослідження, використано основні наукові методи, аналіз	дослідження є поверхневим, використано обмежений набір	дослідження відсутнє або проведено формально,

<i>Продовження таблиці 3.1</i>				
	різноманітних наукових методів, результати ґрунтовно проаналізовано, зроблені оригінальні висновки.	результатів здійснено задовільно, сформульовано логічні висновки.	методів, аналіз результатів здійснено без належної систематизації та узагальнення даних, сформульовано загальні висновки	відсутність розуміння або застосування наукових методів, аналіз результатів та висновки не обґрунтовані або відсутні
Якість виконання практичної складової проєкту	практична складова проєкту виконана бездоганно, демонструє високий рівень майстерності, відповідає поставленим цілям	практична складова виконана на достатньому рівні, відповідає цілям, але можуть бути незначні недоліки	практична складова виконана неякісно або частково, має суттєві недоліки, не завжди відповідає поставленим цілям	практична складова не виконана або виконана фрагментарно, не відповідає цілям
Креативність та інноваційність підходів	проєкт містить оригінальні, інноваційні рішення та нестандартні підходи до вирішення проблеми	у проєкті є елементи оригінальності, але вони можуть бути не повною мірою реалізовані або є менш інноваційними	у проєкті використані переважно стандартні підходи, інноваційні елементи відсутні.	проєкт містить шаблонні та не оригінальні підходи
Співпраця та комунікація	демонструється ефективна співпраця, чіткий розподіл ролей, відмінні комунікативні навички, активний обмін ідеями та конструктивний діалог	учні вміють співпрацювати, більшість ролей розподілені, відбувається ефективна комунікація та обмін ідеями	співпраця обмежена, можливі конфлікти або нерівномірний розподіл навантаження, комунікація не завжди ефективна, виникають труднощі у взаємодії	Відсутність співпраці або неефективна комунікація, без взаємодії

Продовження таблиці 3.1

Самостійність та відповідальність	учні виявляють високу самостійність та відповідальність у всіх аспектах роботи, активну ініціативність у пошуку рішень, подоланні труднощів та виявленні нових можливостей	учні працюють переважно самостійно та відповідально, виявляють ініціативу за потреби, потребують незначної підтримки	учні потребують значної допомоги та контролю з боку педагога, низький рівень самостійності та відповідальності	учні повністю залежать від педагога, не здатні долати труднощі самостійно, не виявляють самостійності та ініціативності
Практична спрямованість, можливість реалізації в громаді/закладі освіти	проєкт має високу практичну спрямованість, чітко визначені шляхи та реальні можливості для впровадження, демонструє значний позитивний вплив на довкілля/суспільство	проєкт має практичну спрямованість, потенційно може бути впроваджений в громаді/закладі освіти, очікується позитивний вплив	проєкт має обмежену практичну спрямованість, реалізація проєкту є складною та потребує значних змін	проєкт не має практичної спрямованості або не може бути реалізований
Оформлення результатів	Оформлення здійснено бездоганно, відповідно до вимог, робота чітко структурована, містить вичерпну інформацію та якісні візуальні матеріали	оформлення проєкту здійснено якісно, відповідає основним вимогам, чіткі та інформативні матеріали	оформлення має суттєві недоліки, відсутній системний підхід у поданні результатів, недостатньо візуальних матеріалів	оформлення проєкту відсутнє або низької якості, не відповідає вимогам

Продовження таблиці 3.1				
Презентація та захист проєкту	високий рівень презентації: логічна структура, чітке, переконливе та цікаве викладення матеріалу, чіткі відповіді на всі запитання, глибоке розуміння теми. Впевненість та харизма у виступі	презентація добре структурована, викладення матеріалу зрозуміле, учні відповідають на більшість запитань	презентація має недоліки в структурі або логічності подання матеріалу, захист непереконливий, відповіді на питання неповні або неточні, розуміння теми поверхневе	презентація відсутня або вкрай низької якості, матеріал викладено незрозуміло, учні не можуть відповісти на запитання, відсутність розуміння теми
Рефлексія	проведена глибока та об'єктивна рефлексія, зроблено ґрунтовні висновки щодо власного досвіду, труднощів та досягнень, визначено перспективи подальшого розвитку.	проведена достатня рефлексія, визначено основні моменти досвіду, зроблено загальні висновки	рефлексія поверхнева, обмежується описом подій без глибокого аналізу та висновків, висновки формальні, відсутній самоаналіз	рефлексія відсутня або має формальний характер, відсутня здатність до аналізу власного досвіду

Джерело: створено авторами

Критерій *«чіткість формулювання мети і завдань проєкту»* є основою будь-якої успішної діяльності. Учні старших класів виявляють здатність до чіткого визначення мети й завдань, логічне мислення, планування та розуміння поставленого завдання.

Планування діяльності – цей критерій оцінює здатність учнів старших класів структурувати власну роботу, розподіляти обов’язки, ресурси й час, передбачати ризики та шляхи їхнього подолання.

Глибина дослідження й аналізу, використання наукових методів дозволяє оцінити не лише факт зібрання інформації, але й те, наскільки глибоко учні старших класів занурилися в проблему, обґрунтовано проаналізували інформацію та застосували елементи наукового підходу (спостереження, експеримент, опитування тощо). Він свідчить про рівень дослідницької компетентності, уміння працювати з даними, робити висновки й пропонувати обґрунтовані рішення.

Якість виконання практичної складової проєкту оцінює здатність учнів старших класів реалізувати й застосовувати теоретичні знання на практиці, ефективно виконувати завдання на відповідність отриманих результатів меті проєкту. Він відображає рівень організації, самостійності та практичного застосування екологічних знань у реальному середовищі.

Критерій *«креативність та інноваційність підходів»* оцінює оригінальність ідей, нестандартність рішень і використання нових, сучасних методів у реалізації проєкту. Він свідчить про творчий підхід учнів старших класів, уміння мислити поза шаблонами та пропонувати актуальні й ефективні екологічні ініціативи.

Співпраця й комунікація – оцінювання здатності учнів старших класів ефективно працювати в команді, розподіляти обов’язки, взаємодіяти з партнерами, установами та громадою, а також чітко й зрозуміло презентувати результати проєкту. Він відображає рівень соціальних і комунікативних навичок у здобувачів освіти.

Самостійність і відповідальність – цей критерій оцінює рівень особистої участі учня старших класів на всіх етапах проєкту – від планування до реалізації й аналізу результатів. Він відображає

здатність учнів старших класів приймати рішення, виявляти ініціативу, дотримуватися термінів, виконувати взяті на себе зобов'язання та нести відповідальність за якість виконаної роботи без постійного зовнішнього контролю.

Критерій *«практична спрямованість, можливість реалізації в громаді/закладі освіти»* є одним з основних під час оцінювання еколого-проектної діяльності учнів старших класів, оскільки він відображає не лише теоретичні знання, а й здатність застосовувати їх на практиці для вирішення реальних екологічних проблем. Він фокусується на тому, наскільки проєкт може бути втілений у життя та принести відчутну користь для довкілля, громади та/або закладу освіти.

Оформлення результатів – цей критерій оцінює чіткість, логічність і візуальність подання результатів проєкту. Ураховується структурованість матеріалів, наявність і якість ілюстрацій, таблиць, схем, правильність оформлення тексту й відповідність вимогам.

Презентація та захист проєкту – цей критерій оцінює вміння учнів старших класів чітко, логічно й переконливо репрезентувати свій проєкт, донести основну ідею, обґрунтувати вибрані рішення та відповісти на запитання. Ураховується рівень підготовленості, мовна грамотність, володіння матеріалом, а також візуальна й емоційна привабливість виступу. Цей критерій демонструє комунікативні навички, впевненість і глибоке розуміння теми.

Критерій «рефлексія» оцінює здатність учня старших класів усвідомлено проаналізувати власну діяльність у проєкті, тобто виявити сильні і слабкі сторони; труднощі, які виникли; визначити нові здобуті знання й навички; зробити висновки для майбутнього. Він відображає рівень критичного мислення, самопізнання й готовність до особистісного зростання через проєктну діяльність.

Для вище наведених критеріїв визначено якісну характеристику рівнів оцінювання еколого-проектної діяльності.

Високий рівень в оцінюванні еколого-проектної діяльності учнів старших класів є показником глибокого розуміння всіх аспектів проєкту та високого рівня якості виконаної роботи. Здобувачі освіти,

які мають цей рівень, демонструють ініціативність, креативність, самостійність і відповідальність.

Достатній рівень свідчить про ґрунтовне засвоєння основних вимог до еколого-проектної діяльності. Учні старших класів, які мають цей рівень, успішно виконують більшість завдань, але можуть потребувати незначних коригувань або мати деякі аспекти, що потребують подальшого вдосконалення.

Середній рівень свідчить про часткове виконання вимог до еколого-проектної діяльності. Учні старших класів з наявним рівнем потребують значної підтримки й керівництва, демонструючи прогалини в знаннях, навичках або відповідальності.

Низький рівень свідчить про відсутність або мінімальне виконання вимог до еколого-проектної діяльності. Учні старших класів з наявним рівнем потребують істотної допомоги, не демонструють розуміння або бажання виконувати поставлені завдання.

Кожен рівень містить чіткі індикатори, які допомагають здобувачам освіти зрозуміти, чого саме їм не вистачає для досягнення вищого рівня, та окреслюють шляхи для подальшого вдосконалення. Це робить процес оцінювання не просто контролюючим, а й розвиваючим інструментом, що мотивує здобувачів освіти до постійного зростання в еколого-проектній діяльності.

Запропонована система критеріїв, розроблена з урахуванням сучасних педагогічних підходів і специфіки проектної роботи, дозволяє об'єктивно оцінити різні аспекти діяльності учнів старших класів на всіх етапах її реалізації.

Розроблено орієнтовний протокол оцінювання еколого-проектної діяльності учнів старших класів, який містить критерій оцінювання, максимальну кількість балів, оцінку й обґрунтування оцінки (табл. 3.2). У розробленому протоколі визначено 12 критеріїв, для кожного з яких установлено максимальну кількість балів. Це дозволяє диференціювати важливість різних аспектів проекту. Загальна сума максимальних балів за всіма критеріями формує загальну максимальну оцінку – 100 балів.

Орієнтовний протокол оцінювання еколого-проектної діяльності учнів старших класів

Назва проекту _____

Здобувач освіти/команда _____

Керівник проекту _____

Дата оцінювання _____

№, з/п	Критерій оцінювання	Макс. бал	Оцінка, в балах	Обґрунтування оцінки
1.	Актуальність та оригінальність ідеї (соціальна й екологічна значущість)	10		
2.	Чіткість формулювання мети й завдань проекту	5		
3.	Планування діяльності (етапність, ресурси тощо)	10		
4.	Глибина дослідження й аналізу, використання наукових методів	10		
5.	Якість виконання практичної складової проекту	15		
6.	Креативність та інноваційність підходів	10		
	Співпраця й комунікація	10		
7.	Самостійність і відповідальність	10		
8.	Практична спрямованість, можливість реалізації в громаді/закладі освіти	10		
9.	Оформлення результатів (змістовність, візуальна подача, грамотність)	5		
10.	Презентація та захист проекту	10		
11.	Рефлексія	5		
Всього		100		

Джерело: створено авторами

Важливою складовою орієнтованого протоколу є обґрунтування оцінки. Це детальний коментар або пояснення, чому була виставлена

та чи інша оцінка за кожен критерій. Коментар повинен бути конструктивним та містити позитивні і негативні аспекти, а також можливості для покращення діяльності. Детальне обґрунтування допомагає учням старших класів зрозуміти свої помилки й напрями для вдосконалення, розвиває їхні дослідницькі та проєктні навички.

Основними перевагами розробленого орієнтованого протоколу є об'єктивність, прозорість, стимулювання розвитку, єдність вимог, зворотній зв'язок. Цей протокол забезпечує єдиний підхід до оцінювання еколого-проєктної діяльності серед різних педагогів і є універсальним.

Орієнтовний протокол оцінювання еколого-проєктної діяльності учнів старших класів – це структурований інструмент, розроблений для об'єктивної й усебічної оцінки проєктів учнів старших класів у сфері екології. Він допомагає не тільки виставити бал, а й надати учням зворотний зв'язок щодо їхньої роботи.

12-бальна система оцінювання є офіційною та загальноприйнятою системою оцінювання в закладах загальної середньої освіти України. Це забезпечує єдиний підхід до оцінювання всіх видів освітньої діяльності включно з еколого-проєктною. Тому було розроблено шкалу відповідності оцінювання проєкту 12-ти бальній системі (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Відповідність оцінювання проєкту 12-ти бальній системі

№, з/п	Рівень	100 бальна система	12-ти бальна система
1.	Високий	76-100	10-12
2.	Достатній	51-75	7-9
3.	Середній	26-50	4-6
4.	Низький	1-25	1-3

Джерело: створено авторами

Переведення оцінок проєкту в 12-ти бальну систему дозволяє безперешкодно інтегрувати результати проєктної діяльності в загальну систему обліку успішності учнів старших класів.

Відповідність оцінювання проєкту 12-бальної системі є логічним і необхідним кроком для інтеграції результатів проєктної діяльності в освітній процес. Вона забезпечує стандартизацію, прозорість, точність диференціації та практичну зручність, що є важливим для ефективного функціонування освітньої системи.

Одним із практичних інструментів для здійснення оцінювання учнів, які беруть участь у проєктній діяльності екологічного напрямку, є використання робочого зошита. Його можна адаптувати під будь-який проєкт.

Зошит учасника екопроєкту повинен містити такі складові: титульний аркуш та загальні дані, обов'язки, план роботи над проєктом (короткий план: етапи, дата виконання, діяльність), результати дослідження/спостережень (опис результатів дослідження, таблиця, графіки тощо), аналіз результатів і висновки, особистий внесок, просвітницька діяльність за необхідністю, оцінка результатів проєкту.

Оцінюється робочий зошит за 12-ти бальною системою за такими критеріями:

- ідентифікація проєкту та його учасників (титульний аркуш і загальні дані);
- відповідальність за виконання проєкту, власних обов'язків, дотримання термінів виконання проєкту;
- уміння планувати діяльність над проєктом;
- рівень сформованості дослідницької компетентності;
- уміння узагальнювати, аналізувати й оцінювати результати дослідження;
- здатність до практичного застосування знань;
- здатність до репрезентування результатів дослідження;
- здатність до самоаналізу, самооцінки й усвідомлення отриманого навчального досвіду (використовується формувальне оцінювання).

Оцінювання учнів старших класів може здійснюватися на всіх етапах еколого-проєктної діяльності. Це дозволяє зафіксувати кінцевий результат, відстежувати прогрес, надавати своєчасний

зворотний зв'язок та коригувати дії здобувачів освіти впродовж усього процесу роботи над проєктом. Такий підхід робить оцінювання формувальним, тобто спрямованим на навчання й розвиток, а не лише на констатацію факту. Охарактеризуємо оцінювання на кожному етапі:

- мотиваційно-цільовий етап – оцінюється оригінальність та актуальність обраної теми, чіткість і обґрунтованість постановки проблеми, правильність формулювання мети й завдань проєкту, виявлення особистої зацікавленості та мотивації;

- організаційно-планувальний – оцінюється логічність і можливість реалізації плану, вибір та обґрунтування методів дослідження, необхідність ресурсів, ефективність розподілу обов'язків у групі;

- проєктно-практичний – оцінюється дотримання розробленого плану, якість і достовірність зібраних даних або проведених робіт, навички роботи з обладнанням, рівень самостійності й відповідальності, навички співпраці та взаємодії, ефективність роботи в команді;

- упроваджувально-результативний – оцінюється повнота й глибина аналізу отриманих результатів, логічність та обґрунтованість висновків, практична значущість проєкту та впровадження рекомендацій або створеного продукту в громаді/закладі освіти, рівень досягнення поставленої мети;

- аналітично-узагальнюючий етап – оцінюється якість оформлення проєкту, її змістовність і структурованість, уміння аргументувати власну позицію, здатність до саморефлексії й самооцінювання.

Для виявлення зацікавленості й мотивації в учнів старших класів було розроблено інструментарій для діагностики мотивації здобувачів освіти з метою формування ключових компетентностей під час еколого-проєктної діяльності, який містив авторські методики «Опитувальник готовності учнів старших класів до еколого-проєктної діяльності» (табл. 3.4), «Вивчення мотивів навчальної діяльності щодо створення екологічних проєктів» (табл. 3.5).

Таблиця 3.4

Анкета «Вивчення мотивів навчальної діяльності щодо створення екологічних проєктів»

№ з/п	Список мотивів	Відмітки про найбільш значущі мотиви (х)	1-10 балів
1	Стати мотиватором та натхненником для однолітків, друзів, дорослих щодо їхньої активної участі в збереженні природи		
2	Отримати практичні вміння та навички щодо створення та реалізації екологічних проєктів		
3	Засвоїти теоретичні знання і опанувати практичні навички з екології, дослідження стану навколишнього середовища		
4	Здобувати міждисциплінарні компетентності		
5	Самовдосконалювати знання під час навчання		
6	Підготовка до майбутнього професійного розвитку в сфері екології та/або технології захисту навколишнього середовища		
7	Здобути повагу та визнання в середовищі однолітків		
8	Бути залученим до діяльності громади, брати участь в громадському обговоренні екологічних питань		
9	Впроваджувати екологічні ініціативи в громаді		
10	Отримувати інтелектуальне задоволення від навчання		

Джерело: створено авторами

Діагностичний інструментарій щодо готовності учнів старших класів до здійснення еколого-проєктної діяльності є важливим засобом, який дозволяє оцінити рівень знань, мотивації й навичок здобувачів освіти, необхідних для створення та впровадження екологічних проєктів на території громади. Такий інструментарій допомагає педагогам визначити, наскільки учні старших класів готові до проєктної діяльності, виявити можливі труднощі та спланувати додатковий супровід.

Таблиця 3.5

**Анкета «Опитувальник готовності учнів старших класів до
еколого-проектної діяльності»**

№ з/п	Список складових компетентності	1-10 балів
1	Отримувати теоретичні знання з біології та екології	
2	Вивчати методики проведення екологічних досліджень	
3	Отримувати базові загальнонаукові знання та вміння	
4	Застосовувати знань для створення екологічних проєктів та рішень	
5	Застосовувати математичні методи для вирішення прикладних екологічних завдань, використовувати прості математичні моделі для розуміння природних явищ і процесів	
6	Уміння працювати з текстами наукових публікацій, довідниками, навчально-методичною літературою	
7	Розбиратися у процесах, явищах і закономірностях геосферного та цивілізаційного розвитку	
8	Вивчати причинно-наслідкові зв'язки між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на екологічну ситуацію	
9	Самостійно здобувати знання в еколого-природоохоронній галузі	
10	Генерувати нові ідеї та ініціативи щодо проєктної діяльності в сфері екології, охорони довкілля та раціонального природокористування	
11	Оволодіти інформаційно-комунікаційними вміннями та їх застосовувати під час проєктної діяльності з екології	
12	Виконувати практичні дослідження під час еколого-проектної діяльності	
13	Здійснювати обробку, аналіз результатів дослідження та формулювати висновки	
14	Здійснювати оцінку впливу діяльності людини на стан довкілля в громаді	
15	Брати активну участь в природоохоронних заходах, акціях та залучати однолітків до них	
16	Оволодіти проєктними вміннями щодо створення екологічних проєктів	
17	Здійснювати спостереження та проводити прості експерименти за процесами, явищами та об'єктами природи	
18	Уміння використовувати сучасні інновації та технології для розв'язання екологічних проблем	

<i>Продовження таблиці 3.5</i>		
19	Відповідально проводити дослідження, виконувати етапи здійснення проєкту з екології та його впровадження на території громади	
20	Здійснювати дослідження в лабораторних і природних умовах	

Джерело: створено авторами

Діагностичний інструментарій дозволяє: виявити рівень інтересу й мотивації учнів до участі в екологічних проєктах; оцінити ступінь базових знань учнів старших класів з екології, котрі необхідні для успішної роботи над проєктами; визначити рівень володіння практичними навичками, необхідними для роботи над проєктами (проведення досліджень, аналіз даних, використання наукових методів тощо); виявити ступінь готовності учнів старших класів до командної роботи, уміння організовувати свою діяльність, розподіляти обов'язки й ефективно комунікувати з іншими учасниками проєкту (використовуючи методи інтерв'ю, рефлексивні есе, обговорення виконаних завдань і проєктів, участі в природоохоронних заходах).

