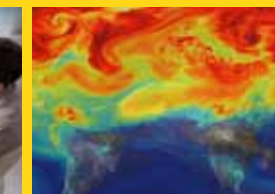


КЛІМАТИЧНА ОСВІТА ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПОРІЖЖЯ

ПОСІБНИК ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ



Кліматична освіта для зеленого відновлення Запоріжжя: навчально-методичний посібник. Жавжарова Т., Мосаєв Ю., Савченко О., Дерев'янка Н., Щетиніна І., Іванова Є. / За ред. Мосаєва Ю.В. Екосенс, 2026.

Укладач: Юлія Гудимчук, консультант комунальної установи «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» Запорізької міської ради.

Автори курсу:

Юрій Мосаєв, кандидат соціологічних наук, доцент кафедри соціальної роботи Хортицької реабілітаційної академії

Тетяна Жавжарова, голова громадської організації «Екосенс», експертка з адаптації до зміни клімату

Олександра Савченко, експертка з природоорієнтованих рішень

Наталя Дерев'янка, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри аграрних технологій Хортицької реабілітаційної академії, експертка з садотерапії

Ірина Щетиніна, голова громадської організації «Запоріжжя без сміття»

Єлизавета Іванова, екологиня, членкиня громадської організації «Запоріжжя без сміття»

Юлія Гудимчук, консультант комунальної установи «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» Запорізької міської ради

Цей посібник пропонує системний підхід до інтеграції кліматичної освіти в роботу закладів дошкільної, загальної середньої та позашкільної освіти. Видання містить теоретичну базу та практичні рекомендації щодо впровадження природоорієнтованих рішень для адаптації міського середовища до кліматичних змін у межах зеленого відновлення Запоріжжя.

Матеріали базуються на навчальному курсі «Кліматична освіта для зеленого відновлення Запоріжжя», розробленому

Публікація підготовлена ГО «Екосенс» за підтримки Prague Civil Society Centre.

Ці матеріали дозволяється використовувати, поширювати та змінювати з некомерційною метою без спеціального дозволу, однак посилання на джерело інформації є обов'язковим. Розповсюджується безкоштовно.

Із питаннями, пропозиціями та зауваженнями, що стосуються цієї публікації та наведених у ній матеріалів, просимо звертатися до ГО «Екосенс»: ecosense.ngo@gmail.com

громадською організацією ГО «Екосенс» для міського проекту, ініційованого Департаментом освіти і науки Запорізької міської ради і КУ «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» та реалізованого у міжсекторальній співпраці протягом 2024–2025 рр.

У посібнику узагальнено апробовані методики, освітні інструменти та успішні кейси. Видання розраховане на педагогів, які прагнуть інтегрувати принципи сталого розвитку та екологічного відновлення в освітній процес.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ТЕМА 1	Поняття «зелене відновлення» України. Роль і цілі європейської інтеграції для стійкості, збереження та сталого розвитку Української Держави.....	7
ТЕМА 2	Наслідки для довкілля та клімату в Україні та світі, спричинені війною.....	11
ТЕМА 3	Дидактичні особливості викладання кліматології в закладах освіти. Міжпредметні зв'язки та міждисциплінарний підхід у кліматичній освіті.....	15
ТЕМА 4	Методи і технології кліматичної освіти у світі та Україні.....	23
ТЕМА 5	Природоорієнтовані рішення в адаптації міста до зміни клімату.....	30
ТЕМА 6	Збереження біорізноманіття в містах. Різнотрав'я на території закладів освіти. Будиночки для комах та птахів.....	36
ТЕМА 7	Роль дерев та кущів у збереження мікроклімату, фізичного та ментального здоров'я людини. Теплові острови.....	43
ТЕМА 8	Збереження води в місті. Дощовий садок. Управління стічними водами. «Сіра вода» та водойми.....	53
ТЕМА 9	Харчові і відходи зелених насаджень – це майбутнє добриво.....	58
ТЕМА 10	Гарденотерапія – емоційне відновлення через природу.....	61
ВИСНОВКИ	67
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	69
ДОДАТКИ	Додаток 1. Програма курсу підвищення кваліфікації педагогічних працівників «Кліматична освіта для зеленого відновлення Запоріжжя».....	70
	Додаток 2. Пізнавальні мультфільми, відеоролики, ігри.....	74

XXI століття принесло людству одразу кілька масштабних викликів – кліматичних, екологічних, соціальних і безпекових. Для України вони стали особливо відчутними в умовах повномасштабної війни. Руйнування інфраструктури, забруднення повітря, води та ґрунтів, порушення природної рівноваги – усе це створює нові складні реалії для країни. Водночас саме зараз формується нове бачення майбутнього – стратегія зеленого відновлення України. Йдеться не лише про відбудову зруйнованого, а про розвиток держави на принципах сталості, кліматичної відповідальності та європейської інтеграції.