Розроблена авторська анкета «Опитувальник готовності учнів старших класів до еколого-проєктної діяльності» містить 20 запитань, які поділені за блоками: теоретико-пізнавальним (5 запитань), теоретико-практичним (7 запитань), проєктно-діяльнісним (8 запитань).

Аналізуючи розподіл запитань за блоками в опитувальнику, можна зробити висновок, що структура інструментарію добре збалансована та спрямована на всебічну оцінку готовності учнів старших класів до еколого-проєктної діяльності.

Закцентуємо, теоретико-пізнавальний блок містить 5 запитань, теоретико-практичний – 7 запитань, проєктно-діяльнісний – 8 запитань. Більшу частку – 40% – становить проєктно-діяльнісний блок запитань, оскільки основна увага приділяється здатності застосовувати теоретичні знання на практиці, організовувати й виконувати проєктні завдання. Такий підхід є доцільним, оскільки проєктна діяльність є ключовою в багатьох сучасних професіях.

Значну частину, а саме 35%, становить теоретико-практичний блок, який акцентує увагу на поєднанні теоретичних знань з їхнім практичним застосуванням, що є важливим для формування комплексного розуміння матеріалу та його використання в реальних умовах і повсякденному житті. Теоретико-пізнавальний блок теж займає значну частину питань – 25%, а його важливість підкреслюється тим, що ця складова забезпечує фундаментальні знання, необхідні для глибокого розуміння предмету та виконання практичних завдань.

Загалом розподіл запитань за блоками є добре продуманим та достовірно відображає різні аспекти готовності учнів старших класів до еколого-проектної діяльності. Такий підхід дозволяє всебічно оцінити знання, практичні навички та здатність здобувачів освіти застосовувати отримані знання в проектній діяльності. Це забезпечує комплексну оцінку, що сприяє формуванню ключових компетентностей в учнів старших класів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Перелік запитань відповідно до сформованих блоків

Теоретико-пізнавальний	1, 2, 3, 7, 8
Теоретико-практичний	5, 6, 9, 13, 17, 18, 20
Проектно-діяльнісний	4, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19,

Джерело: створено авторами

Оцінювання ступеня готовності учнів старших класів до еколого-проектної діяльності здійснювали за низьким, середнім і високим рівнями. Кожне запитання оцінювалося від 1 до 10 балів за трьома критеріями. Рівні встановлювали на основі отриманих балів за розробленим опитувальником (табл. 3.7).

Застосування діагностичного інструментарію дозволило отримати комплексне уявлення про готовність здобувачів освіти до здійснення еколого-проектної діяльності. Він допоможе не лише визначити базовий рівень учнів старших класів, але й планувати ефективну навчальну діяльність, спрямовану на успішне виконання екологічних проектів. У результаті педагоги можуть краще

підтримувати учнів старших класів у розвиткові необхідних навичок та сприяти їхньому активному залученню до природоохоронної діяльності.

Таблиця 3.7

Шкала оцінювання рівня готовності учнів старших класів до еколого-проектної діяльності

№ з/п	Блоки питань	Рівні готовності	Бали
1.	Теоретико-пізнавальний	високий	35-50
		середній	18-34
		низький	1-17
2.	Теоретико-практичний	високий	48-70
		середній	25-47
		низький	1-24
3.	Проектно-діяльнісний	високий	55-80
		середній	28-54
		низький	1-27

Джерело: створено авторами

Застосування діагностичного інструментарію дозволило отримати комплексне уявлення про готовність здобувачів освіти до здійснення еколого-проектної діяльності. Він допоможе не лише визначити базовий рівень учнів старших класів, але й планувати ефективну навчальну діяльність, спрямовану на успішне виконання екологічних проєктів. У результаті педагоги можуть краще підтримувати учнів старших класів у розвиткові необхідних навичок та сприяти їхньому активному залученню до природоохоронної діяльності.

Отже, ефективне оцінювання еколого-проектної діяльності учнів старших класів має бути системним, прозорим, мотивуючим і спрямованим на розвиток. Воно повинно інтегруватися в загальну систему оцінювання та враховувати специфіку кожного етапу проєктної роботи, надаючи здобувачам освіти не просто бал, а інструмент для самовдосконалення й подальших досягнень у природоохоронній і дослідницькій діяльності.

РОЗДІЛ 4. РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДІЙСНЕННЯ ПРОЄКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

4.1. Науково-методичне забезпечення

У сучасному суспільстві екологічні проблеми набувають дедалі більшої гостроти, що вимагає якісної підготовки молоді до активної участі в природоохоронній діяльності. Одним з ефективних шляхів вирішення цієї проблеми є екологічна освіта, спрямована на формування екологічної компетентності старшокласників. Важливою складовою цього процесу є еколого-проєктна діяльність, яка дозволяє здобувачам освіти здобути практичний досвід дослідження екологічних проблем та розроблення шляхів їхнього вирішення. Проте ефективність еколого-проєктної діяльності значною мірою залежить від якості інформаційного забезпечення, яке включає доступ до актуальних екологічних даних, цифрових ресурсів, науково-методичних матеріалів, інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та інтерактивних освітніх платформ.

Відповідно до трактувань традиційної педагогіки, система науково-методичного забезпечення діяльності педагогічного колективу полягає в реалізації комплексу завдань, спрямованих на вдосконалення системи загальної середньої освіти. Вона передбачає координацію функціонування інститутів післядипломної педагогічної освіти, методичних кабінетів і методичних об'єднань педагогічних працівників. Важливим напрямом є розроблення й видання освітніх програм, навчальних, навчально-методичних і навчально-наочних посібників, практикумів, що сприяють якісному методичному супроводу освітнього процесу. Одним із пріоритетів є організація підготовки, перепідготовки й підвищення кваліфікації педагогічних працівників, зокрема керівних кадрів у системі загальної середньої освіти. Окрему увагу приділено вивченню рівня знань, умінь і навичок учнів закладів загальної середньої освіти та формуванню на основі отриманих результатів відповідних методичних рекомендацій. Значущою є також організація співпраці із закладами вищої освіти всіх

рівнів акредитації з метою підвищення ефективності науково-методичного забезпечення. Крім того, система включає висвітлення досягнень педагогічної науки й передового педагогічного досвіду в засобах масової інформації, що сприяє поширенню інноваційних підходів і зміцненню професійної спільноти освітян.

Науково-методичне забезпечення здійснення проєктно-дослідницької діяльності старшокласників екологічного спрямування – це цілісна система теоретичних положень, методичних підходів, педагогічних умов, форм і засобів, спрямованих на ефективну організацію дослідницько-пізнавальної активності учнів у галузі екології.

Важливим для нашої розвідки стало дослідження, проведене Л. Дідик та К. Постовою. Авторки вважають, що «система науково-методичного забезпечення педагогічного колективу полягає не просто в забезпеченні методичною та спеціалізованою літературою, а й особистісному розвитку, що безпосередньо впливає на формування особистості учня»¹⁵.

Вагоме значення має праця О. Жорнової та О. Жорнової щодо науково-методичного забезпечення освітнього процесу у вищій школі через аналіз усталених нормативів та сучасних вимог. «Науково-методичне забезпечення навчального (освітнього – авт.) процесу – це сукупність документів, наукових, навчальних, методичних матеріалів, які: а) описують зміст, б) установлюють структуру, в) визначають результат, г) регламентують перебіг навчального процесу»¹⁶.

Значущим убачаємо аналіз погляду С. Кучер на методичне забезпечення навчання майбутніх педагогів проєктування інформаційного освітнього середовища в процесі професійної підготовки. Дослідник стверджує: «Погоджуємося з науковцями щодо організації інформаційно-освітнього середовища, яке має функціонально забезпечувати: реалізацію сучасних технологічних і методичних підходів подання навчального матеріалу в поєднанні з

¹⁵ Дідик Л.А., Постова К.Г. Система методичного забезпечення інноваційного навчального закладу. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2017. № 1 (56) /01. С. 14–17. с. 15

¹⁶ Жорнова О., Жорнова О. Науково-методичне забезпечення навчального процесу у вищій школі: усталені нормативи та сучасні вимоги. *Вісник Книжкової палати*. 2012. № 2. С. 1–4. с.1.

традиційними формами, методами й засобами навчання; забезпечення доступності освітніх матеріалів у будь-який час і з будь-якого місця; організацію зворотного зв'язку та інтерактивного спілкування суб'єктів навчання з викладачами, розробниками освітніх ресурсів та суб'єктів навчання між собою; інтенсифікацію освітнього процесу та забезпечення можливості кожному суб'єкту навчання будувати власну освітню траєкторію»¹⁷. На думку автора, формування інформаційного освітнього середовища, навіть за наявності електронної навчальної оболонки, ставить перед педагогом низку важливих завдань щодо науково-методичного та навчального забезпечення. Одним із них є підготовка якісних навчальних посібників, що відповідають сучасним вимогам освіти. Не менш суттєвим є створення та постійне оновлення ресурсної бази, що передбачає складання списків рекомендованої літератури й наповнення репозитарію актуальними науково-методичними матеріалами. Важливо також, аби педагог глибоко розумів засади проєктування особистісно орієнтованого освітнього середовища, яке функціонує у форматі динамічного інформаційного обміну. У цьому контексті особливого значення набуває проєктування розвитку критичного мислення здобувачів освіти, що передбачає регулярне оновлення та вдосконалення змісту освітніх програм. Водночас необхідним є спрямування зусиль на розвиток інноваційності, зокрема шляхом використання технологій взаємодії, які апробовані у сфері менеджменту та відповідають парадигмі особистісно орієнтованого розвитку людини, що включає самоосвіту як постійний процес¹⁸.

Цінними вважаємо дослідження особливостей науково-методичного забезпечення в закладах дошкільної освіти науковців О. Шикиринська, Т. Петришина¹⁹. Завдання науково-методичного забезпечення системи дошкільної освіти, за твердженням авторів,

¹⁷ Кучер С.Л. Методичне забезпечення навчання майбутніх педагогів проєктування інформаційного освітнього середовища у процесі професійної підготовки. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*. 2022. № 2 (24) С. 50–59. С. 52.

¹⁸ Там же. С. 53

¹⁹ Шикиринська О. В., Петришина Т. Ю. Особливості науково-методичного забезпечення у закладах дошкільної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2023. Вип. 69. С. 100–101.

охоплюють низку ключових напрямів, спрямованих на підвищення якості освітнього процесу та професійної діяльності педагогів. Насамперед ідеться про впровадження та визначення програмно-методичної бази дошкільної освіти, що включає розроблення освітніх програм, навчально-наочних і навчально-методичних посібників. Важливим аспектом є поширення та узагальнення передового педагогічного досвіду, який довів свою ефективність у практиці. Значну роль відіграє організація співпраці з іншими закладами освіти з метою підвищення результативності програмно-методичного забезпечення. Одним із визначальних завдань також є систематичний аналіз стану освітньої роботи та рівня розвитку дітей відповідно до завдань дошкільної освіти та положень Базового компонента дошкільної освіти. До пріоритетних напрямів належить і організація процесів перепідготовки, підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників у межах системи дошкільної освіти. Окрему увагу слід приділяти пропаганді просвітницької діяльності через засоби масової інформації, що сприяє формуванню позитивного іміджу дошкільної освіти в суспільстві та підвищенню її соціальної значущості²⁰.

Ефективність науково-методичного супроводження еколого-проектної діяльності старшокласників значною мірою залежить від створення відповідних *дидактичних умов*, які забезпечують цілісність, послідовність і результативність освітнього процесу. У сучасному педагогічному дискурсі дидактичні умови розглядаються як сукупність організаційних, змістових, психолого-педагогічних та методичних факторів, які сприяють досягненню поставлених освітніх цілей і завдань. У контексті екологічно спрямованої проектної діяльності ці умови набувають особливої ваги, оскільки потребують інтеграції знань, практичної активності учнів старших класів і ціннісного ставлення до природи.

²⁰ Шикиринська О. В., Петришина Т. Ю. Особливості науково-методичного забезпечення у закладах дошкільної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2023. Вип. 69. С. 100–101. С. 101.

Однією з ключових умов є *інтеграція екологічного змісту в навчальні програми й навчально-методичні комплекси*. Це передбачає включення екологічної тематики до всіх предметів природничого циклу, а також до гуманітарних дисциплін, що дозволяє сформувати в учнів цілісне уявлення про взаємозв'язки між людиною, суспільством і довкіллям. Таке змістове розширення має відповідати принципам міждисциплінарності, контекстності й актуальності, забезпечуючи реалістичне відображення екологічних викликів сучасності.

Наступною важливою умовою є *методичне забезпечення індивідуалізації й диференціації навчання*. Оскільки екологічно орієнтована проєктна діяльність передбачає активну участь учнів старших класів у розв'язанні конкретних проблем, необхідно створити умови для вибору теми проєкту відповідно до особистих інтересів, рівня підготовленості та пізнавальних нахилів школярів. Це можливо за умови наявності гнучких навчально-методичних матеріалів, адаптованих до різного рівня складності, які передбачають варіативність методів, форм і засобів роботи.

Важливе значення має також *забезпечення практичної спрямованості освітнього процесу*, що реалізується через організацію екскурсій, польових досліджень, участі в екологічних акціях, конкурсах, моніторингових програмах тощо. Еколого-проєктна діяльність не може існувати поза контекстом реального середовища, тому необхідно, аби здобувачі освіти мали змогу взаємодіяти з природними об'єктами, спостерігати екосистеми в дії, аналізувати зміни довкілля та пропонувати дієві рішення на основі емпіричних даних. Для цього потрібне відповідне матеріально-технічне забезпечення: цифрові лабораторії, метеостанції, засоби вимірювання тощо.

Ще однією суттєвою умовою є *створення інформаційно-освітнього середовища*, орієнтованого на відкритий доступ до науково-методичних матеріалів, репозитаріїв екологічних досліджень, платформ для спільної роботи (наприклад, Google Workspace, Moodle, Padlet), інтерактивних карт, відеоуроків і віртуальних лабораторій. Таке середовище повинне стимулювати самоосвіту, формувати

навички інформаційної культури та критичного мислення, що особливо актуально у світі цифрової трансформації освіти.

Належну увагу варто приділити *підготовці вчителя до реалізації еколого-проектної діяльності*, адже саме педагог виступає провідником і фасилітатором освітнього процесу. Дидактично важливою умовою є наявність у вчителя відповідної професійної компетентності – знань в екологічній галузі, методик проектного навчання, уміння користуватися цифровими інструментами, а також комунікативної, організаційної й прогностичної готовності. Це зі свого боку потребує системної роботи з підвищення кваліфікації, проходження тематичних курсів, участі в науково-методичних семінарах та проектних практикумах.

Також важливо враховувати *психологічний клімат і мотиваційне середовище*, що має сприяти розвитку в старшокласників почуття відповідальності, суб'єктності, віри у власні сили й значущість своєї діяльності. Для цього доцільно використовувати такі методи, як командна робота, фасилітація, рефлексивні практики, публічний захист проєктів, експертне оцінювання. Позитивна навчальна атмосфера, підтримка з боку вчителя й однолітків сприяють зниженню рівня тривожності, підвищенню мотивації до участі в навчанні, формуванню активної громадянської позиції.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що дидактичні умови ефективного науково-методичного супроводу еколого-проектної діяльності мають бути комплексними, багатовекторними й орієнтованими на розвиток як когнітивної, так і емоційно-ціннісної сфери особистості учня старших класів. Їхня реалізація потребує системної підтримки на рівні закладу загальної середньої освіти, інституційного управління й освітньої політики загалом.

Науково-методичне забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників є невіддільним компонентом модернізації екологічної освіти в умовах сучасного загальноосвітнього екопростору. Його зміст, напрями і форми мають відповідати навчальним стандартам і концепціям сталого розвитку, а також викликам сьогодення: глобальні екологічні кризи, цифровізація освіти,

зміна ролі учня в освітньому процесі, орієнтація на розвиток компетентностей.

Зміст науково-методичного забезпечення має включати систематизований комплекс теоретичних знань, практичних завдань, інструктивних матеріалів, методичних рекомендацій, цифрових ресурсів і проєктних шаблонів, адаптованих до вікових і пізнавальних особливостей старшокласників. Особливу увагу слід приділяти актуалізації екологічного змісту в контексті міжпредметної інтеграції (зокрема, біології, географії, хімії, інформатики й технологій). Такий зміст має формувати екологічне мислення, світогляд, культуру, здатність до дослідницької діяльності, системного аналізу, рефлексії, а також ініціативність і соціальну відповідальність.

До змістового наповнення варто включати також різноманітні кейси екологічних проблем, адаптовані до місцевого контексту (наприклад, проблеми водопостачання, забруднення повітря, зникнення біорізноманіття тощо), що дозволяють здобувачам освіти шукати власні варіанти розв'язання реальних ситуацій. Доцільним є впровадження матеріалів з екологічного права, етики, зелених технологій, а також критичного осмислення інформації, екологічної журналістики, екоактивізму.

Напрями науково-методичного забезпечення повинні охоплювати кілька ключових векторів. По-перше, практико-орієнтований напрям, що спрямований на організацію дослідницької, експериментальної, моніторингової діяльності учнів старших класів з акцентом на самостійність, ініціативність і креативність. По-друге, інформаційно-ресурсний напрям, який передбачає створення, систематизацію й доступність електронних ресурсів, баз даних, мультимедійних презентацій, інтерактивних моделей, шаблонів для проєктування. По-третє, консультативно-рефлексивний напрям, який включає методичну підтримку вчителя (інструктивні матеріали, алгоритми ведення проєктів, моделі формування оцінювання) і рефлексивні інструменти для здобувачів освіти (щоденники спостережень, мапи ідей, екощоденники тощо). По-четверте, соціально-комунікативний напрям, орієнтований на налагодження

співпраці з громадськими організаціями, природоохоронними структурами, університетами, ЗМІ, що сприяє залученню старшокласників до реальної еколого-громадської активності.

Методичне забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників залежить від доступності закладів загальної середньої та позашкільної освіти до центрів колективного користування науковим обладнанням закладів вищої освіти, що діє відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання центрів колективного користування науковим обладнанням» від 21 червня 2022 р. № 703, для налагодження співпраці з науковими установами регіону, науковцями закладів вищої освіти.

Для організації еколого-проектної діяльності можуть бути використані загальновідомі методики з фізіології рослин, генетики, мікробіології, екології тощо.