Особливо гостро ці питання постають на регіональному рівні. Запоріжжя – індустріальне місто з потужним промисловим потенціалом – водночас належить до територій із підвищеною кліматичною вразливістю. Зростання середньорічної температури, частіші екстремальні погодні явища, забруднення повітря, деградація малих річок, а також наслідки руйнування Каховського водосховища створюють складний комплекс екологічних і соціальних ризиків. Тому адаптація до змін клімату – це вже не теоретична тема, а реальна практична потреба.

Війна додала до цих викликів нові екологічні загрози. Ракетні удари спричиняють хімічне забруднення, руйнуються гідротехнічні споруди, деградують екосистеми, у ґрунтах накопичуються токсичні речовини. Наслідки цих процесів можуть проявлятися ще багато років і впливати на здоров'я людей, стан природи та економічну стабільність регіонів. Саме тому питання екологічної безпеки та кліматичної адаптації стають важливою частиною стратегії відновлення як країни, так і регіону.

У цьому контексті особливу роль відіграє освіта. Саме через освіту формується покоління громадян, здатних мислити системно, розуміти зв'язки між діяльністю людини і природними процесами, приймати відповідальні рішення та діяти відповідно до принципів сталого розвитку. Кліматична освіта сьогодні виходить за межі однієї дисципліни і стає міждисциплінарною платформою, що поєднує географію, екологію, економіку, громадянську освіту, правознавство та інші галузі знань. Проте її значення для освіти полягає не лише у передачі знань. Важливо формувати кліматичну свідомість – розуміння власного впливу на довкілля, усвідомлення причинно-наслідкових зв'язків між поведінкою людини і змінами клімату, готовність підтримувати та впроваджувати природоорієнтовані рішення.

ВСТУП

Важливим кроком є інтеграція кліматичної тематики в освітній процес відповідно до концепції Нової української школи. Компетентнісний підхід, розвиток критичного мислення, міжпредметні зв'язки та практична спрямованість навчання створюють можливості для глибшого розуміння екологічних проблем.

Окремої уваги заслуговує впровадження природоорієнтованих рішень – підходів, що використовують потенціал природних екосистем для вирішення соціальних і кліматичних проблем. Озеленення міських територій, створення дощових садів, відновлення малих річок, розвиток міських лісів і громадських садів – це приклади рішень, які одночасно покращують якість повітря, зменшують перегрів міст, підтримують біорізноманіття та формують культуру відповідального ставлення до довкілля.

Посібник поєднує теоретичні матеріали з методичними рекомендаціями щодо впровадження кліматичної освіти в закладах дошкільної, загальної середньої та позашкільної освіти. Його завдання – не лише інформувати, а й надихати до дослідження, пошуку нових рішень, співпраці між різними сферами та активної участі у створенні кліматично стійких громад.

Майбутнє України залежить не тільки від відбудови міст чи модернізації енергетики. Воно залежить від тих рішень, які ми приймаємо сьогодні, від рівня екологічної культури суспільства та готовності діяти відповідально. Освіта є тим фундаментом, на якому формується стійкість держави. Саме тому кліматична освіта може стати одним із ключових інструментів зеленого відновлення та європейського розвитку України.

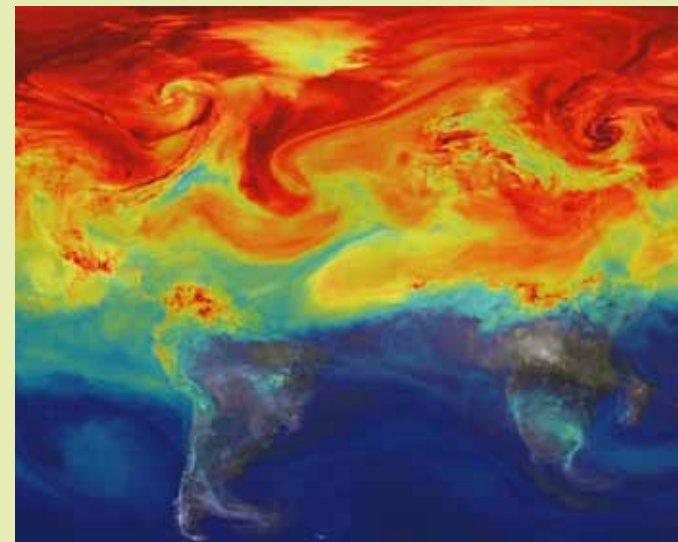
Цей посібник є результатом реалізації міського проекту «Кліматична освіта для зеленого відновлення Запоріжжя», ініційованого Департаментом освіти і науки Запорізької міської ради та комунальною установою «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» Запорізької міської ради та реалізованого завдяки експертній та методичній підтримці громадської організації «Екосенс».