Наприклад:

З фізіології рослин:

1. Явище кореневого тиску. Добові спостереження за «плачем» рослин на дослідних ділянках.
2. Транспірація та її роль в житті рослин.
3. Визначення фотосинтезу за кількістю накопиченої сухої речовини.
4. Нитрати в рослинних організмах.
5. «Біохімія рослин» та «Біотехнологія рослин».
6. Модифікаційна і онтогенетична мінливість.
7. Фенетична структура популяцій безхребетних тварин.
8. Штучний добір та його результати.
9. Методика і техніка схрещування.

Рекомендована література:

1. Авксентьева О. О. Фізіологія та біохімія рослин: малий практикум: навч.-метод. посіб. / [О. О. Авксентьева та ін.]. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. 151 с.

2. Колесніков М.О., Пащенко Ю.П. Біохімія та фізіологія рослин. Малий практикум: навчально-методичний посібник. Мелітополь : ТДАТУ, 2022. 226 с.

3. Лукаш О. В. Польова практика з фізіології та екології рослин. Київ: Фітоцентр, 2001. С. 16, 17, 58–61.

4. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ; Вища школа, 1995. С. 59–68.

5. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрямки розвитку/ Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України, Укр. т-во фізіологів рослин; голов. ред. акад. НАН України В. В. Моргун. Київ: Логос, 2017. 671 с.

З мікробіології:

1. Прості та складні методи фарбування препаратів.

2. Поживні середовища. Техніка посіву на поживні середовища.

3. Дезінфекція. Стерилізація.

4. Серологічний метод дослідження.

5. Вакцини. Сироватки. Методи алергодіагностики.

6. Лабораторна діагностика хвороб, спричинених збудниками повітряно-краплинних бактеріальних інфекцій.

7. Лабораторна діагностика хвороб, спричинених облигатними анаеробами.

8. Лабораторна діагностика хвороб, спричинених патогенними спірохетами.

9. Лабораторна діагностика хвороб, спричинених рикетсіями, хламідіями, мікоплазмами.

10. Лабораторна діагностика вірусних інфекцій.

Рекомендована література:

1. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія. Люта В. А., Кононов О. В Київ: Медицина, 2018. 456 с.

2. Практикум з мікробіології. Люта В. А., Кононов О. В Київ: Медицина, 2018, 183 с.

3. Мікробіологія з основами імунології. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., Солонинко І.І., Київ : ВСВ «Медицина», 2020. 375 с.

З генетики та селекції:

1. Закономірності успадкування при дигібридному та полігібридному схрещуванні.
2. Застосування критерію χ^2 -квадрат для статистичної обробки даних гібридологічного аналізу.
3. Закономірності успадкування при взаємодії алельних генів.
4. Закономірності успадкування при взаємодії неалельних генів.
5. Закономірності успадкування статі та ознак, зчеплених зі статтю.
6. Закономірності успадкування при неповному зчепленні. Одинарний кросинговер.
7. Подвійний кросинговер. Складання генетичних карт хромосом.
8. Статистичні методи вивчення модифікаційної мінливості.
9. Мутаційна мінливість. Генні мутації.
10. Хромосомні та геномні мутації. Поліплоїдія.
11. Реалізація генетичної інформації, закованої в ДНК. Основи молекулярної генетики.
12. Ембріогенез та диференціальна активація генів.
13. Складання родоводу та генеалогічний аналіз.
14. Спадкові хвороби людини.
15. Основи популяційної генетики. Закон Харді-Вайнберга.
16. Добір. Форми і методи добору в селекції.

Рекомендована література:

1. Генетика з основами селекції: навч.-метод. посіб. для студ. біол. спец. вищ. пед. навч. закл. / уклад. М.П. Мигун. Глухів: РВВ ГДПУ, 2008. 127 с.
2. Калінін М.І. Біометрія: підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків / М.І. Калінін, В.В. Єлісєєв. Миколаїв: Вид-во МФНаУКМА, 2000. 204 с.
3. Недосєкіна Т. Український родовід як джерело вивчення історії України: Посібник зі складання родоводу для вчителів, школярів та початківців: метод.-бібліограф. видання / Упоряд. І. Голуб. Дніпропетровськ: ДОНУБ, 2010. 42 с.

4. Оплачко Л.Т. Генетика. Практикум: навч. посіб. / Л.Т. Оплачко, У.В. Легета. Чернівці: Рута, 2004. 116 с.

5. Шевчук Т.О. Генетика статі людини, тварин та рослин: навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закл. / Т.О. Шевчук, Е.О. Жигульова. Кам'янець-Подільський: Медобори, 2003. 98 с.

З екології:

1. Вплив умов існування на розвиток рослин.
2. Вивчення видової та просторової структури широколистяного лісу.
3. Опис видового складу місцевих фітоценозів.
4. Визначення стійкості рослин до впливу високих температур.
5. Вивчення впливу газоподібних викидів підприємств на рослинні організми.
6. Дослідження стану деревних зелених насаджень в різних екологічних умовах міста.
7. Оцінювання стану навколишнього середовища за наявністю та різноманітністю лишайників (ліхеноіндикація).
8. Визначення якості води за допомогою органолептичних показників.
9. Визначення кислотності і токсичності опадів.
10. Забруднення води та деякі способи її очищення.
11. Вивчення складу ґрунту.
12. Вивчення антропогенних порушень ґрунтів.
13. Визначення кількості вихлопних газів автотранспорту поблизу навчального закладу протягом доби.
14. Вивчення екологічного стану території навчального закладу.
15. Визначення рівня шумового забруднення.
16. Визначення рівня радіаційного забруднення.
17. Визначення вмісту нітритів та нітратів у харчових продуктах.
18. Вивчення даних медичної статистики населення регіону.
19. Вивчення даних професійних захворювань.
20. Аналіз побутових відходів та їх рециклізація.
21. Вивчення рекупераційних методів утилізації відходів на підприємства міста.

22. Біоіндикація стану довкілля.
23. Хімічні методи аналізу.
24. Методи дослідження екологічного стану ґрунту. Кислотність ґрунту та методи її визначення.
25. Рослини-індикатори стану ґрунту. Визначення сухого залишку ґрунтового витягу.
26. Методи дослідження екологічного стану повітря. Експрес метод визначення вуглекислого газу в повітрі.
27. Визначення запиленості атмосферного повітря.
28. Методи дослідження екологічного стану водних об'єктів. Визначення чистоти води методом автографії на фотопапері.
29. Визначення твердості побутової та природної води.
30. Визначення нафтопродуктів і фенолів у водних об'єктах.

Рекомендована література:

1. Лукаш О.В. Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліді). Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 128 с.
2. Маковський А.М. Глобальні проблеми сучасності: навч. посіб. Чернівці: Рута, 2003. 83 с.
3. Бордюг Н.С. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник. Житомир, 2021. 216 с.
4. Назарук М.М. Основи екології та соціології: навч. посіб. Львів: Афінa, 2000. 256 с.
5. Мітрясова О.П., Смирнов В. М. Практикум з хімічного моніторингу довкілля : [навч.посіб.]. 2-ге вид., випр. і доповн. Миколаїв : ЧДУ імені Петра Могили, 2014. 160 с.
6. Никифоров В.В., Дігтяр С.В., Мазницька О.В., Козловська Т.Ф. Біоіндикація та біотестування : навчальний посібник. Кременчук : Вид-во ПП Щенбатих О.В., 2016. 76 с.

Форми науково-методичного забезпечення мають бути різноманітними й динамічними, з урахуванням цифрових можливостей і потреб сучасного покоління школярів. Найефективнішими є:

- методичні кейси – готові пакети матеріалів, що містять опис проблеми, інструкції, джерела інформації, форми оцінювання, чек-листи, плани дій;
- віртуальні й мобільні лабораторії, що дозволяють здійснювати спостереження і моделювання природних процесів за допомогою цифрових платформ;
- цифрові платформи й онлайн-середовища (Moodle, Google Classroom, Padlet, Jamboard, Canva тощо) для підтримання інтерактивного проєктного супроводу, зворотного зв'язку й рефлексії;
- модулі самоосвіти – короткі тематичні онлайн-курси для старшокласників і вчителів, інтерактивні інструктивні презентації;
- методичні рекомендації щодо оцінювання проєктної діяльності, створення лог-фреймів, проведення публічних презентацій результатів проєктів, ведення електронних портфоліо;
- воркшопи та тренінги для вчителів з фокусом на розвиток компетентностей фасилітатора, ментора, тьютора в умовах еколого-проєктного навчання;
- екологічні челенджі, марафони й вебквести, які поєднують елементи ігрового підходу з проєктною активністю та змагальністю.

Обґрунтований зміст, стратегічно вибудовані напрями та гнучкі форми науково-методичного забезпечення створюють передумови для ефективної реалізації еколого-проєктної діяльності старшокласників. Вони сприяють розвитку ключових компетентностей, підвищенню мотивації до навчання, формуванню відповідального ставлення до довкілля й готовності до сталого способу життя. Розроблення й упровадження такого забезпечення потребує цілісного бачення, міждисциплінарної співпраці та педагогічної інноватики.

У контексті компетентнісного підходу до екологічної освіти необхідність формування в старшокласників еколого-проєктної культури зумовлює потребу в цілісній методичній моделі науково-методичного забезпечення еколого-проєктної діяльності старшокласників екологічного спрямування, яка б поєднувала освітні, дидактичні, технологічні, комунікативні й інноваційні елементи.

Запропонована модель має системний характер, містить чітко окреслені компоненти, логіку впровадження, взаємозв'язки між суб'єктами та передбачає адаптацію до умов конкретного закладу загальної середньої освіти. У нашому дослідженні модель буде представлена цільовим, змістовим, процесуально-діяльнісним, організаційно-методичним, оцінювально-результативним, соціально-комунікативним компонентами (рис. 4.1).



Рис. 4.1 Методична модель науково-методичного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників екологічного спрямування

Джерело: створено авторами

Цільовий компонент визначає мету й завдання науково-методичного забезпечення еколого-проектної діяльності: а саме: формування екологічної компетентності як інтегрованої якості особистості; розвиток дослідницьких, проєктно-аналітичних, комунікативних і соціальних навичок; виховання відповідального ставлення до довкілля і здатності до екологічно орієнтованого

мислення; забезпечення умов для самореалізації учня старших класів у межах екологічного освітнього середовища.

Змістовий компонент охоплює добір і структурування навчального матеріалу, що є базисом для організації еколого-проектної діяльності. Включає низку інтегрованих складників, як-от: теоретичні знання з екології, сталого розвитку, біоетики, екоетики, екологічного права; міжпредметний зміст (біологія, географія, хімія, технології, інформатика); інформацію про локальні екологічні проблеми та практики; приклади екопроектів, кейси, шаблони для планування і реалізації; бібліотеку ресурсів: статті, електронні підручники, відео, презентації, інфографіка.

Процесуально-діяльнісний компонент складається з технологій, форм, методів і прийомів організації проектної діяльності. Передбачає *форми організації* (індивідуальні та групові проекти, дослідницькі експедиції, екоакції, вебквести, інтегровані уроки); *методи* (кейс-метод, проектний метод, метод проблемного навчання, фасилітація, дискусія, менторинг); *цифрові інструменти* (Google Workspace, Canva, Padlet, Jamboard, ThingLink, LearningApps). Окрім того, містить *етапи проектної діяльності*: постановка екологічної проблеми (вибір теми), дослідницький етап (аналіз даних, гіпотези), проектування (розроблення рішень), реалізація, презентація результатів, рефлексія й оцінювання.

Організаційно-методичний компонент містить систему підтримки вчителя та здобувача освіти: *методичні кейси* (комплекти з інструкціями, критеріями оцінювання, чек-листами); *методичні рекомендації* з упровадження проектного навчання; *інструкції* для організації безпечної дослідницької діяльності; *модулі підвищення кваліфікації педагогів* із цифрової грамотності, STEM-освіти, фасилітації; *ресурси для самоосвіти учнів* (відеолекції, мінікурси, екочеленджі).

Оцінювально-результативний компонент визначає систему критеріїв і інструментів для вимірювання результатів еколого-проектної діяльності. Серед критеріїв оцінювання виділяємо науковість, актуальність, інноваційність, логіку реалізації, командну

взаємодію, особистий внесок. До інструментів оцінювання відносимо портфоліо, презентацію, рефлексивні щоденники, експертну оцінку, самооцінювання, анкетування. Доцільним вважаємо здійснення моніторингу динаміки сформованості екологічної компетентності (до і після проєкту). І насамкінець – аналіз рефлексивних результатів через обговорення успіхів, труднощів, вивчених уроків.

Соціально-комунікативний компонент спрямований на розширення партнерств і залучення старшокласників до соціально значущої діяльності та передбачає співпрацю з громадськими організаціями, екологічними ініціативами, органами місцевого самоврядування. Доцільним також є проведення публічних заходів (екофорумів, виставок, презентацій), участь у національних і міжнародних конкурсах, грантових програмах. Значущості набуває налагодження зв'язку з батьківською громадськістю через медіа.

Шляхи вдосконалення науково-методичного забезпечення з урахуванням вимог Нової української школи (НУШ) та принципів освіти для сталого розвитку (ОСР) під час здійснення екологічно-проєктної діяльності старшокласників екологічного спрямування повинні забезпечити ефективну інтеграцію сучасних педагогічних підходів, сприяти розвитку критичного мислення й навичок вирішення екологічних проблем. Для цього необхідно розглянути кілька ключових напрямів удосконалення.

1. Інтеграція міжпредметного підходу й системний підхід до екологічного навчання. У межах НУШ важливим є упровадження міжпредметного підходу, що передбачає інтеграцію екологічних знань з різних предметних областей: природознавства, географії, біології, хімії, фізики тощо. Це дозволяє старшокласникам бачити екологічні проблеми в контексті різних аспектів життя, від науки до економіки й соціальних відносин. До шляхів удосконалення відноситься розроблення міждисциплінарних курсів і програм, які поєднують знання з різних галузей для комплексного розуміння екологічних процесів; створення навчальних матеріалів, що поєднують різні предмети з урахуванням екологічних проблем (наприклад, аналіз впливу екології на економіку або на здоров'я населення);

використання проєктних методів навчання, де учні можуть працювати над вирішенням екологічних задач з різних дисциплін.

2. Розвиток навичок критичного мислення та екологічної грамотності. Важливим аспектом екологічно орієнтованого навчання є формування в учнів здатності до критичного аналізу екологічних проблем, а також розуміння важливості сталого розвитку для збереження навколишнього середовища. Серед шляхів удосконалення виокремлюємо упровадження активних методів навчання, таких як дебати, мозкові штурми, рольові ігри, що дозволяють старшокласникам обговорювати екологічні проблеми та знаходити шляхи їх вирішення; створення проєктів, де здобувачі освіти можуть проводити дослідження та збирати дані для аналізу реальних екологічних ситуацій; використання мультимедійних матеріалів та інтерактивних платформ для формування екологічної грамотності, таких як онлайн-курси, віртуальні лабораторії, мобільні додатки.

3. Інтеграція освіти для сталого розвитку у програму навчання. Принципи освіти для сталого розвитку передбачають спрямування освітнього процесу на формування відповідальних громадян, здатних до сталого використання ресурсів і збереження екологічної рівноваги. Шляхи вдосконалення містять включення тем сталого розвитку в освітні програми для старшокласників, що охоплюють, окрім екологічних, соціальні й економічні аспекти сталого розвитку; організація екологічно орієнтованих проєктів, де учні старших класів повинні розв'язувати реальні завдання, пов'язані з економією ресурсів, управлінням відходами, збереженням біорізноманіття; спільна робота здобувачів освіти з місцевими громадами, громадськими організаціями та іншими зацікавленими сторонами для вирішення реальних екологічних проблем (наприклад, очищення водойм, озеленення міських територій).

4. Використання цифрових технологій для підтримання екологічно-проєктної діяльності. Цифрові технології є важливим інструментом для вдосконалення екологічної освіти. Вони дозволяють інтерактивно взаємодіяти з навчальним матеріалом, забезпечувати доступ до актуальної інформації та проводити дослідження за

допомогою сучасних інструментів. З-посеред шляхів удосконалення визначаємо використання геоінформаційних систем (ГІС) для вивчення екологічних проблем на локальному, регіональному та глобальному рівнях; включення в освітній процес платформ для дистанційного навчання, відеоконференцій, онлайн-семінарів із залученням експертів в галузі екології та сталого розвитку; створення цифрових екологічних карт і моделей для проведення проєктної діяльності, наприклад, аналіз екологічних даних за допомогою програмного забезпечення.

5. Підвищення кваліфікації вчителів та залучення громадських організацій до екологічного навчання. Для успішної реалізації екологічно орієнтованої проєктної діяльності важливо, щоб вчителі мали необхідні знання й навички для ефективної організації освітнього процесу, а також інтеграції принципів сталого розвитку в навчання. Шляхи вдосконалення визначено такі: проведення тренінгів, семінарів і курсів підвищення кваліфікації для вчителів з актуальних питань екології та сталого розвитку; створення партнерств між закладами загальної середньої освіти й екологічними громадськими організаціями, університетами, підприємствами для забезпечення практичного досвіду учнів; підтримка розвитку міжшкільних ініціатив, таких як екоклуби й екологічні фестивалі, що можуть стати важливими частинами освітнього процесу.

Узагальнюючи зазначене вище, можемо констатувати, що науково-методичне забезпечення еколого-проєктної діяльності старшокласників є важливим у формуванні екологічної компетентності, а також окресленні ефективних шляхів її реалізації в закладах загальної середньої освіти. На основі здійсненого дослідження доходимо висновку, що еколого-проєктна діяльність у старшій школі повинна ґрунтуватися на поєднанні кількох педагогічних підходів: особистісно орієнтованого, компетентнісного, діяльнісного, інтегрованого, аксіологічного, кожен із яких забезпечує певний аспект формування екологічної компетентності. Ефективна реалізація цієї діяльності передбачає глибоку методичну підготовку вчителя, наявність дидактично адаптованих матеріалів, підтримку з

боку адміністрації закладу освіти, а також сприятливе інформаційно-освітнє екосередовище, що стимулює екологічну ініціативу старшокласників.

Виокремлено дидактичні умови науково-методичного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників екологічного спрямування: інтеграція екологічного змісту в освітні програми й навчально-методичні комплекси, методичне забезпечення індивідуалізації та диференціації навчання, забезпечення практичної спрямованості освітнього процесу, створення інформаційно-освітнього середовища, підготовка вчителя до реалізації еколого-проектної діяльності, психологічний клімат і мотиваційне середовище. Створено методичну модель науково-методичного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників екологічного спрямування.

Науково-методичне забезпечення проектно-дослідницької діяльності старшокласників екологічного спрямування має вирішальне значення для формування їхньої екологічної свідомості, дослідницької компетентності та активної громадянської позиції. Воно забезпечує цілеспрямовану педагогічну підтримку, системність і науковість освітнього процесу, створює умови для поєднання теоретичних знань із практичним досвідом у розв'язанні актуальних екологічних проблем. Завдяки науково обґрунтованим методикам, рекомендаціям і дидактичним матеріалам педагог може ефективно організовувати діяльність учнів старших класів, сприяти розвитку їхнього критичного мислення, умінню самостійно здобувати знання, формулювати гіпотези, аналізувати результати досліджень та презентувати власні екологічні ініціативи, що є необхідним підґрунтям для формування екологічної культури молоді.

4.2. Інформаційне забезпечення

Розгляд проблеми інформаційного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників екологічного спрямування ґрунтується на аналізі наукових праць, які висвітлюють аспекти інформаційного середовища освіти, екологічної освіти й освітньої політики у сфері сталого розвитку. Актуальність формування

інформаційного забезпечення освітнього процесу розглянута в дослідженні О. Ковальової, де висвітлено роль інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-науково-пізнавальній діяльності вищої школи²¹. Праця акцентує увагу на цифрових ресурсах як засобах удосконалення інформаційного середовища освіти, що є надзвичайно важливим для організації еколого-проектної діяльності старшокласників. Значний внесок у дослідження професійної підготовки у контексті інформаційно-освітнього середовища зроблено М.Коваль у монографії²², де охарактеризовано систему підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Спільна праця М.Ковалю та М.Кусія²³ деталізує завдання та властивості такого середовища, що сприяє використанню інноваційних методів навчання включно з екологічними проєктами. Державне регулювання інформаційних систем управління освітою розглядається в монографії С.Лондари²⁴, де акцентовано увагу на реалізації освітньої політики, що є ключовим фактором у розвитку екологічної освіти. Подібні питання аналізує Т.Майборода²⁵ в контексті регулювання освіти в межах національної економіки.

Фундаментальним джерелом щодо екологічної освіти є праця О.Мандрика, М.Мальованого та М.Орфанової²⁶, де розглядаються освітні моделі для сталого розвитку. Дослідження підкреслює необхідність інтеграції екологічної складової в інформаційне забезпечення навчання, що є критично важливим для старшокласників. О.Молчанюк, О.Пальчик, І.Каденко та Н.Чернікова²⁷ аналізують

²¹Ковальова О.М. Інформаційне забезпечення освітнього процесу вищої школи. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c7251943-3c50-481a-97d8-4bbc6696f177/content>

²² Коваль М.С. Система професійної підготовки майбутніх працівників ДСНС України в інформаційно-освітньому середовищі закладу вищої освіти : монографія. Львів : ПАІС, 2019. 544 с.

²³ Коваль М., Кусій М. Завдання та властивості інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. № 60. С. 247–255. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-247-255>

²⁴ Лондара С. Розвиток інформаційних систем управління освітою як інструмент реалізації державної освітньої політики : монографія. Київ : ДНУ «Інститут освітньої аналітики», 2020. 258 с.

²⁵ Майборода Т. Державне регулювання освіти в контексті розвитку національної економіки : дис. ... канд. ек. наук : 08.00.03. Полтава, 2019. 259 с.

²⁶ Мандрик О.М., Мальований М.С., Орфанова М.М. Екологічна освіта для сталого розвитку. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2019. № 1(19). С. 130–139. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-1\(19\)-130-139](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-1(19)-130-139)

²⁷ Молчанюк О.В., Пальчик О.О., Каденко І.В., Чернікова Н.В. Екологічна освіта: сучасні дефініції. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2023. № 6 (354). С. 60–69. [https://doi.org/10.12958/2227-2844-2022-6\(354\)-60-69](https://doi.org/10.12958/2227-2844-2022-6(354)-60-69)

сучасні дефініції екологічної освіти, що дозволяє точніше визначити її роль у формуванні компетентностей учнів. Додатково в дослідженні «Освіта в інтересах сталого розвитку України»²⁸ розкриваються механізми інтеграції екологічної складової в освітні програми та проєкти. Т. Саєнко²⁹ в монографії аналізує перспективи розвитку освіти в умовах екобезпечного інформаційного суспільства, підкреслюючи роль інформаційного забезпечення у формуванні екологічної свідомості здобувачів освіти. Додатково Я.Самсонова³⁰ [10] розглядає тенденції розвитку механізмів державного управління в контексті інформаційного забезпечення позашкільної освіти, що має безпосередній вплив на організацію еколого-проєктної діяльності старшокласників. Важливим дослідженням є монографія С.Толочко та Н.Бордюг³¹, яка розглядає формування екологічної компетентності здобувачів освіти в контексті подолання екологічних наслідків війни. Автори акцентують увагу на важливості інформаційного забезпечення для виховання екологічної відповідальності в кризових умовах, що має безпосереднє відношення до екологічної освіти старшокласників.

Однак попри значний обсяг досліджень залишаються невирішеними такі аспекти, як-от: відсутність уніфікованої моделі інформаційного забезпечення еколого-проєктної діяльності старшокласників, недостатня кількість емпіричних досліджень щодо ефективності цифрових платформ у формуванні екологічних компетентностей учнів старших класів, обмежене використання інтегрованого підходу, що поєднує інформаційні технології, педагогічні методики й екологічне проєктування, недостатня увага до індивідуалізації інформаційного забезпечення залежно від рівня екологічної підготовки здобувачів освіти. Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить про важливість інформаційного забезпечення в процесі екологічної освіти. Інтеграція цифрових технологій,

²⁸ Освіта в інтересах сталого розвитку України. URL: <https://ecoosvita.org.ua/>

²⁹ Саєнко Т.В. Освіта екобезпечного інформаційного суспільства: проблеми і перспективи: монографія. Київ: Освіта України, 2008. 233 с.

³⁰ Самсонова Я.І. Тенденції та вектор розвитку механізмів державного управління у сфері інформаційного забезпечення системи позашкільної освіти: філософський аспект. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Державне управління*. 2021. № 5. Т. 32 (71). С. 24–29.

³¹ Толочко С.В., Бордюг Н.С. Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни : монографія. Київ: Компрінт, 2024. 160 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>

управління інформаційними системами освіти й розроблення спеціалізованих екологічних програм сприяють підвищенню ефективності еколого-проектної діяльності старшокласників, що є необхідною умовою для формування їхньої екологічної компетентності.

Еколого-проектна діяльність старшокласників є важливим напрямом сучасної екологічної освіти, що сприяє формуванню екологічної компетентності, розвитку дослідницьких навичок та усвідомленню ролі людини в природоохоронній діяльності. Водночас ефективність цієї діяльності значною мірою залежить від рівня її інформаційного забезпечення, що включає доступ до науково-методичних матеріалів, цифрових технологій, електронних баз даних та освітніх платформ.

Поняття *«інформаційне забезпечення»* в контексті дослідження визначається як система ресурсів, методів і технологій, що забезпечують доступ до достовірної, актуальної та структурованої інформації, необхідної для якісного здійснення еколого-проектної діяльності. Водночас під *«еколого-проектною діяльністю»* розуміється комплексна діяльність учнів, що поєднує дослідницькі, аналітичні й практичні компоненти, спрямовані на виявлення, аналіз та розв'язання екологічних проблем на локальному або глобальному рівні.

Наукові дослідження підтверджують, що ефективне інформаційне забезпечення сприяє розвитку в учнів старших класів аналітичного мислення, екологічної відповідальності й навичок використання цифрових технологій у дослідницькій діяльності (О.Ковальова³²). Водночас існує низка проблем, що ускладнює реалізацію якісного інформаційного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників. До основних з них належать обмежений доступ до сучасних екологічних баз даних, недостатній рівень інтеграції цифрових платформ в освітній процес та відсутність комплексної системи методичного супроводу педагогів у питаннях використання інформаційних ресурсів. Сучасні інформаційно-освітні

³² Ковальова О.М. Інформаційне забезпечення освітнього процесу вищої школи. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c7251943-3c50-481a-97d8-4bbc6696f177/content>

середовища, які активно впроваджуються в закладах вищої освіти, також мають бути адаптовані для використання в закладах загальної середньої освіти, оскільки вони містять значний потенціал для формування екологічної компетентності (М.Коваль, М.Кусій³³). Це стосується, зокрема, застосування відкритих екологічних платформ, таких як Global Forest Watch, NASA Earth Observatory, WWF Learning, що дозволяє старшокласникам безпосередньо працювати з реальними екологічними даними, аналізувати зміни навколишнього середовища та пропонувати науково обґрунтовані рішення.

Важливу роль у розвитку інформаційного забезпечення відіграє впровадження гейміфікованих технологій і проєктно-орієнтованого навчання, які стимулюють активну взаємодію здобувачів освіти з інформаційними ресурсами. Наприклад, використання інтерактивних симуляторів екосистем, віртуальних лабораторій та онлайн-курсів сприяє поглибленню знань і формуванню навичок самостійної дослідницької роботи (О.Молчанюк, О.Пальчик, І.Каденко, Н.Чернікова³⁴). Значущим аспектом проблеми є врахування екологічних наслідків війни, що суттєво змінює парадигму екологічної освіти в Україні. Дослідження С.Толочко та Н.Бордюг³⁵ акцентує увагу на необхідності формування екологічної компетентності учнів як засобу подолання екологічних викликів, спричинених воєнними діями, що ще більше підкреслює потребу у високоякісному інформаційному забезпеченні.

Успішна реалізація еколого-проєктної діяльності старшокласників значною мірою залежить від якості й доступності інформаційного забезпечення. Це поняття охоплює сукупність інформаційних ресурсів, цифрових технологій і методичних

³³ Коваль М., Кусій М. Завдання та властивості інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. № 60. С. 247–255. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-247-255>

³⁴ Молчанюк О.В., Пальчик О.О., Каденко І.В., Чернікова Н.В. Екологічна освіта: сучасні дефініції. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2023. № 6 (354). С. 60–69. [https://doi.org/10.12958/2227-2844-2022-6\(354\)-60-69](https://doi.org/10.12958/2227-2844-2022-6(354)-60-69)

³⁵ Толочко С.В., Бордюг Н.С. Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни : монографія. Київ: Компрінт, 2024. 160 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>

інструментів, які сприяють формуванню екологічної компетентності та розвитку дослідницьких навичок учнів.

Ефективне інформаційне забезпечення³⁶ передбачає використання різноманітних джерел екологічної інформації, зокрема: *друковані видання* (підручники, наукові монографії, довідники, енциклопедії, що містять узагальнену інформацію про екологічні проблеми й методи їхнього розв'язання); *електронні ресурси* (офіційні сайти екологічних організацій, наукові журнали з відкритим доступом, навчальні платформи, які містять актуальну інформацію про стан довкілля й методи екологічного моніторингу); *відкриті бази даних* (наукові бібліотеки, екологічні реєстри, платформи з геоінформаційними системами (ГІС), що надають можливість аналізувати екологічні показники та здійснювати дослідницькі проєкти на основі реальних даних).

Нові можливості для інформаційного забезпечення екологічної освіти відкривають **цифрові технології**. Вони дозволяють розширити доступ до сучасних знань та покращити взаємодію між учасниками освітнього процесу. Серед основних цифрових інструментів: *онлайн-платформи для навчання* (Google Classroom, Moodle, Coursera), які надають можливість викладачам інтегрувати екологічні теми в навчальні курси; *віртуальні лабораторії* (PhET, Labster), що дозволяють проводити експерименти й симуляції екологічних процесів без використання реального обладнання; *хмарні сервіси для збереження та обробки інформації* (Google Drive, Dropbox), які спрощують спільну роботу над проєктами та зберігання результатів досліджень.

Так, віртуальні лабораторії як інтерактивні цифрові платформи дають змогу проводити експерименти та дослідження в онлайн-середовищі. Вони імітують реальні лабораторні умови, забезпечуючи доступ до обладнання, хімічних реактивів і процесів, які важко або неможливо відтворити у звичайному класі.

³⁶ Толочко С. В. Інформаційне забезпечення еколого-проєктної діяльності старшокласників екологічного спрямування. *Природнича освіта та наука*. 2025. № 1. С. 52–57. DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2025-1.09>

Використання віртуальних лабораторій в освітньому процесі має низку суттєвих переваг, які сприяють підвищенню якості освіти, розвитку професійних компетентностей і набуттю практичних навичок у безпечному, гнучкому й інноваційному середовищі. Нижче наведено ключові переваги віртуальних лабораторій у контексті сучасної освіти, зокрема вищої технічної, природничої та професійної підготовки:

1. Безпечне середовище для експериментів

У віртуальних лабораторіях можна відтворювати експерименти, які в реальних умовах є небезпечними, складними або дороговартісними. Це особливо актуально для дисциплін, пов'язаних із хімією, біологією, фізикою, медициною та інженерією.

Наприклад, моделювання вибухових реакцій або дослідження вірусів можливе без загрози для здоров'я та життя студентів.

2. Доступність і гнучкість навчання

Віртуальні лабораторії забезпечують доступ до експериментів у будь-який час і з будь-якого місця, що особливо важливо для дистанційного або змішаного навчання.

Здобувачі освіти можуть повторювати експерименти кілька разів, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу, незалежно від місця проживання чи часових обмежень.

3. Індивідуалізація освітнього процесу

Платформи віртуальних лабораторій дозволяють адаптувати темп, рівень складності та зміст експериментів до індивідуальних потреб здобувачів освіти.

Це особливо корисно для студентів з різними рівнями підготовки, що дозволяє кожному засвоїти матеріал у власному темпі.

4. Зниження витрат на обладнання та матеріали

Використання віртуальних середовищ значно зменшує потребу у фізичному обладнанні, витратних матеріалах і технічному обслуговуванні.

Наприклад, заклади освіти можуть уникати витрат на утримання дорогих лабораторій, закупівлю хімікатів або приладів.

5. Можливість моделювання складних систем і процесів

Сучасні віртуальні лабораторії дозволяють моделювати складні фізичні, біологічні, інженерні й інформаційні системи, які важко або неможливо відтворити в традиційній лабораторії.

Завдяки цьому студенти можуть проводити багатоступінчасті симуляції, наприклад, моделювання технологічного процесу на заводі або запуску супутника.

6. Інтерактивність і мотивація до навчання

Завдяки візуалізації, гейміфікації та можливості зворотного зв'язку, віртуальні лабораторії стимулюють інтерес студентів, підвищують їхню залученість і активізують навчальну діяльність.

Інтерактивні панелі, підказки та тестування після експерименту мотивують до повторення дій і закріплення знань.

7. Автоматизоване оцінювання та аналітика

Багато платформ мають вбудовані механізми оцінювання результатів лабораторних робіт, що полегшує роботу викладача та забезпечує об'єктивність оцінювання.

Система може фіксувати правильність дій студента, час виконання завдань, частоту помилок тощо.

8. Екологічна безпечність

Віртуальні експерименти не створюють хімічних відходів або небезпечних викидів, що відповідає принципам сталого розвитку та екологічної безпеки.

Це особливо важливо для закладів, які прагнуть зменшити свій екологічний слід.

9. Підготовка до реальної професійної діяльності

Завдяки точному моделюванню обладнання та технологічних процесів, віртуальні лабораторії готують студентів до роботи з реальними виробничими системами.

Наприклад, платформи типу Labster, PhET або Virtual Labs дозволяють студентам опановувати цифрові інтерфейси, аналогічні тим, що використовуються на сучасних підприємствах.

10. Підвищення цифрової компетентності

Робота у віртуальному середовищі сприяє формуванню цифрових навичок, які є критично важливими в умовах цифрової трансформації освіти та ринку праці.

Наведемо приклади віртуальних лабораторій.

PhET Interactive Simulations – це безкоштовна онлайн-платформа, створена Університетом Колорадо в Боулдері, яка пропонує інтерактивні симуляції з фізики, хімії, біології, математики та інших наук. Симуляції розроблені з урахуванням досліджень у галузі освіти та забезпечують інтуїтивно зрозумілий, ігровий інтерфейс для вивчення наукових концепцій. Вони перекладені більш ніж 121 мовою включно з українською (рис. 4.2).

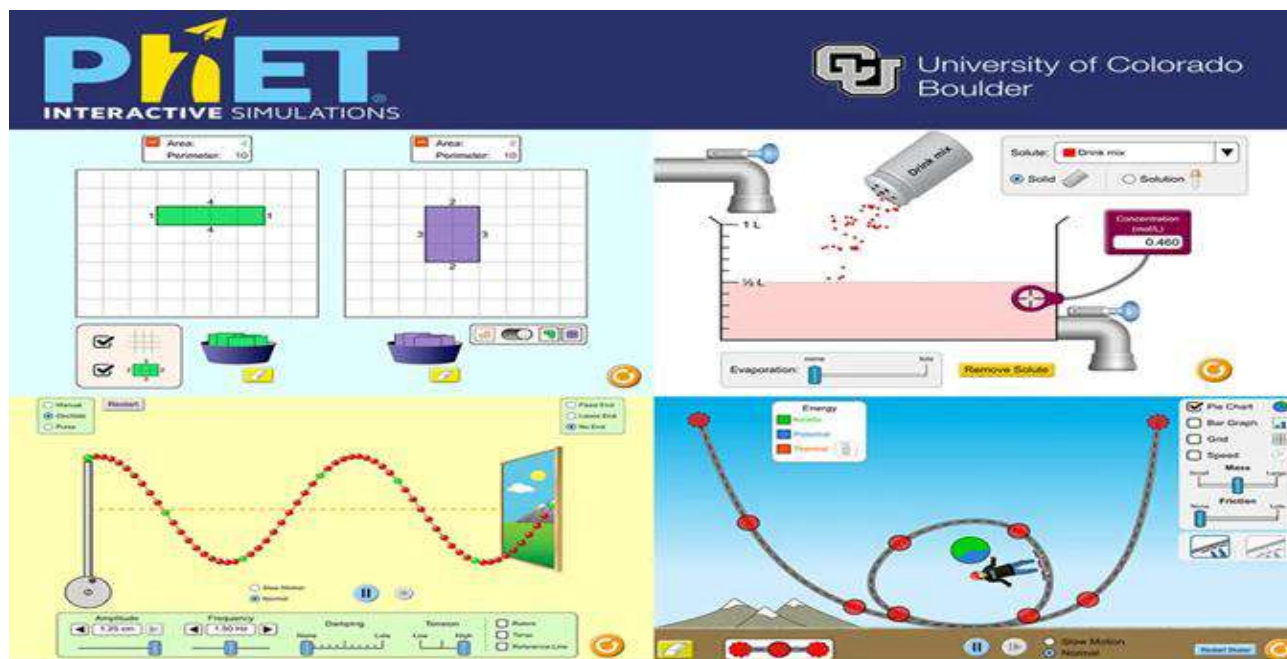


Рис. 4.2. Віртуальна лабораторія PhET Interactive Simulations.

Джерело: вилучено з <https://phet.colorado.edu/>

LabXchange – безплатна освітня платформа, яка розроблена Гарвардським університетом, що забезпечує доступ до інтерактивних симуляцій, відео та навчальних матеріалів для вивчення природничих наук (рис. 4.3).

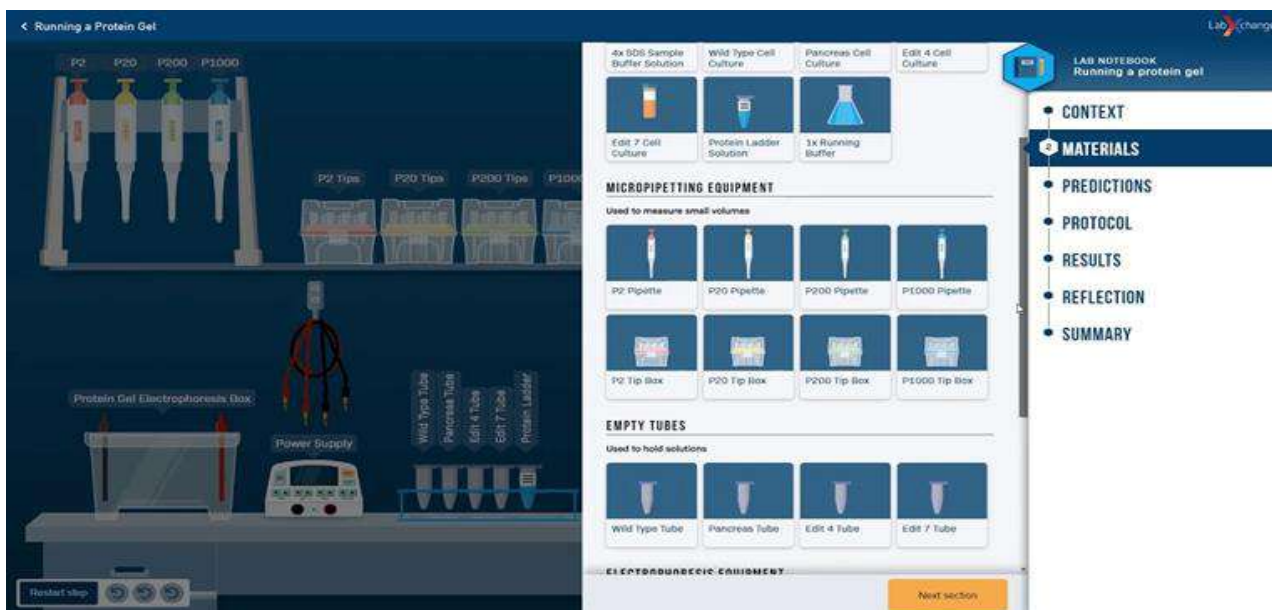


Рис. 4.3. Віртуальна лабораторія LabXchange.