Проект був спрямований на підвищення екологічної свідомості учасників освітнього процесу, формування культури сталого розвитку та інтеграцію принципів зеленого відновлення у діяльність закладів освіти міста і реалізувався протягом 2024-2025 року.

ВСТУП

У межах проекту педагоги, науковці та практики-екологи об'єднали зусилля для створення сучасного освітнього контенту, що відповідає актуальним викликам сьогодення. Особливу увагу приділено питанням кліматичних змін, екологічної безпеки, відповідального споживання та ролі кожного у відновленні довкілля.

Матеріали методичного посібника узагальнюють напрацьований досвід, практичні кейси, освітні інструменти та методики, апробовані під час реалізації проекту, і можуть бути використані педагогами для впровадження теми зеленого відновлення у різні напрями освітньої діяльності.



ЗЕЛЕНЕ ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ – це відбудова зруйнованого під час війни (інфраструктури, житла, енергетики) на принципах сталості та екологічності, турботи про природу та людину. Передбачає не лише відновлення інфраструктури, а й інтеграцію екологічних та інноваційних технологій, зменшення викидів CO₂ і збереження природних ресурсів. Таким чином «зелене відновлення» є не лише економічною необхідністю, а й важливою складовою забезпечення енергетичної незалежності та боротьби зі зміною клімату.

Курс на зелене відновлення прийнятий Україною влітку 2022 року та реалізується за фінансової та організаційної підтримки Європейського Союзу:

- Цілі сталого розвитку ООН (2015)
- Паризька угода (2015)
- Угода про асоціацію України з ЄС (2014)
- Угода мерів з клімату та енергії
- Європейський Зелений Курс Green Deal (2019)
- План України 2030 Ukraine Facility

За оцінками Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату ООН, приземна температура повітря на планеті зростає з 1970 року швидше, ніж будь-коли в останні дві тисячі років. При цьому останнє десятиріччя виявилось найтеплішим за 170 років.

В Україні останні 20 років зміна середньої температури повітря за рік втричі перевищувала швидкість зміни глобальної температури. Останні десятиріччя виявились найтеплішими за весь період інструментальних спостережень за погодою. Внаслідок цього в Україні суттєво змінився температурний режим, режим зволоження, вітру, збільшилась повторюваність та інтенсивність небезпечних явищ погоди (шквали, зливи, урагани, посухи, повені).

Середня річна температура повітря у м. Запоріжжя за період 1989-2018 рр. зросла на +9,9 °С. До 1998 року максимальна температура лише в окремі роки перевищувала +35°С, а після 1998 року – це стало звичайним явищем. Значно збільшилася кількість спекотних днів з температурою вище +30 °С. Помітно зросла кількість днів з екстремальними опадами, зросла також середня та максимальна кількість опадів під час сильного дощу. У 2020 році вперше не було метеорологічної зими.

У 2018 році прийнято план заходів з адаптації міста до зміни клімату

<https://vidnova.info/wp-content/uploads/2022/01/zaporizhia-klimatychna-dk-s.pdf>

Для Запоріжжя зменшення викидів парникових газів підприємствами означає також зменшення викидів забруднюючих речовин.

Європейська інтеграція України визначена угодою про асоціацію з ЄС і включає екологічні, енергетичні та економічні реформи. Мета таких реформ – незалежність і сталий розвиток держави, турбота про людину і довкілля.

Протидія зміні клімату та адаптація до кліматичних змін включає:

- «зелена» енергетична незалежність від рф;
- перехід на відновлювані джерела енергії (сонце, вітер, геотермальні джерела, місцеве паливо);
- модернізація промисловості та зменшення викидів;
- зменшення і переробка відходів;
- збереження водних ресурсів;
- збереження і відновлення природних екосистем;
- «зелені» міста;
- органічне та стале сільське господарство;
- збереження біорізноманіття.