Джерело: вилучено з <https://www.labxchange.org/>

Віртуальні лабораторії – це інноваційний інструмент, який не лише підвищує якість освітнього процесу, а й забезпечує його інклюзивність, доступність, економічну доцільність і технологічну ефективність. Їхня інтеграція в освітнє середовище є важливим кроком до цифровізації освіти, підвищення конкурентоспроможності випускників і модернізації професійної підготовки.

Підвищенню мотивації учнів та кращому засвоєнню матеріалу сприяє і застосування **елементів гейміфікації** в освітньому процесі. До основних інструментів гейміфікації належать: *освітні екологічні ігри* (Eco Tycoon, SimCity Eco), які допомагають учням аналізувати екологічні проблеми та розробляти стратегії сталого розвитку; *квестові завдання й рольові ігри*, що дозволяють здобувачам освіти імітувати реальні ситуації, пов'язані з екологічною проблематикою (наприклад, рольові дебати щодо змін клімату); *симулятори екологічних процесів*, які допомагають візуалізувати наслідки різних екологічних рішень і стратегій управління природними ресурсами.

Окрім наведеного вище, для проведення еколого-проектних досліджень важливу роль відіграють сучасні **методи аналізу даних**, зокрема: *геоінформаційні системи (ГІС)* – програмні комплекси (ArcGIS, QGIS), що дозволяють здійснювати просторовий аналіз

екологічних даних, картографування забруднення довкілля й моделювання екологічних процесів; *системи екологічного моніторингу*, які збирають дані про стан довкілля в режимі реального часу (наприклад, супутниковий моніторинг якості повітря, рівня забруднення водою тощо); *методи біоіндикації й біотестування*, що дозволяють оцінювати стан екосистем на основі біологічних показників (наприклад, аналіз стану флори й фауни у визначених екосистемах).

Зупинимось детальніше на характеристиці платформ з геоінформаційними системами (ГІС). ГІС – це комп’ютерні системи, які дають змогу збирати, аналізувати, обробляти й візуалізувати просторові й спеціалізовані дані (Worboys and Duckham 2004, Expert Systems Research Trends, New York «Expert Systems, GIS, and Spatial Decision Making»).

Термін «ГІС» охоплює три ключові компоненти:

- географічний – стосується розміщення об’єктів на земній поверхні, тобто їхнього просторового положення;
- інформаційний – дані й характеристики, що допомагають краще зрозуміти властивості й особливості певної території або явища;
- інтегративний – сукупність взаємопов’язаних елементів (програмного забезпечення, апаратних засобів, баз даних), що працюють разом для досягнення аналітичної мети.

ГІС надає можливість інтерпретувати дані в просторовому контексті, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень у таких сферах, як міське планування, охорона навколишнього середовища, громадське здоров’я тощо. Іншими словами, ГІС поєднує географічні дані (наприклад, карти, супутникові знімки, геопросторові бази даних) з іншими інформаційними ресурсами (зокрема демографічними, економічними, екологічними), що дає змогу глибше аналізувати явища, виявляти закономірності та прогнозувати зміни. Серед найпопулярніших рішень у цій галузі виділяють QGIS (Quantum GIS) та ArcGIS Pro. Так, ArcGIS Pro – це пропріетарне програмне забезпечення від компанії Esri, що потребує придбання ліцензії. Основні аспекти ліцензування:

- платна ліцензія. Доступ до ArcGIS Pro можливий лише після оплати, причому вартість залежить від обраного тарифного плану;
- контрактні обмеження. Використання програми регулюється угодою з кінцевим користувачем (EULA);
- розширення. Деякі функції вимагають додаткової оплати за спеціалізовані модулі (наприклад, 3D-аналітика) (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Програмне забезпечення ArcGIS Pro.

Джерело: вилучено з <https://portalgis.pro/geoinformacijni-systemy/u-chomu-vidminnist-mizh-qgis-ta-arcgis-pro-pravovi-aspekty-konfidencijnist-i-zahyst-danyh/>

Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ст. 20, 22) передбачено створення державної системи моніторингу довкілля та проведення спостережень за станом навколишнього природного середовища, рівнем його забруднення. Виконання цих функцій покладено на Мінприроди та інші центральні органи виконавчої влади, які є суб'єктами державної системи моніторингу довкілля, а також підприємства, установи та організації, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану довкілля. У державній системі моніторингу довкілля функції і задачі спостережень та інформаційного забезпечення виконують 8 суб'єктів системи моніторингу: Мінприроди, ДСНС, МОЗ, Мінагрополітики, Мінрегіон, Держводагенство, Держлісагенство, Держгеокадастр.

Державною гідрометеорологічною службою здійснюються спостереження за забрудненням атмосферного повітря у 53 містах України на 162 стаціонарних, двох маршрутних постах спостережень та двох станціях транскордонного переносу (рис. 4.5).

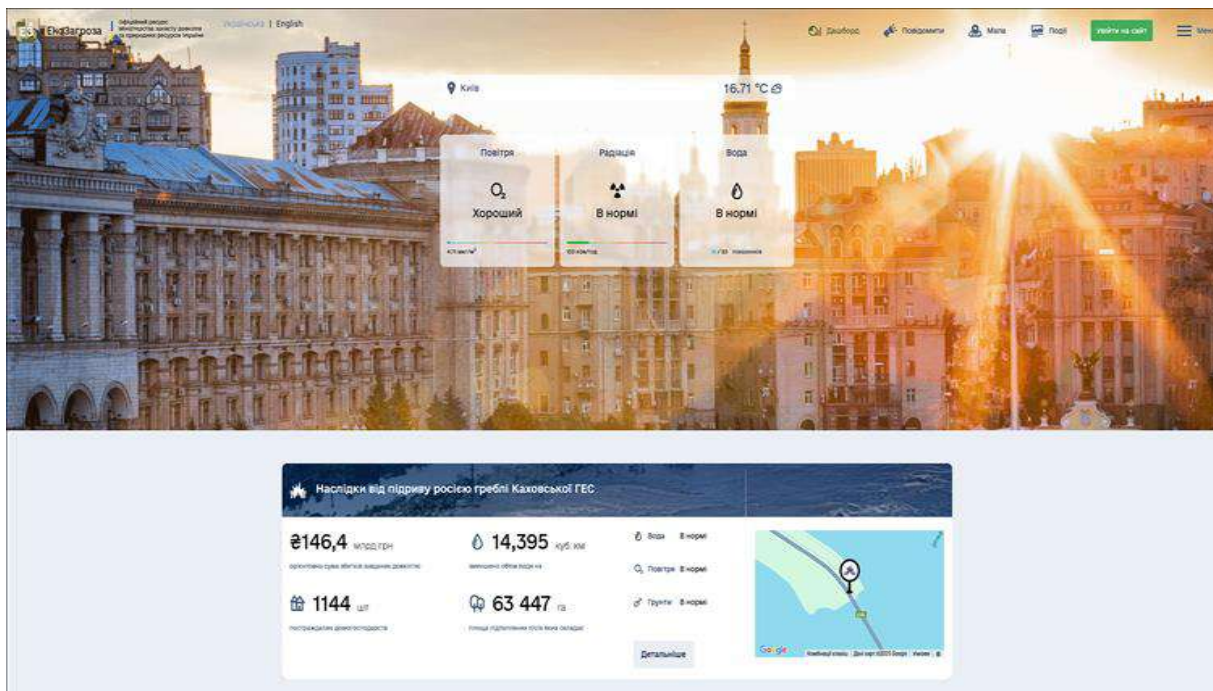


Рис. 4.5. Моніторинг стану навколишнього природного середовища в Києві.

Джерело: вилучено з <https://ecozagroza.gov.ua/>

Для структурування наведеного вище матеріалу представимо його в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Якість та доступність інформаційного забезпечення

Інформаційне забезпечення	Зміст
Джерела екологічної інформації	Друковані видання (підручники, монографії, довідники), електронні ресурси (офіційні сайти, наукові журнали), відкриті бази даних (екологічні реєстри, ГІС-платформи).
Використання цифрових технологій	Онлайн-платформи (Google Classroom, Moodle), віртуальні лабораторії (PhET, Labster), хмарні сервіси (Google Drive, Dropbox).
Гейміфікація та симуляційні технології	Освітні екологічні ігри (Eco Tycoon, SimCity Eco), квестові завдання та рольові ігри, симулятори екологічних процесів.
Інструменти аналізу екологічних даних	Геоінформаційні системи (ArcGIS, QGIS), системи екологічного моніторингу, методи біоіндикації та біотестування.

Джерело: створено авторами

Учасники освітнього процесу забезпечуються доступом до відкритих освітніх, наукових та інформаційних платформ, зокрема інтернет-ресурсів, електронних підручників і мультимедійних матеріалів. Надання таких ресурсів відбувається відповідно до чинних нормативно-правових вимог.

Проблеми й виклики інформаційного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників включають обмежений доступ до якісних екологічних даних і наукових ресурсів, що значно ускладнює проведення досліджень і розроблення екологічних проєктів.

Крім того, недостатня цифрова компетентність як педагогів, так і учнів обмежує ефективність використання сучасних інформаційних технологій для збору, аналізу й представлення екологічної інформації. Важливим аспектом є відсутність інтегрованої методичної системи інформаційного забезпечення, що ускладнює впровадження еколого-орієнтованих навчальних програм у закладах освіти. Крім того, воєнні дії, що тривають, мають негативний вплив на екологічну освіту й доступність необхідних інформаційних ресурсів, що ще більше посилює наявні труднощі.

Шляхи оптимізації інформаційного забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників включають низку стратегічних напрямів, спрямованих на покращення доступу до інформації та розвиток відповідних компетентностей учнів старших класів. Першим кроком є розширення доступу до відкритих наукових екологічних баз даних, що дозволить здобувачам освіти отримувати актуальні, науково обґрунтовані дані для розроблення екологічних проєктів. Це забезпечить безпосередній доступ до результатів досліджень, публікацій і статистичних даних, які можуть бути використані для реалізації проєктних завдань. Крім того, використання освітніх онлайн-платформ і мобільних додатків стане важливим інструментом для залучення старшокласників до проєктної діяльності. Такі технології дозволяють вивчати матеріали, проводити інтерактивні дослідження, здійснювати аналітичні роботи, а також зберігати й

обробляти інформацію в зручному форматі, що значно підвищує ефективність навчання.

Важливим етапом є впровадження інтегрованих освітніх програм з екологічним спрямуванням, які поєднують знання з різних дисциплін, необхідні для глибокого розуміння екологічних проблем. Такі програми дозволяють здобувачам освіти засвоїти екологічні концепції, здобути навички міждисциплінарного аналізу та проєктування рішень для реальних екологічних проблем. Створення ефективного інформаційно-освітнього середовища є ще одним важливим кроком, що включає використання цифрових ресурсів, бібліотечних систем, онлайн-курси й спеціалізовані платформи для підтримки екологічних проєктів старшокласників. Це середовище повинне сприяти активному обміну інформацією, формуванню навичок критичного мислення та розвитку командної роботи серед учнів.

Насамкінець зазначимо: розвиток партнерства між освітніми закладами, науковими установами й екологічними організаціями створює можливості для поглибленого дослідження екологічних проблем і реалізації спільних проєктів. Таке партнерство дозволяє старшокласникам отримати доступ до експертних знань, здійснювати практичні дослідження під керівництвом науковців, а також залучати ресурси й підтримку екологічних організацій, що зі свого боку сприяє розвитку екологічної свідомості й навичок сталого розвитку серед молоді.

Репрезентуємо наведений матеріал у структурованій таблиці 4.2.

Закцентуємо: сучасне інформаційне забезпечення еколого-проєктної діяльності старшокласників базується на поєднанні різноманітних джерел екологічної інформації, цифрових технологій, інструментів аналізу даних та інтерактивних методів навчання. Комплексне використання цих ресурсів сприяє ефективному формуванню та розвитку екологічної й дослідницької компетентності учнів старших класів.

Таблиця 4.2

**Систематизація шляхів оптимізації інформаційного
забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників**

<i>Кроки оптимізації</i>	<i>Основні напрями</i>	<i>Практичні приклади</i>
1. Розширення доступу до відкритих наукових екологічних баз даних	Забезпечення доступу до екологічних наукових платформ.	1. Використання платформ Google Scholar, PubMed, Ecolex для пошуку екологічних досліджень. 2. Включення шкільних баз даних екології.
2. Використання освітніх онлайн-платформ та мобільних додатків	Інтеграція цифрових інструментів у проектну діяльність.	1. Платформи: Khan Academy, Coursera, EcoBEE для навчання екології. 2. Мобільні додатки: iNaturalist для спостереження за природою.
3. Упровадження інтегрованих освітніх програм з екологічним спрямуванням	Інтеграція екології з іншими дисциплінами для більш глибокого розуміння сталого розвитку.	1. Курси, що поєднують екологію з фізикою, хімією, біологією. 2. Співпраця з університетами для створення програм, таких як «Екологічні інновації та технології».
4. Формування інформаційно-освітнього середовища для підтримки екологічних проєктів	Створення інформаційного простору для розвитку екологічної освіти.	1. Онлайн-бібліотеки та ресурси з екології. 2. Платформи для обміну досвідом серед учнів, наприклад, «Екологічні дослідження в шкільних проєктах».
5. Розвиток партнерства між освітніми закладами, науковими установами та екологічними організаціями	Співпраця з університетами та екологічними науковими установами й організаціями для підтримки еколого-проектної діяльності.	1. Спільні проєкти з університетами, наприклад, Національним університетом біоресурсів і природокористування України. 2. Партнерство з науковими установами й організаціями, такими як Всесвітній фонд природи, для організації екологічних кампаній.

Джерело: створено авторами

Ефективне інформаційне забезпечення еколого-проектної діяльності старшокласників передбачає створення доступної цифрової

екосистеми, що поєднує освітні платформи, відкриті наукові ресурси й інструменти аналізу екологічних даних. Упровадження таких підходів дозволить підвищити якість екологічної освіти, сприятиме формуванню нового покоління свідомих громадян, здатних до активного вирішення екологічних проблем.

Інформаційне забезпечення проєктно-дослідницької діяльності старшокласників екологічного спрямування відіграє ключову роль у доступі учнів до актуальних, достовірних і науково обґрунтованих даних, необхідних для проведення повноцінних досліджень та реалізації екологічних проєктів. Завдяки якісним інформаційним ресурсам – електронним базам даних, цифровим бібліотекам, аналітичним платформам, офіційним сайтам природоохоронних організацій – школярі отримують можливість ознайомлюватися з сучасними екологічними проблемами, статистикою, методами дослідження та кращими практиками сталого розвитку. Це розширює їхній світогляд та стимулює пізнавальну активність, забезпечує підґрунтя для обґрунтованого прийняття рішень, розробки екологічно доцільних рішень та формування інформаційної культури як складової загальної екологічної компетентності.

4.3. Матеріально-технічне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення (МТЗ) здійснення проєктно-дослідницької діяльності старшокласників екологічного спрямування передбачає наявність сучасного обладнання, цифрових технологій, лабораторного й природничого інвентарю, що забезпечують ефективне проведення екологічних досліджень в освітньому середовищі.

Воно є одним із ключових чинників ефективного впровадження проєктно-дослідницької діяльності в екологічній освіті старшокласників, адже створює умови для формування в здобувачів освіти екологічної компетентності, розвитку дослідницьких навичок і критичного мислення. Система МТЗ повинна бути цілісною, функціональною й адаптованою до завдань сучасної природничо-наукової освіти.

У структурі матеріально-технічного забезпечення виокремлюють декілька основних компонентів. Передусім це лабораторне обладнання для проведення практичних і дослідницьких робіт з хімії, біології, фізики, екології (тест-системи для аналізу води, ґрунту, повітря; мікроскопи; фото- і відеофіксатори; фітотестери тощо). Саме наявність такого обладнання дає можливість реалізовувати польові дослідження, моделювати природоохоронні ситуації та працювати над екологічними проєктами на локальному рівні.

Другою складовою є цифрові технології, які включають мультимедійні засоби, інтерактивні панелі, екологічні програмні продукти, мобільні додатки для моніторингу навколишнього середовища (наприклад, iNaturalist, PlantNet), а також хмарні сервіси для обробки даних, створення презентацій, візуалізації результатів (Google Sheets, Canva, ArcGIS). Ці інструменти забезпечують не лише зручність у зборі та аналізі даних, а й формують у школярів навички цифрової екологічної грамотності.

Важливою умовою є наявність інформаційно-ресурсної бази, що включає доступ до наукової та науково-популярної літератури, періодичних видань, електронних баз даних, довідників, картографічних матеріалів і відкритих екологічних порталів. Сучасні онлайн-ресурси, зокрема Ekolab, OpenEcoLab, сайт Міжнародної зеленої школи, дозволяють залучити учнів до актуальних дослідницьких екологічних практик та міжнародних ініціатив.

У закладах освіти необхідна також спеціалізована навчальна екологічна лабораторія або кабінет, обладнаний згідно з вимогами безпечного проведення експериментів. Окрім приладів, там мають бути наявні інструкції, методичні рекомендації, журнали спостережень, реактиви, фільтри, датчики температури, вологості та рівня забруднення.

Складовою матеріально-технічної бази є й мобільне обладнання для експедиційних досліджень, яке забезпечує організацію екологічних стежок, польових практик, краєзнавчих досліджень:

рюкзаки з комплектами пробовідбірників, портативні аналізатори, компаси, GPS-навігатори, планшети для польових нотаток тощо.

Особливу увагу слід приділяти доступності ресурсів, тобто забезпеченню рівних умов для всіх учасників освітнього процесу. Школи з різними рівнями фінансування повинні мати змогу залучати зовнішніх партнерів (еколого-натуралістичні центри, університети, органи місцевої влади, екологічні фонди) для спільного користування обладнанням або отримання грантів на його оновлення.

Розвинене матеріально-технічне середовище також передбачає інфраструктуру для зберігання, обслуговування та модернізації засобів навчання, а також підготовку педагогічного персоналу до їх ефективного використання.

У контексті проєктно-дослідницької діяльності екологічного спрямування матеріально-технічне забезпечення (МТЗ) набуває функціональної значущості лише тоді, коли безпосередньо застосовується в специфічних видах учнівських досліджень, спрямованих на вивчення стану довкілля, виявлення екологічних проблем і розроблення шляхів їхнього вирішення. Так, під час проведення моніторингових досліджень якості атмосферного повітря, здобувачі освіти використовують портативні газоаналізатори, цифрові термогігрометри, пиломіри, а також мобільні застосунки, що фіксують концентрацію окремих речовин (наприклад, діоксиду вуглецю, чадного газу, озону). Це дає змогу здійснювати систематичні вимірювання у шкільному дворі, в зоні інтенсивного трафіку або поблизу промислових об'єктів, з подальшим аналізом отриманих даних у табличних редакторах.

Дослідження стану поверхневих і ґрунтових вод потребують використання хімічних тест-наборів для визначення рівня рН, жорсткості, умісту нітратів, фосфатів, солей важких металів, а також пробовідбірників, фільтрів, ємностей для транспортування проб у лабораторію. У поєднанні з цифровими мікроскопами старшокласники мають змогу досліджувати мікрофлору водойм, виявляючи біоіндикатори якості водного середовища (наприклад, наявність дафній, інфузорій чи діатомей).

Аналіз стану ґрунтів на пришкольній території або в екологічно небезпечних зонах здійснюється за допомогою наборів для визначення кислотності, вологості, структури, наявності гумусу, а також цифрових приладів – ареометрів, вологомірів, електропровідності ґрунту.

Надамо деталізовану й візуалізовану інформацію щодо забезпечення освітнього процесу зі здійснення еколого-проектної діяльності старшокласників технічними засобами та репрезентуємо певні технічні прилади і засоби.

1. Матеріально-технічне забезпечення дослідження якості повітря



Портативна метеостанція

Компактний багатofункціональний прилад, який може вимірювати температуру, вологість, атмосферний тиск, швидкість вітру. Деякі моделі мають пам'ять даних і функцію прогнозу погоди.

Теми для проєктів: «Клімат і живі організми», «Вплив погоди на поведінку тварин».



Термометр цифровий

Цифровий термометр у біології – це прилад, який використовується для вимірювання температури в різних біологічних дослідженнях та експериментах. Він дозволяє точно та швидко визначати температуру організмів, тканин, середовища або інших об'єктів, що підлягають вивченню.

Цифрові моделі зручні для швидкого зчитування показників. Дослідження температури організмів:

- цифрові термометри можуть бути використані для вимірювання температури тіла тварин, людей або інших живих організмів.

Вивчення впливу температури на біологічні процеси:

- у біології часто потрібно досліджувати, як температура впливає на розвиток, ріст, метаболізм та інші біологічні процеси.

Моніторинг середовища:

– цифрові термометри використовуються для вимірювання температури води, повітря або ґрунту в різних екосистемах, щоб зрозуміти, як температура впливає на живі організми та їх середовище.



Барометр

Барометр – це прилад для вимірювання атмосферного тиску. Для шкільних проєктів підходить барометр-анероїд, який не містить рідини, а працює за рахунок зміни об'єму герметичної металевої коробки зі зниженим тиском всередині.

Ці зміни передаються на стрілку, що вказує на шкалу з поділками в міліметрах ртутного стовпчика (мм рт. ст.) або гектопаскалях (гПа). Зміна атмосферного тиску є важливим показником для прогнозування погоди (падіння тиску часто вказує на погіршення погоди, зростання – на покращення).

Може бути використаний як один з необхідних приладів під час проведення комплексного проєкту «Моя мініметеостанція», де протягом тривалого часу (наприклад, 1 місяць) вимірюють різні показники (температуру, вологість, атмосферний тиск, швидкість і напрямок вітру повітря) тощо.

Аспіраційний психрометр



Аспіраційний психрометр – прилад призначений для визначення вологості повітря в приміщенні або на вулиці.

Він складається з двох однакових рідинних термометрів (зазвичай спиртових, закріплених вертикально на одному штативі або планці).

Резервуар сухого термометра знаходиться у відкритому повітрі і показує фактичну температуру повітря. Резервуар вологого термометра обмотаний бавовняною або марлевою тканиною, яка постійно зволожується дистильованою водою з невеликої скляної посудини, розташованої поруч. Принцип роботи базується на різниці в

швидкості випаровування води. Якщо повітря сухе, вода з гніта вологого термометра інтенсивно випаровується.

Випаровування води забирає тепло з резервуара термометра, тому його температура знижується. Різниця між «сухим» і «вологим» термометром буде значною. Якщо повітря вологе (насичене водяною парою), випаровування води з гніта відбувається повільніше. Відповідно вологий термометр охолоджується менше, і різниця температур між «сухим» і «вологим» термометром буде невеликою. У випадку 100% вологості (наприклад, під час туману або сильного дощу) випаровування майже припиняється, і обидва термометри показуватимуть приблизно однакову температуру.



Анемометр цифровий

Цифровий анемометр призначений для вимірювання швидкості вітру.

Завдяки великій крильчатці здатний з високою точністю вимірювати швидкість повітряного потоку на низьких швидкостях. Крім того, анемометр оснащений вбудованим термометром.

За допомогою цифрового анемометра можна виміряти температуру та швидкість вітру для подальших розрахунків.

- Прилад має зручний LCD дисплей з підсвіткою.
- Не потребує підключення до стаціонарних джерел живлення, тож може використовуватися для здійснення замірів не лише в шкільному кабінеті, а й в польових умовах.
- Дозволяє отримувати точні показники максимальної, середньої чи поточної швидкості вітру.



Люксметр (вимірювач освітленості)

Люксметр – прилад для вимірювання освітленості (у люксах), що є показником інтенсивності світла.

Дозволяє оцінити умови освітлення для росту рослин або комфорту для очей.

- Вплив інтенсивності освітлення на ріст і розвиток кімнатних рослин.
- Оптимізація освітлення в класах для покращення умов навчання.
- Дослідження зміни освітленості протягом доби/року на різних ділянках території школи.
- Вивчення світлолюбних та тіньлюбних рослин та їхніх вимог до освітлення.



Спектроскоп

Спектроскоп – це оптичний прилад, який дозволяє розкласти світло на його складові частини – спектри. Це як би розкласти веселку на окремі кольори, але набагато детальніше і для будь-якого джерела світла

Спектроскоп дозволяє вивчати спектри поглинання або випромінювання світла, що робить його важливим інструментом у фізиці й хімії. Завдяки своїй простоті у використанні він ідеально підходить для освітніх цілей, демонструючи явища, пов'язані з розкладом світла на складові.

Основний принцип роботи спектроскопа полягає в тому, що світло, проходячи через призму або дифракційну ґратку, розкладається на складові кольори, які утворюють спектр. Цей спектр можна спостерігати через окуляри. Кожен елемент, коли його нагрівають до високої температури, випромінює світло з характерним для нього спектром. Це як «відбитки пальців» елементів, які дозволяють їх ідентифікувати.



Пірометр

Пірометр дозволяє вимірювати температуру поверхонь на відстані без контакту. Він працює на принципі вимірювання теплового випромінювання, яке випускають усі тіла, що мають температуру вищу за абсолютний

нуль.

Завдяки інфрачервоній технології він широко застосовується в промисловості й дослідженнях для моніторингу температури в недоступних місцях.

Використовується для вивчення теплопередачі та властивостей матеріалів, для моніторингу температури під час експериментів із нагріванням.



Дощомір (опадомір)

Дощомір (опадомір) – прилад, що використовується для збору і вимірювання кількості опадів.

Має тримач для фіксації на стіні, стовпчику чи палиці. На приладі є шкала для заміру опадів (Шкала: $1 \text{ мм/м}^2 = 1 \text{ л/м}^2$).

Конічна конструкція монтажного кільця гарантує оптимальне розташування опадоміра відносно дощу.

Для вимірювання кількості опадів виготовлений з полістиролу дощомір може бути в комплекті з індикаторами суматорів. Опадомір має друковану вертикальну шкалу до 40 мм з точністю вимірювання до 0,5 мм опадів і горизонтальною шкалою суматора.

Суматор дозволяє фіксувати загальну кількість опадів до 250 мм (250 л / м^2). Два індикатори суматора дозволяють точно контролювати тижневу, місячну або річну кількість опадів.

2. Матеріально-технічне забезпечення дослідження якості води



Термометр рідинний

Вимірювальний прилад, що використовується для вимірювання температури рідин або газів. Термометри рідинні виконані у вигляді капілярної трубки з резервуаром, заповненим термометричною рідиною (зафарбованим спиртом), і скляною циліндричною оболонкою з вмонтованою всередині шкалою.

Рідина, яка використовується в термометрі, має властивість розширюватися або стискуватися зі зміною температури, демонструючи температуру вимірювання відповідно позначок в ньому. Може бути використаний при проведенні досліджень, де потрібно вимірювати температуру води, інших рідин або розчинів, повітря.



Набір для дослідження якості води

Набори для дослідження якості води зазвичай містять реагенти й індикатори для визначення таких параметрів, як рН, жорсткість, вміст нітратів, нітритів, фосфатів, хлоридів, розчиненого кисню.

Тема проєктів:

«Аналіз якості питної води з різних джерел (водопровід, колодязь, джерело)» – учні можуть порівнювати хімічний склад води та робити висновки про її придатність до вживання.

«Вивчення забруднення водойм у рідному краї» – дослідження води з річок, озер або ставків на наявність забруднювачів та оцінка екологічного стану водойм.

«Вплив сільськогосподарської діяльності на якість ґрунтових вод» – проєкт, що досліджує, як використання добрив та пестицидів може впливати на хімічний склад ґрунтових вод.



pH-метр (портативний)

Прилад для вимірювання водневого показника (рН) розчинів, що визначає їхню кислотність або лужність.

Має електрод, який занурюється в рідину.

Теми проєктів: «Дослідження рН ґрунтів на різних ділянках шкільного подвір'я та їхній вплив на ріст рослин»; «Аналіз рН водних розчинів (дощова вода, водопровідна вода, вода з різних водойм)»; «Визначення оптимального рН для вирощування певних сільськогосподарських культур»; «Вплив кислотних дощів на рН ґрунту та водних ресурсів».



Спектрофотометр

Це прилад для вимірювання інтенсивності світла в певній частині спектра електромагнітного випромінювання. Він складається з джерела світла, монохроматора для вибору довжини хвилі, пробовідсікача та детектора, який реєструє інтенсивність світла після його проходження через зразок.

Спектрофотометри широко застосовуються в хімії й біології для кількісного аналізу речовин, визначення концентрації сполук у розчинах і дослідження оптичних властивостей матеріалів. В освітній галузі спектрофотометр використовується для навчання учнів старших класів методам аналізу речовин, зокрема у вивченні спектральних характеристик органічних і неорганічних сполук.

3. Матеріально-технічне забезпечення дослідження ґрунтів

Вологомір ґрунту



Вологомір ґрунту (іноді називають його ще вологоміром для ґрунту) – це прилад, який використовується для вимірювання вологості ґрунту, вивчення умов життя ґрунтових організмів, оцінки впливу вологості на ріст і розвиток рослин та для проведення експериментів.

У біології вологомір ґрунту використовується для оцінки умов життя ґрунтових організмів: різні організми, що мешкають у ґрунті (бактерії, гриби, черви, тварини), мають різні вимоги до вологості середовища. Знаючи рівень вологості, можна вивчити розподіл організмів у ґрунті та їхні адаптації.

Також цей прилад застосовується для оцінки впливу вологості на ріст і розвиток рослин, оскільки це впливає на поглинання рослинами води й поживних речовин, що зі свого боку впливає на їхній ріст і розвиток.

Доцільним є використання вологоміра ґрунту під час проведення дослідної роботи для моніторингу вологості ґрунту в експериментах з вирощування рослин, для вивчення впливу поливу та інших факторів на ґрунт.



Аналізатор ґрунту: рН-метр/ вологомір/ люксметр

Це зручний багатофункціональний прилад, який призначений для вимірювань рівня рН, вологості й освітленості будь-яких типів ґрунтів. Такий прилад допоможе стежити за найважливішими параметрами ґрунту, тим самим покращуючи врожайність вирощуваних культур

За допомогою цього обладнання можна оперативно і регулярно проводити заміри рН і вологості ґрунту в оранжереях, теплицях, у квіткових горщиках, на присадибних ділянках, учасно реагувати на зміну значень, тим самим знижуючи ймовірність стресових ситуацій для рослини. Аналізатор ґрунту стане незамінним помічником для вирощування рослин у відкритому і закритому ґрунті. Крім того, цей аналізатор доцільно використовувати у процесі проведення екологічного дослідження ґрунтів. Можна застосовувати учнями під час виконання проєктних робіт з вирощування рослин або вивчення впливу абіотичних факторів на ріст і розвиток рослин.

4. Матеріально-технічне забезпечення дослідження біорізноманіття



Лупа ручна

Лупа ручна – це простий, але корисний оптичний прилад, що використовується для збільшення дрібних деталей і об'єктів. Вона особливо актуальна в біології, де дозволяє детальніше розглядати малі організми, тканини та структури.

Лупа ручна складається з лінзи (збільшувального скла) та оправы з ручкою, що полегшує її утримання та використання. У біології лупа допомагає:

- детальніше розглядати структури рослин і тварин;
- вивчати дрібних комах та інших тварин;
- проводити лабораторні дослідження й експерименти.

Простий оптичний прилад, який дає змогу збільшити об'єкти у 2–10 разів. Ідеально підходить для польових досліджень.



Мікроскоп світловий

Світловий мікроскоп – це оптичний інструмент, призначений для дослідження об'єктів, невидимих неозброєним оком. Дає змогу збільшувати зображення біологічних об'єктів у десятки і сотні разів.

Оснащений об'єктивами з різним ступенем збільшення, джерелом світла й регулюванням фокусування.

Фотометр (люксметр)



Фотометр – це прилад для вимірювання світлових характеристик, таких як оптична щільність, коефіцієнт пропускання або відбиття. Він широко використовується для аналізу біологічних зразків, особливо в імуноферментних дослідженнях та інших лабораторних процедурах.

Дозволяє оцінити, як інтенсивність світла впливає на ріст рослин або поведінку тварин. Фотометри використовуються для вимірювання оптичної щільності зразків у лунках мікропланшетів, що дозволяє кількісно визначати наявність і концентрацію певної речовини (наприклад, антигену, антитіла) у зразку. Фотометри можуть використовуватися для вивчення світлових властивостей клітин, тканин або інших біологічних структур, наприклад, для вимірювання їхнього коефіцієнта поглинання або розсіювання світла.



Гербарій

Колекція засушених і правильно оформлених рослин або їхніх частин (листіків, квіток, плодів), зібрана для навчальних або наукових цілей. Гербарії можуть бути створені власноруч або придбані як навчальні набори.

Кожен зразок підписується із зазначенням назви, місця, дати збору та умов зростання.



Бінокулярний стереомікроскоп

Бінокулярний стереомікроскоп – це оптичний прилад, що дозволяє спостерігати об'єкти в тривимірному зображенні, тобто з ефектом глибини. Він використовує два окуляри (бінокулярний) та спеціальну оптику, яка забезпечує стереоскопічний ефект.

Дає змогу досліджувати об'ємні об'єкти з невеликим збільшенням (до 40х), забезпечуючи тривимірне зображення. Використовується для вивчення природних об'єктів у деталях.

Як оптичний прилад стереомікроскоп використовує систему лінз для збільшення й формування зображення. Як бінокулярний – завдяки використанню двох окулярів дозволяє спостерігачеві бачити об'єкт у тривимірному зображенні, що робить спостереження більш деталізованим і зручним.

Стереомікроскопи забезпечують стереоскопічний ефект, що дозволяє бачити об'єкти з різними рівнями глибини, що неможливо досягти звичайним монокулярним мікроскопом.



Терези електронні цифрові

Електронні цифрові терези – цифрові ваги високої точності, призначені для використання. Дані ваги дають можливість проводити вимірювання в межах від 0,1 г до 1000 г. Мають функцію автоматичного калібрування, що робить користування ще більш зручним, а результати – точними.



Голка препарувальна

Препарувальні голки – це довгі й тонкі інструменти, які можуть бути прямими або зігнутими, залежно від області застосування.

Найчастіше їх виготовляють з нержавіючої сталі, що забезпечує їхню довговічність і стійкість до корозії.

Призначення:

- розрізання (голки використовуються для точного розрізання тканин, особливо в ситуаціях, де потрібна висока точність і мінімальне пошкодження);
- розділення (вони допомагають розділяти різні структури, наприклад, кровоносні судини, нерви або тканини);
- фіксація (препарувальні голки можуть використовуватися для фіксації й утримання тканин під час препарування).



Набір для гербаризації та ентомології

Хоча це не один прилад, а набір, він є ключовим для систематичних досліджень. Включає прес для рослин, гербарні папки, етикетки, пінцети, ентомологічні шпильки, колекційні коробки.

Теми проєктів «Створення гербарію лікарських рослин рідного краю»: збір, сушка й оформлення гербарію з описом властивостей кожної рослини; «Колекція комах шкільного подвір'я»: збір, препарування й систематизація колекції місцевих комах з ідентифікацією видів;

«Дослідження флори і фауни певного біотопу (ліс, луг, болото)»: комплексний проєкт, що поєднує збір та ідентифікацію рослин і комах, характерних для певного типу місцевості.



Чашка Петрі

Це лабораторний посуд, який використовується для культивування мікроорганізмів. Вона складається з двох скляних або пластикових чашок, одна з яких трохи більша за іншу і служить кришкою.

Чашки Петрі мають плоску поверхню, на яку наносять поживну середу для мікроорганізмів. Використовуються в різних областях науки, таких як біологія, хімія, фізика, матеріалознавство й медицина. Вони дозволяють досліджувати структуру клітин, мікроорганізмів, кристалів, тканин та інших об'єктів. Їх доцільно використовувати в лабораторіях, закладах освіти, лікарнях та інших місцях, де проводяться дослідження або вивчаються об'єкти, які неможливо побачити неозброєним оком.

Чашки Петрі мають низку переваг, серед яких: простота використання; прозорість, що дозволяє спостерігати за процесами, що відбуваються в чашці; герметичність, що запобігає забрудненню

культури. Варто, однак, назвати і певні недоліки, серед яких висока вартість; складність використання; неможливість спостерігати об'єкти, які занадто великі або занадто малі.

Чашки Петрі є важливим інструментом для дослідницької роботи з біології. Вони дозволяють досліджувати структуру клітин, мікроорганізмів та інших об'єктів, що є необхідним для розуміння біологічних процесів.



Термостат

Термостат – це прилад, який забезпечує підтримку постійної температури для проведення експериментів. Зазвичай використовується для вирощування культур, підтримання стабільних умов у хімічних реакціях або аналізу біологічних матеріалів.

Він діє як своєрідний «термометр з вимикачем», який умикає або вимикає нагрівальний чи охолоджувальний елемент залежно від того, вища чи нижча температура в приміщенні за встановлену.

Термостат є незамінним інструментом у багатьох наукових дослідженнях, особливо в біології, хімії й фізиці. Він забезпечує стабільні температурні умови, необхідні для проведення експериментів з високою точністю. У біології його застосовують для вивчення росту мікроорганізмів. На уроках хімії використовують для досліджень термохімічних реакцій.



Термостат для пробірок HB120-S

Компактний і функціональний прилад для термостатування зразків. Сумісний із різними блоками для пробірок.

Може використовуватися для виконання досліджень, пов'язаних із гематологічними препаратами, мікроскопічними грибами.



Мікроелектродний реєстратор

Це високоточний науковий інструмент, призначений для реєстрації електричної активності клітин, тканин або органів. Він широко використовується в нейрофізіології, кардіології, біомедичній інженерії та інших галузях, де важливо дослідити функціонування біологічних систем на рівні електричних сигналів.