Протягом 2024-2027 років 50 мільярдів євро від ЄС буде спрямовано на фінансування державного бюджету, стимулювання інвестицій, а також технічну підтримку в реалізації програми.

План передбачає реалізацію реформ, які закладуть фундамент для подальшого відновлення й розвитку економіки та інтеграції України до ЄС.

Реформи у Плані для Ukraine Facility розділені на 3 основні блоки: базові реформи, економічні реформи, а також ключові сектори.

План також має 3 наскрізні напрями, окремі заходи щодо яких передбачені в усіх розділах. Це «зелений» перехід, цифрова трансформація та європейська інтеграція.

АДАПТАЦІЯ ДО НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ – заходи із зменшення впливу зміни клімату на здоров'я людини, екосистеми, інфраструктуру.

Дорожня карта відновлення Запоріжжя/підготована експертами ради відновлення Запоріжжя і ЗНУ. За ред. Т. Жавжарової. Запоріжжя, 2024. 64 с.

https://vidnova.info/wp-content/uploads/2024/02/Zelena_karta_vidnovlennya_Zaporizhzhya_ukr-versiya.pdf

Відновлення ментального здоров'я

Відновлення екологічної безпеки

Зелене відновлення енергетичної інфраструктури

Економічне відновлення та розвиток підприємництва

Відновлення у культурній сфері

Відновлення інфраструктури з урахуванням інклюзивності та доступності

Відновлення і модернізація житлового сектору

Інтеграція ВПО

Адаптація до зміни клімату

КЛЮЧОВІ ЗАХОДИ ПРОТИДІЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ:

- зменшення викидів парникових газів (вуглець, метан), відмова від викопного палива (вугілля, нафта, газ);
- збереження лісів, степів, боліт;
- збільшення кількості зелених насаджень;
- заходи із зменшення впливу зміни клімату.

Результати всеукраїнського опитування «Зміна клімату та кліматична адаптація»

Кліматична освіта в закладах освіти – це практичне навчання дітей розумінню причин та наслідків зміни клімату та виховання кліматичної свідомості, прищеплення щоденних навичок зменшення вуглецевого сліду задля сталого розвитку.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Впроваджувати прості екодії у режим дня: сортування паперу й пластику, економне використання води, догляд за рослинами, створення міні-городів на підвіконні.
- Пояснювати поняття «зелений», «чисте повітря», «сонячна енергія» через казки, ігри, мультфільми та приклади з життя громади.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Організувати учнівські міні-дослідження:
 - «Як змінився клімат у нашому регіоні?»
 - «Екологічна карта школи»
 - «Запоріжжя 2030: зелене місто майбутнього» (з опорою на Дорожню карту відновлення міста).
- Залучати учнів до розрахунку вуглецевого сліду школи та розроблення пропозицій щодо його зменшення.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Створювати екопроекти та молодіжні ініціативи:
 - моделювання «зелених» будинків;
 - дослідження альтернативної енергетики (сонячні панелі, вітротурбіни);
 - реалізація STEM-проектів «Енергія майбутнього України».

«Війна в Україні вже перевищила за впливом атомне бомбардування Хіросіми, можна порівняти, ніби ядерні бомби падають двічі на місяць. Постраждали не тільки люди та інфраструктура, але й повітря, вода, ґрунти. Величезною загрозою є пожежі, горіння лісів і міст. Але найгірший вплив на довкілля ми відчуємо через 10 років, коли будуть відбудовуватися будівлі, дороги, запрацює промисловість»

Директор Чеського агентства екологічної інформації Мирослав Гавранек

РАКЕТИ: ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

Окрім наслідків від влучання, ракета сама по собі створює негативний ефект для довкілля. Будь-яка ракета містить паливо, вибухівку та детонатор. Навіть у випадку знищення ракети відбувається хімічне забруднення атмосфери сполуками цих компонентів. Спалювання або утилізація підривом балістичного твердого ракетного палива на основі нітрату целюлози та нітроефірних розчинників, що часто застосовується у ракетних двигунах військового призначення, супроводжується утворенням ряду токсичних компонентів (залежно від виду палива, що використовується у конкретній ракеті).

До цієї суміші додається суміш продуктів підриву ініціюючих вибухових речовин (які застосовуються для підриву основної вибухової речовини у ракет) та самої вибухової речовини бойової частини ракети.

Також токсичними є продукти горіння електроніки, якою обладнані ракети.