Мікроелектродні реєстратори активно використовуються в освітніх закладах для навчання:

1. Курси нейрофізіології (демонстрація роботи нейронів, механізмів генерації потенціалів дії та передачі сигналів у нервовій системі).
2. Кардіологія та фізіологія серця (вивчення серцевих ритмів, механізмів генерації серцевого потенціалу та впливу ліків на серцеву активність);
3. Біофізика (навчання учнів технікам запису та аналізу електричних сигналів з використанням мікроелектродів.).



Бінокль

Шкільний бінокль — це компактний оптичний прилад, який складається з двох зорових труб, з'єднаних разом, і використовується для спостереження за віддаленими об'єктами.

Він дає змогу бачити детальніше, ніж без нього, і може мати різне збільшення, поле зору й інші характеристики, що роблять його ідеальним для різноманітних шкільних і наукових цілей.

Шкільні біноклі використовуються для різних видів досліджень, спостережень за природою, астрономічних спостережень та інших освітніх і наукових цілей. Бінокль може бути корисним інструментом для спостереження за птахами, тваринами, рослинами й іншими природними об'єктами.



Комплект для першої допомоги **(для польових досліджень)**

Хоча це не науковий прилад у класичному розумінні, але є незамінним елементом безпеки в процесі проведення будь-яких польових проєктів.

Включає перев'язувальні матеріали, антисептики, знеболюючі, засоби від укусів комах тощо. Навчання користуванню ним є частиною освітнього процесу.

Тема проєкту «Розроблення правил безпеки під час польових досліджень і походів». Учні можуть досліджувати типові травми й небезпеки в природі, розробляти алгоритми дій та правила поведінки.

«Практичні заняття з надання першої допомоги за різних ситуацій у природі». Відпрацювання навичок зупинки кровотечі, накладання пов'язок, допомоги при укусах комах тощо.

«Створення пам'ятки з безпеки для здобувачів освіти під час перебування на природі». Розроблення інформаційних матеріалів для учнів старших класів.



Флюориметр

Флюориметр – це високотехнологічний прилад, який дозволяє вимірювати інтенсивність флуоресценції речовин. Флуоресценція – це явище світіння речовини після поглинання світла.

Тобто, коли на речовину падає світло певної довжини хвилі, вона поглинає його енергію і переходить у збуджений стан. Потім, повертаючись у основний стан, речовина випромінює світло, але вже іншої, більшої довжини хвилі. Його чутливість дозволяє аналізувати дуже малі концентрації речовин.

Флюориметр – це потужний інструмент для проведення наукових досліджень, медичної діагностики та контролю якості. Він дозволяє отримати детальну інформацію про властивості речовин і є незамінним помічником у багатьох галузях науки і техніки.

В освітньому процесі застосовується на уроках біології під час визначення концентрації білків (багато білків мають власну флуоресценцію або можуть бути мічені флуоресцентними барвниками, що дозволяє визначати їхню концентрацію в розчинах); дослідження клітин (флуоресцентні мітки використовуються для візуалізації клітинних структур і процесів); аналізу ДНК і РНК (флуоресцентні зонди дозволяють виявляти специфічні послідовності нуклеїнових кислот).

На уроках хімії флуориметр може бути використаний для ідентифікації речовин (кожна флуоресцентна сполука має свій унікальний спектр флуоресценції, що дозволяє її ідентифікувати); дослідження хімічних реакцій (флуоресценція може бути використана для відстеження перебігу хімічних реакцій в реальному часі).

На уроках фізики під час вивчення квантових явищ (флуоресценція є одним з проявів квантової природи світла); дослідження властивостей матеріалів (флуоресценція може бути використана для вивчення структури та властивостей різних матеріалів).



GPS-навігатор (або додаток на смартфоні)

GPS-навігатор — це пристрій, що використовує сигнали супутників для визначення точного географічного положення (широти, довготи, висоти). Може використовуватися для картування, навігації, фіксації точок інтересу.

Теми проєкту:

«Картування біологічного різноманіття шкільної території». Учні можуть фіксувати GPS-координати різних видів рослин, дерев, гнізд птахів на карті, створюючи атлас біорізноманіття.

«Створення маршруту екологічної стежки». Розроблення й нанесення на карту маршруту, який включає цікаві природні об'єкти з описом їхньої цінності.

«Визначення висоти й рельєфу місцевості навколо школи». Використання GPS для вимірювання висотних відміток і побудови профілю місцевості.



Вимірювальна рулетка / Лазерний далекомір

Рулетка – простий інструмент для вимірювання відстаней і розмірів. Лазерний далекомір – більш сучасний і точний прилад, що використовує лазерний промінь для швидкого визначення відстані до об'єкта.

Теми проєктів:

«Визначення висоти дерев за допомогою рулетки й математичних розрахунків».

«Картування розмірів різних ділянок місцевості (наприклад, для створення плану шкільної ділянки)».

«Визначення розмірів та об'ємів різних природних об'єктів (камені, стовбури дерев)».

«Дослідження щільності розміщення рослин/тварин на певній території (визначення площі і кількості)».



Датчики для збору даних (сенсори)

Датчики – це електронні прилади, призначені для вимірювання різних фізичних або хімічних параметрів. Вони можуть вимірювати температуру, вологість, концентрацію газів, рівень освітлення, звук, тиск тощо.

Багато сучасних датчиків оснащені інтерфейсами для передачі даних на комп'ютери або інші пристрої для їхнього подальшого аналізу.

У природничій освіті датчики використовуються для проведення лабораторних експериментів, моніторингу навколишнього середовища та вивчення природних явищ. Вони допомагають студентам безпосередньо взаємодіяти з явищами природи і

вимірювати параметри навколишнього середовища в реальному часі. Це стимулює критичне мислення і здатність аналізувати наукові дані.

Отже, матеріально-технічне забезпечення екологічної проєктно-дослідницької діяльності старшокласників – це багатовекторна система, що охоплює технічні, цифрові, інформаційні й організаційні компоненти, спрямовані на реалізацію компетентнісного підходу до навчання. Саме наявність якісної матеріально-технічної бази дозволяє здобувачам освіти здобувати знання, а також формувати активну екологічну позицію та здатність до самостійної наукової діяльності.

Матеріально-технічне забезпечення не є лише фоновою умовою для організації екологічних досліджень – воно визначає саму можливість проведення повноцінних, достовірних, емпірично обґрунтованих проєктів. Саме відповідність технічних засобів характеру й цілям дослідницької діяльності забезпечує глибину, науковість і прикладну значущість екологічних учнівських ініціатив.

Література до четвертого розділу

1. Бордюг Н.С. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник. Житомир, 2021. 216 с.
2. Геревенко А. М., Єрмоленко А. Б. Науково-методичне забезпечення розвитку людського капіталу у сфері професійної освіти і навчання для повоєнних потреб особистості, суспільства, економіки. *Академічні візії*. 2023. № 21. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/451>
3. Гринюк О.С., Педенко В.П. Використання інноваційних технологій на уроках біології і екології як умова підвищення екологічної культури учасників освітнього процесу, 2020. URL: https://lib.iitta.gov.ua/721160/1/Гринюк%20О.С.,Педенко%20В.П._Тези_Херсон%202020_с.%2066-69_.pdf
4. Дідик Л.А., Постова К.Г. Система методичного забезпечення інноваційного навчального закладу. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2017. № 1 (56) /01. С. 14–17.
5. Доротюк В., Левченко Ф., Рогоза В. Науково-методичне забезпечення підготовки вчителя до реалізації компетентісно орієнтованого навчання. *Проблеми сучасного підручника*. 2021. № (27). С. 78–89.
6. Жорнова О., Жорнова О. Науково-методичне забезпечення навчального процесу у вищій школі: усталені нормативи та сучасні вимоги. *Вісник книжкової палати*. 2012. № 2. С. 1–4.
7. Ільїна О. Використання технології проєктного навчання в Новій українській школі. *Acta Paedagogica Volyniensis*. 2021. № 3. С. 63–68.
8. Коберник О. М., Ящук С. М. Проектна технологія в системі інноваційної діяльності вчителя. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2006. Вип. 15. С. 84–93.
9. Коваль М. С. Система професійної підготовки майбутніх працівників ДСНС України в інформаційно-освітньому середовищі закладу вищої освіти : монографія. Львів : ПАІС, 2019. 544 с.
10. Коваль М., Кусій М. Завдання та властивості інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. № 60. С. 247–255.
11. Коваль В., Карпенко О. Організація проектної діяльності екологічного спрямування в початковій школі: навч.-метод. посіб. Чернігів: Десна Поліграф, 2020. 96 с.
12. Ковальова О.М. Інформаційне забезпечення освітнього процесу вищої школи. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c7251943-3c50-481a-97d8-4bbc6696f177/content>
13. Коновальчук І. І. Проектні технології здійснення інноваційної освітньої діяльності. *Проблеми освіти*. 2017. Вип. 87. С. 133–139.
14. Кучер С.Л. Методичне забезпечення навчання майбутніх педагогів проєктування інформаційного освітнього середовища у процесі професійної підготовки. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки*. 2022. № 2 (24) С. 50–59.

15. Левашова Л.О. Проектна діяльність у формуванні та вихованні учнівського колективу в початковій школі. *Сучасна школа України*. 2014. № 4. С. 64–89.
16. Лимар Ю.М., Алексієнко Н.С. Проектна технологія як засіб підвищення ефективності фахової підготовки майбутніх учителів початкової школи. *Молодий вчений*. 2018. № 2.1 (54.1). С.78–81.
17. Лондара С. Розвиток інформаційних систем управління освітою як інструмент реалізації державної освітньої політики : монографія. Київ : ДНУ «Інститут освітньої аналітики», 2020. 258 с.
18. Лузан Л. Роль проектних технологій у професійному розвитку вчителя. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Педагогіка»*. 2018. Вип. 5 (9). URL: <file:///D:/Downloads/51-Article%20Text-61-1-10-20190120.pdf>
19. Мандрик О.М., Мальований М.С., Орфанова М.М. Екологічна освіта для сталого розвитку. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2019. № 1(19). С. 130–139. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-1\(19\)-130-139](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-1(19)-130-139)
20. Молчанюк О.В., Пальчик О.О., Каденко І.В., Чернікова Н.В. Екологічна освіта: сучасні дефініції. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2023. № 6 (354). С. 60–69.
21. Нагайчук О. В. Теорія і методика інтелектуального розвитку підлітків у процесі проектно-технологічної діяльності : навч.-метод. посіб. Умань : СПД Жовтий, 2011. 222 с.
22. Науково-методичне забезпечення проектування освітнього середовища гімназії : практичний посібник / Трубачева С. Е., Гораш К. В., Черноус О.В., Мезенцева О. І., Климчук І. О. Київ : Педагогічна думка, 2022. 148 с.
23. Освіта в інтересах сталого розвитку України. URL: <https://ecoosvita.org.ua/>
24. Освітня система «Довкілля»: методичний менеджмент інновацій у системі проектно-впроваджувальної діяльності : наук.-метод. збірник / Упорядн.: О. Мариновська, С. Юсипчук. Івано-Франківськ : ОПППО , 2008 .204 с.
25. Осіпенко Т.В. Інтерактивні методи екологічного виховання як головна складова у формуванні екологічної компетентності учнів Нової української школи. Умань, 2022. URL: <http://oipoppp.ed-sp.net/?q=node/76931>
26. Основи європейської проектної діяльності: навч.-метод. комплекс навчальної дисципліни для підготовки магістрів, докторів філософії природничо-математичних спеціальностей/ за заг. ред. О. І. Гури, В. І. Меньяло. Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 810 с.
27. Основи формування європейської проектної культури: Навчально-методичний посібник / В.І. Меньяло, О. В. Тупахіна, О. І. Гура, В. Л. Сарабєєв, Н. В. Воронова /Європейський проект EUROPROC «Європейська проектна культура»). Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 360 с.
28. Паламарчук В. Ф., Барановська О. В. Педагогічні технології навчання в умовах Нової української школи: вектор розвитку. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 3. С. 60–66.

29. Педагогічне проектування / авт.-упорядн. А. Цимбалару. К. : Шкільний світ, 2009. 128 с.
30. Перетятко В.В., Костюченко Н.І. Сучасні методики навчання екології: навч.-метод. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 92 с.
31. Про організацію освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти від 16 листопада 2021 р. № 1/19840-21. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-organizaciyu-osvitnogo-procesu-u-zakladah-zagalnoyi-serednoyi-osviti>
32. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 року № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
33. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
34. Про охорону навколишнього природного середовища [Електронний ресурс] : Закон України від №1264–XII від 25.06.1991. Редакція від 15.11.2024. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
35. Про реалізацію інноваційного освітнього проєкту на всеукраїнському рівні за темою «Науково-методичне забезпечення STEM-освіти в закладах освіти» у вересні 2024 – грудні 2027 років: наказ Міністерства освіти і науки України від 09 жовтня 2024 р. № 1438. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-realizatsiiu-innovatsiinoho-osvitnogo-proiektu-na-vseukrainskomu-rivni-za-temoiu-naukovo-metodychne-zabezpechennia-stem-osvity-v-zakladakh-osvity-u-veresni-2024-hrudni-2027-rokiv>
36. Проектна діяльність інтерактивними методами навчання: навч.-метод. посіб. / укл.: В. А. Яковлева, Н. В. Полісько. Кривий ріг: ФОП П.А Іванов, 2018. 167 с.
37. Проектна діяльність учнів професійно-технічних навчальних закладів: тренінг-курс : навч. посібник / В.М. Аніщенко та ін. ; за заг. ред. Н.В. Кулалаєвої. Житомир, 2018. 180 с.
38. Проектні технології навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів: довідник / за заг. ред. Л. А. Романова. Житомир: «Полісся», 2019. 126 с.
39. Проектні технології навчання учнів професійно-технічних навчальних закладів : довідник / за заг. ред. Л. А. Романова. Київ : ПІТО НАПН України, 2018. 92 с.
40. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика : монографія / В. В. Бербец, Т. М. Бербец, Н. В. Дубова та інші ; за заг. ред. О. М. Коберника. Київ : Науковий світ, 2003. 172 с.
41. Саєнко Т.В. Освіта екобезпечного інформаційного суспільства: проблеми і перспективи: монографія. Київ: Освіта України, 2008. 233 с.
42. Самсонова Я.І. Тенденції та вектор розвитку механізмів державного управління у сфері інформаційного забезпечення системи позашкільної освіти: філософський аспект. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Державне управління*. 2021. № 5. Т. 32 (71). С. 24–29.
43. Сафранов Т.А., Чугай А.В., Ільїна В.Г. Проблеми екологічної освіти України: навч. посіб. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 85 с.
44. Скрипник С. Науково-методичні засади використання методу проєктів при навчанні «Біології і екології» в старшій школі та «Основ здоров'я» у середній

школі. *Збірник наукових праць «Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи»*. 2021. Вип. 2 (6). С. 161–169.

45. Скрипник С., Шевченко С., Заморока А. Науково-методичні засади впровадження методів екологічної освіти і виховання в процесі навчання біології. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України Серія педагогічні науки*. 2020. № 4(23). С. 307–326.

46. Тарара А., Сушко І. Науково-методичне забезпечення профільної освіти технологій в старшій школі. *Проблеми сучасного підручника*. 2020. № (24). С. 256–269. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-24-256-269>

47. Теорія і практика екологічної освіти : навч. посіб. для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки: 101 “Екологія” / уклад. М. М. Дяченко-Богун, В. В. Онішко, В. І. Іщенко. Полтава, 2019. 85 с.

48. Толочко С., Бордюг Н. Методологічні засади формування екологічної компетентності школярів. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2022. № 26 (2). С. 140–152. DOI: <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2022-26-2-140-152>

49. Толочко С.В., Бордюг Н.С. Екологічна компетентність учнів у контексті подолання екологічних наслідків війни : монографія. Київ: Компрінт, 2024. 160 с. <https://doi.org/10.32405/978-617-8171-93-3-2024-160>

50. Толочко С. В. Науково-методичні засади формування в старшокласників екологічної компетентності в умовах подолання екологічних наслідків війни. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2023. Кн. 2. С. 224–242. DOI <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2023-27-2-224-242>

51. Толочко С. В. Концептуальні основи формування в старшокласників екологічної компетентності в умовах подолання екологічних наслідків війни. *Педагогічні науки*. 2024. № 106. С. 28–35. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2024-106-4>

52. Толочко С. В. Розвиток особистісного потенціалу учнівської молоді під час виконання проєктів екологічного спрямування. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*. 2024. № 28. Кн. 2. С. 173–186. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-2-173-186>

53. Толочко С. В. Інформаційне забезпечення еколого-проєктної діяльності старшокласників екологічного спрямування. *Природнича освіта та наука*. 2025. № 1. С. 52–57. DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2025-1.09>

54. Трифонова О.М. Особливості створення освітнього середовища на засадах самоорганізації й інтеграції природничих наук, цифрової трансформації та комп’ютерних технологій. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. № 1 (48). С. 410–413.

55. Шикиринська О. В., Петришина Т. Ю. Особливості науково-методичного забезпечення у закладах дошкільної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2023. Вип. 69. С. 100–101.

ГЛОСАРІЙ

Антропогенне забруднення – це забруднення довкілля, яке виникає через діяльність людини, включаючи викиди в атмосферу, забруднення води, ґрунтів і відходи. Війна є одним з головних джерел антропогенного забруднення через масове використання зброї, хімічних речовин та руйнування інфраструктури.

Антропогенний вплив – сукупність дій людини, спрямованих на зміну природного середовища, які можуть мати як позитивні, так і негативні наслідки для довкілля. Оцінка такого впливу є важливою складовою екологічної освіти.

Біоінженерія – наука, що займається використанням біологічних процесів для вирішення екологічних проблем, таких як очищення води або повітря. Біоінженерія може бути включена до навчальних проєктів як перспективний напрям екологічної діяльності.

Біологічна інвазія – це процес, за якого види рослин, тварин або мікроорганізмів, що не є місцевими для певного регіону, запроваджуються і починають розмножуватися в новому середовищі, витісняючи місцеві види. Це може відбуватися через природні чинники або внаслідок людської діяльності. В умовах війни інвазія може бути посилена через переміщення людей і матеріалів, що сприяє поширенню чужорідних видів.

Біорізноманіття – різноманітність форм життя на Землі, включаючи всі види рослин, тварин та мікроорганізмів, їх генетичні варіації та екосистеми, у яких вони існують. Збереження біорізноманіття є однією з ключових цілей екологічної компетентності.

Відновлення екосистем – процес відновлення або покращення природних екологічних умов і функцій в екосистемах, які зазнали шкоди або були порушені, наприклад, внаслідок людської діяльності або природних катастроф. Це може включати повторне заселення рослинністю зруйнованих територій, очищення водних або ґрунтових ресурсів, а також відновлення біорізноманіття.

Відновлювальні джерела енергії – це джерела енергії, які відновлюються природним шляхом і практично не виснажуються при

використанні. До них відносяться сонячна енергія, вітрова енергія, гідроенергія, біомаса та геотермальна енергія. Використання відновлювальних джерел енергії допомагає знизити викиди парникових газів, зменшити залежність від викопних палив і зберегти природні ресурси.

Відновлювана енергія – енергія, що отримується з відновлюваних джерел, таких як сонце, вітер, гідроелектростанції тощо. Використання відновлюваної енергії є основою для проєктів, спрямованих на зменшення екологічного впливу.

Відновлювані ресурси – природні ресурси, які можуть відновлюватися природним шляхом у прийнятних часових межах. Використання таких ресурсів є важливим компонентом сталого розвитку, і їхній аналіз інтегрується в екологічну освіту.

Вуглецевий слід – загальна кількість парникових газів, що утворюються внаслідок діяльності людини. Аналіз вуглецевого сліду є одним з елементів проєктної діяльності, спрямованої на зменшення екологічного впливу.

Глобальне потепління – це процес поступового підвищення середньої температури Землі, зокрема через накопичення парникових газів, таких як вуглекислий газ (CO_2), метан (CH_4) та оксиди азоту (NO_x) в атмосфері. Це явище є основною складовою частиною зміни клімату. Глобальне потепління призводить до підвищення рівня моря, змінює кліматичні умови, погіршує здоров'я людей і тварин, а також негативно впливає на сільське господарство і природні екосистеми.

Групова робота – форма організації навчання, коли здобувачі освіти об'єднуються в групи для спільного виконання проєктних завдань. Така форма діяльності сприяє розвитку комунікативних навичок, уміння працювати в команді та спільно вирішувати проблеми.

Декарбонізація – процес зниження кількості вуглекислого газу та інших парникових газів в атмосфері за рахунок використання екологічних технологій. Проєкти можуть бути орієнтовані на аналіз шляхів декарбонізації різних секторів економіки.

Екологічна безпека – це стан довкілля, за якого забезпечується здоров'я людей і всіх живих організмів, а також стійке функціонування

природних систем без негативних або потенційно небезпечних змін. Екологічна безпека включає в себе заходи щодо запобігання забрудненню, а також мінімізацію наслідків антропогенних або природних катастроф. В умовах війни екологічна безпека часто порушується, що призводить до екологічних катастроф, таких як забруднення води, ґрунтів та повітря.

Екологічна відповідальність – усвідомлення особистої або колективної відповідальності за збереження довкілля та вжиття необхідних заходів для мінімізації негативного впливу на природу. Проєктна діяльність спрямована на розвиток цього аспекту у старшокласників.

Екологічна інспекція – це контроль і нагляд за дотриманням екологічних стандартів, норм і вимог. Це може включати перевірки підприємств на наявність забруднення навколишнього середовища, моніторинг стану водних ресурсів або перевірки ефективності природоохоронних заходів.

Екологічна компетентність – здатність використовувати знання, навички та ставлення для вирішення екологічних проблем та прийняття відповідальних рішень, спрямованих на збереження довкілля. Формування екологічної компетентності є основною метою проєктних кейсів у освітньому процесі.

Екологічна культура – система духовних цінностей, знань та моделей поведінки, спрямованих на збереження довкілля. Вона відображає рівень екологічної свідомості особистості та суспільства в цілому.

Екологічна освіта – систематичний процес навчання, спрямований на розвиток екологічної свідомості та навичок екологічно відповідальної поведінки у різних сферах життя. Екологічна освіта формує у громадян здатність оцінювати вплив людської діяльності на довкілля і приймати екологічно виважені рішення.

Екологічна освіта для сталого розвитку – освітній процес, спрямований на формування в учнів знань, навичок та установок, необхідних для забезпечення сталого розвитку суспільства. У проєктній

діяльності акцент робиться на вирішенні актуальних екологічних проблем.

Екологічна освіченість – це рівень знань і навичок людини щодо екологічних проблем та їх рішень. Вона включає розуміння того, як людська діяльність впливає на природу, та формує вміння вести себе в екологічно відповідальний спосіб. Для учнів старших класів екологічна освіченість допомагає краще зрозуміти наслідки війни для довкілля і знайти шляхи для їх мінімізації.

Екологічна політика – комплекс державних і міжнародних заходів, спрямованих на захист довкілля, зменшення забруднення та сталий розвиток. У освітньому процесі екологічна політика є важливим елементом формування екологічної компетентності.

Екологічна реабілітація – це комплекс заходів, спрямованих на відновлення або покращення функціонування екосистем, які зазнали руйнувань внаслідок антропогенної діяльності або природних катастроф. Це може включати відновлення ґрунтів, лісів, водних ресурсів, а також виведення екологічно небезпечних видів.

Екологічна свідомість – система уявлень, переконань, знань і ціннісних орієнтацій, які спрямовані на усвідомлення людиною своєї відповідальності за стан довкілля та мотивують її до екологічно обґрунтованої діяльності.

Екологічна стійкість – це здатність екосистем і природних середовищ зберігати свою функціональність, структуру та біорізноманіття в умовах змін, викликаних природними або антропогенними факторами. Це також включає здатність екосистем до самовідновлення після стресів або руйнувань, таких як природні катастрофи чи людська діяльність. Висока екологічна стійкість допомагає мінімізувати наслідки катастроф, зокрема, в умовах війни, та сприяє відновленню природних ресурсів і балансу в екосистемах.

Екологічне право – галузь права, яка регулює відносини між людьми і довкіллям з метою збереження природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Студенти можуть ознайомлюватися з основами екологічного права під час роботи над кейсами.

Екологічний моніторинг – систематичне спостереження за станом довкілля для виявлення змін, оцінки їх наслідків та розробки заходів для мінімізації негативного впливу на природу. Використовується в освітньому процесі для практичного навчання.

Екологічний напрям – освітня чи практична діяльність, спрямована на охорону навколишнього середовища та збереження природних ресурсів. У навчальних проєктах екологічного напрямку розвивається свідоме ставлення до природи та відповідальність за її стан.

Екологічний ризик – імовірність настання негативних змін у довкіллі внаслідок антропогенної діяльності. Аналіз і управління екологічними ризиками є однією з ключових навичок, яку необхідно формувати у старшокласників у межах проєктних кейсів.

Екологічні катастрофи – масштабні негативні зміни в навколишньому середовищі, які спричиняють серйозні порушення природних процесів та екосистем. Це можуть бути природні катастрофи (наприклад, землетруси, повені, урагани), а також антропогенні катастрофи, викликані людською діяльністю, такі як аварії на промислових підприємствах, нафтові витіки або радіаційні катастрофи.

Екоосвітні проєкти – це ініціативи, спрямовані на підвищення обізнаності громадськості щодо екологічних проблем і сталого розвитку. Вони включають в себе практичні заходи, навчальні програми, екологічні акції, що допомагають людям усвідомити важливість охорони довкілля.

Екопростір – концепція, яка передбачає інтеграцію принципів сталого розвитку у процес управління територіями. У ширшому сенсі – це простір, в якому людина діє згідно з екологічними нормами, мінімізуючи свій вплив на навколишнє середовище та зберігаючи природні ресурси для майбутніх поколінь.

Екосистема – сукупність живих організмів, їхніх місць існування та всіх екологічних взаємодій між ними. Розуміння принципів функціонування екосистем є ключовим для успішного вирішення екологічних проблем у навчальних проєктах.

Екофрендлі – термін, що описує продукцію, послуги або діяльність, що мають мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище. Здобувачі освіти можуть аналізувати продукти й послуги з точки зору їхньої екологічності.

Енергоефективність – оптимальне використання енергії для досягнення потрібного результату. Підвищення енергоефективності сприяє зменшенню споживання енергії та викидів парникових газів, що є важливим аспектом екологічної освіти.

Етапи проєктної діяльності – послідовність кроків, які здійснюють здобувачі освіти в процесі виконання проєкту: постановка завдання, планування, дослідження, виконання та аналіз результатів, підготовка репрезентації та оцінка. Ця структура дозволяє ефективно організувати роботу здобувачів освіти.

Забруднення – процес внесення шкідливих або небезпечних речовин у навколишнє середовище, які можуть негативно впливати на здоров'я людей, тварин, рослин і загальний стан екосистем. Забруднення може бути пов'язане з викидами відходів, токсичних хімічних речовин, сміття, а також з викидами парникових газів в атмосферу.

Забруднення навколишнього середовища – внесення у довкілля хімічних, фізичних або біологічних агентів, які спричиняють шкідливі наслідки для екосистем, здоров'я людей та природних ресурсів. В освітньому процесі акцент робиться на вирішенні проблем забруднення через практичні кейси.

Зелена архітектура – підхід до проектування будівель і споруд з урахуванням екологічних принципів, таких як енергоефективність, використання відновлюваних ресурсів та мінімізація відходів. Проєктні кейси можуть розглядати розробку таких будівель як приклад екологічного дизайну.

Зелена економіка – економічна система, яка враховує екологічні фактори, зокрема раціональне використання ресурсів і зменшення забруднення навколишнього середовища. Елементи зеленої економіки можуть бути впроваджені у навчальні проєкти.

Зелений туризм – форма туризму, яка сприяє збереженню навколишнього середовища та використовує екологічні принципи у всіх аспектах подорожей. Навчальні проєкти можуть включати планування екоресурсів чи розробку екомаршрутів.

Зелені технології – технологічні рішення, які мінімізують негативний вплив людини на довкілля, сприяють економії природних ресурсів і зменшують викиди шкідливих речовин. Використання зелених технологій є перспективним напрямом навчальних проєктів.

Інноваційні технології – новітні підходи до організації навчального процесу, які включають використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, мультимедійних засобів та інтерактивних методів для підвищення ефективності навчання. Інноваційні технології сприяють розвитку критичного мислення і навичок розв’язання екологічних проблем.

Інтерактивні методи навчання – методи, що передбачають активну взаємодію учнів між собою та з педагогом. Вони сприяють залученню до процесу навчання та можуть ефективно поєднуватися з проєктними технологіями.

Інформаційне забезпечення – процес надання доступу до необхідної інформації для проведення навчальної діяльності. У екологічному контексті це може бути доступ до наукових джерел, екологічної статистики, спеціалізованих вебресурсів, баз даних, що містять інформацію про стан довкілля та сучасні екологічні виклики.

Кейсовий метод – освітній метод, що використовує аналіз конкретних ситуацій або проблем (кейси) для розвитку навичок критичного мислення та прийняття рішень. У контексті екологічної компетентності цей метод дозволяє студентам моделювати вирішення реальних екологічних проблем.

Кліматичні зміни – це довгострокові зміни в середніх кліматичних показниках на планеті включно з температурою, опадами, розподілом вітрів та іншими погодніми умовами. Зміни клімату можуть бути природними, але сучасні глобальні зміни викликані людською діяльністю, зокрема спалюванням викопних видів палива та

лісозаготівлею. Освітні проєкти можуть сприяти розумінню учнями причин і наслідків кліматичних змін та шляхів їхнього запобігання.

Компетентнісний підхід – сучасна парадигма освіти, яка орієнтована на формування в учнів ключових компетентностей, необхідних для успішної реалізації в суспільстві. У контексті екологічної освіти компетентнісний підхід сприяє формуванню екологічної свідомості, відповідальності та здатності до дій у напрямі збереження довкілля.

Кругова економіка – модель економіки, яка спрямована на повторне використання матеріалів і ресурсів з мінімізацією відходів. Кругова економіка є важливим елементом екологічної освіти.

Ландшафтна екологія – це галузь екології, яка вивчає просторові структури та взаємодію між екосистемами в межах певного ландшафту, а також процеси, які впливають на цей ландшафт, включаючи антропогенні зміни. Вона має важливе значення для оцінки впливу людської діяльності, зокрема війни, на природні ландшафти.

Матеріально-технічне забезпечення – наявність обладнання, ресурсів і матеріалів, необхідних для проведення освітнього процесу. Для екологічної проєктної діяльності це може включати наукові лабораторії, доступ до польових досліджень, інформаційно-технічні засоби для аналізу даних тощо.

Методика впровадження – сукупність методичних підходів і рекомендацій, що визначають порядок та особливості впровадження певної освітньої технології або методології в освітній процес. У контексті екологічної компетентності методика впровадження проєктної діяльності передбачає інтеграцію екологічної тематики до навчальних програм.

Методичне забезпечення – сукупність науково-методичних матеріалів, рекомендацій і засобів, що забезпечують належний рівень організації освітньо-виховного процесу. Для екологічної освіти це може включати підручники, посібники, мультимедійні матеріали, методичні рекомендації для організації проєктної діяльності.

Методичний інструментарій – сукупність методів, прийомів і засобів, що використовуються викладачем для організації та реалізації

освітньо-виховного процесу. У випадку екологічної освіти цей інструментарій включає інтерактивні методи, проєктні технології, групові обговорення та інші засоби для формування екологічної компетентності.

Міждисциплінарний підхід – підхід, за якого використовуються знання та навички з різних галузей науки та навчальних дисциплін для вирішення комплексних завдань. У проєктних технологіях цей підхід сприяє формуванню цілісного бачення проблеми та її рішень.

Науково-дослідницька проблема – складне питання, яке потребує детального наукового дослідження для його вирішення. У межах екологічної освіти це може бути аналіз певних екологічних процесів, впливу людської діяльності на довкілля чи пошук інноваційних підходів до збереження природних ресурсів.

Освітній процес – систематична діяльність закладів освіти, спрямована на організацію навчальної та виховної діяльності учнів. У сучасних умовах освітній процес інтегрує новітні технології, зокрема проєктні, для забезпечення високого рівня підготовки здобувачів освіти в різних сферах, зокрема екологічній.

Оцінювання діяльності – процес аналізу результатів навчальної діяльності учнів, зокрема в екологічних проєктах. Це включає оцінку не лише отриманих знань, а й практичних умінь і навичок, рівня екологічної свідомості та відповідальності здобувачів освіти.

Парниковий ефект – це природний процес, за якого деякі гази в атмосфері, зокрема водяна пара, вуглекислий газ, метан та озон, утримують частину тепла, що виходить від Землі, не дозволяючи йому покидати атмосферу. Цей процес підтримує температуру Землі на рівні, що дозволяє існувати життю на планеті. Однак надмірне накопичення парникових газів через людську діяльність (наприклад, спалювання викопних видів палива, знищення лісів) посилює парниковий ефект, що зі свого боку призводить до глобального потепління та зміни клімату.

Підвищення температури – процес збільшення середньої температури Землі, що особливо спостерігається у зв'язку з глобальним потеплінням. Це явище обумовлене, в першу чергу, збільшенням

концентрації парникових газів (вуглекислий газ, метан), які затримують тепло в атмосфері і змінюють кліматичні умови на планеті.

Пластикове забруднення – це забруднення навколишнього середовища пластиковими відходами, що утворюються в результаті надмірного використання пластикових виробів, які не розкладаються природним шляхом. Пластикове забруднення призводить до забруднення океанів, ґрунтів і водних ресурсів, а також становить серйозну загрозу для фауни.

Практичний кейс – конкретна навчальна ситуація, що базується на реальних чи уявних проблемах, з якими здобувачі освіти стикаються під час освітнього процесу. Використовується для розвитку навичок вирішення проблем, критичного мислення та застосування теоретичних знань на практиці.

Проблемне навчання – метод навчання, що передбачає постановку перед здобувачами освіти проблемних завдань, які потребують самостійного пошуку вирішень. Цей метод тісно пов'язаний із проєктними технологіями, оскільки дозволяє здобувачам освіти застосовувати знання на практиці.

Проектна діяльність – вид навчальної діяльності, спрямований на організацію здобувачів освіти в процесі розроблення та реалізації різних за змістом і формою освітніх проєктів. Проєктування має на меті не лише здобуття теоретичних знань, але й формування практичних компетентностей, особливо в контексті екологічної тематики.

Проектна діяльність – форма організації освітнього процесу, що передбачає виконання здобувачами освіти індивідуальних або групових проєктів, які орієнтовані на розв'язання конкретних проблем або виконання завдань. Вона сприяє розвитку критичного мислення та навичок самостійного дослідження.

Проектний кейс – освітня технологія, яка використовує реальні чи уявні проблемні ситуації, що потребують комплексного аналізу та пошуку оптимальних рішень. У навчальному процесі кейси стають моделлю реальних екологічних проблем, що дозволяє учням розвивати навички вирішення складних питань у конкретних умовах.

Проектний метод – педагогічний підхід, що базується на самотійному виконанні здобувачами освіти певного навчального проєкту, який включає дослідження, аналіз та вирішення проблеми. Цей метод є важливою складовою проєктних технологій, спрямованих на розвиток практичних і творчих навичок.

Проектні технології – методи організації навчання, що ґрунтуються на реалізації учнями певних проєктів. Такі технології дозволяють студентам застосовувати отримані знання на практиці, розвивати креативність, комунікативні навички та відповідальність за результати діяльності.

Репрезентація проєкту – кінцевий етап проєктної діяльності, під час якого здобувачі освіти представляють результати своєї роботи перед аудиторією. Репрезентація проєкту дозволяє оцінити не лише теоретичні знання, але й комунікативні навички здобувачів освіти.

Ресурсне виснаження – процес зменшення або вичерпання природних ресурсів (води, ґрунтів, енергетичних матеріалів, металів) через надмірне використання або неправильне управління ними. Це може призвести до скорочення доступності ресурсів для майбутніх поколінь і погіршення якості життя на планеті.

Рефлексія – процес осмислення здобувачами освіти власного досвіду, здобутих знань і навичок після завершення проєкту. Рефлексія сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу та самовдосконаленню.

Рециклювання – це процес переробки відходів для повторного використання, що дозволяє знизити навантаження на природні ресурси, зменшити забруднення та сприяє стійкості природного середовища. Рециклювання є важливою складовою частиною сталого розвитку. Розуміння принципів рециркулювання є необхідним для виховання відповідального ставлення до природних ресурсів.

Смарт-сіті – концепція міста, яке використовує сучасні технології для покращення якості життя громадян та зменшення екологічного впливу. Навчальні проєкти можуть передбачати розроблення моделей смарт-сіті.

Сталий розвиток – концепція, що передбачає збалансований розвиток суспільства, економіки та екології з урахуванням потреб сучасного покоління, без загрози для можливостей майбутніх поколінь задовольнити власні потреби. Включає раціональне використання природних ресурсів, екологічну безпеку та соціальну справедливість.

Структура екологічної компетентності – інтегративна властивість особистості, що передбачає наявність знань, умінь та навичок у галузі охорони навколишнього середовища, здатність приймати відповідальні рішення, що сприяють збереженню екосистем і сталого розвитку суспільства. Включає також розвиток екологічної свідомості та моральної відповідальності.

Техногенні катастрофи – це катастрофи, які відбуваються через людську діяльність і спричиняють серйозні екологічні і соціальні наслідки. Це можуть бути аварії на підприємствах, аварії з викидами хімічних речовин, ядерні катастрофи або інші технічні інциденти.

Угода про клімат – це міжнародні домовленості, спрямовані на боротьбу зі змінами клімату через зменшення викидів парникових газів і захист екосистем. Найвідомішою є **Паризька угода 2015 року**, метою якої є обмеження підвищення середньої глобальної температури на рівні нижче 2°C, порівняно з доіндустріальним рівнем.

НАВЧАЛЬНА ПРОДУКЦІЯ

Толочко Світлана Вікторівна
Бордюг Наталія Сергіївна
Міронєць Людмила Петрівна

**ПРОЄКТНІ КЕЙСИ
«ЕКОПРОСТІР
УКРАЇНИ МАЙБУТНЬОГО»**

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Комп'ютерна верстка – С.В. Толочко, Н.С. Бордюг, Л.П. Міронєць
Обкладинка – Н.С. Бордюг

ISBN 978-617-8571-70-2

DOI <https://doi.org/10.32405/978-617-8571-70-2-2025-186>

Видавець ФОП Ямчинський О.В.
03150, Київ, вул. Васильківська, 32
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 6554 від 26.12.2018 р.
Формат 60×84/16. Наклад 100 пр. Ум. друк. арк. 8,0. Зам. № 206.

Виготовлювач ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ»
03150, Київ, вул. Васильківська, 32
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 4131 від 04.08.2011 р.