Як сам свинець, так його сполуки (так як PbO , PbO_2) є токсичними для організму людини та відносяться до високонебезпечних речовин. При потраплянні свинцю в організм він розподіляється між такими органами як мозок, нирки, печінка та кістки. Свинець відкладається в зубах та кістках, де він поступово накопичується. Відкладений у кістковій тканині свинець може повертатися у кров під час вагітності, внаслідок чого його впливу піддається плід. Навіть при низьких рівнях впливу свинець викликає низку пошкоджень різних систем організму. Зокрема, свинець може впливати на розвиток мозку дітей та призводити до зниження коефіцієнта розумового розвитку (IQ), поведінкових змін, наприклад скорочення тривалості концентрації уваги та посилення антисоціальної поведінки, а також до погіршення засвоєння знань. За даними ВООЗ, у 2019 р. майже половина з 2 млн випадків смерті внаслідок встановленої дії хімічних речовин була викликана надходженням свинцю в організм.

РИЗИКИ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Зараз особливо необхідне оперативне сповіщення населення про безпеку або небезпеку довкілля, коли вторгнення РФ підняло тему ядерної загрози та радіаційного забруднення. І, на жаль, це реалізували поки що лише громадські системи. Міжнародна програма «Чисте повітря для України» створила для українців розумний чат-бот, який автоматично присилає сповіщення про перевищення рівня радіаційного фону та небезпечне забруднення повітря, включаючи хімічну загрозу.

З допомогою чат-боту Radiation and Smog Alarm

користувач може отримати оперативну об'єктивну інформацію про радіаційний фон, рівень забруднення повітря тут і зараз. Чат-бот Radiation and Smog Alarm – це перше в Україні оперативне сповіщення про радіацію, що надзвичайно важливо під час війни, коли російські терористи захопили Запорізьку АЕС та постійно погрожують ракетними ударами іншим атомним станціям.

ЩО ТАКЕ НЕБЕЗПЕЧНІ МЕТЕОУМОВИ?

Щороку протягом липня-вересня до Запорізької обласної державної адміністрації традиційно надходить велика кількість звернень мешканців Запоріжжя з приводу забруднення повітря, що супроводжується неприємним запахом. Вимірювання Гідромету систематично фіксують перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у повітрі. Встановлено, що більшість звернень припадає на дні, коли в місті Запоріжжя дме переважно північний, північно-західний та північно-східний напрямки вітру «від заводів». Гідромет пояснює, що в останні 30 років підприємства викидають менше, стоять газоочистки, але оскільки температура повітря через зміну **клімату підвищується, то зростає вплив промислового забруднення**. Так, феноли формальдегіди відносяться до летких органічних сполук, які можуть утворюватися з оксиду азоту при фотохімічній реакції. Розповсюдження забруднювальних речовин по вертикалі залежить від ступеня стійкості атмосфери. В ясні сонячні дні забруднення розсіюється. А в хмарні туманні накопичується. Небезпечні дні з високим забрудненням бувають у дні температурної інверсії.

ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ

Каховська трагедія є найбільшою екологічною катастрофою у Європі після Чорнобиля, її наслідки триватимуть ще чимало років. Нестача води (водної біомаси активного мулу та мікроорганізмів) у чаші водосховища є причиною збільшення забруднення води у залишкових водах Дніпровського каскаду. Різке осушення водосховища спричинило різку зміну кисневого та температурного режиму. Це викликало інтенсивне окиснення речовин у донних відкладеннях та рештках загиблої біомаси (включно з біомасою активного мулу). Усі ці явища призвели до виділення рухомих форм біогенних елементів – амоній сольовий, нітриту, нітрати, фосфати, сульфідиди, вони мають мутагенну та тератогенну дію, токсичні для людей і ссавців і можуть викликати онкозахворювання. Найсерйознішим відкриттям є тривожний рівень давно забороненого пестициду ДДТ в пробах осаду з центрального міського пляжу Запоріжжя. Рівень потужного канцерогену та мутагену бензо(а)прену в осаді більше ніж у 2300 разів перевищує допустимий ліміт. Водночас експерти виявили значне забруднення нафтовими вуглеводнями, що мають канцерогенну, мутагенну та тератогенну дію, вони токсичні для людей і ссавців, можуть викликати онкозахворювання.

КУДИ ГОДИТЬСЯ ВОДА З МІСЦЕВИХ РІЧОК?

Досліджена протягом 2022-2024 рр. вода в малих річках Запоріжжя має ознаки первинного господарсько-фекального забруднення, що обумовлює ризик та обмеження використання цієї води для цілей водопостачання. У річок Суха та Мокра (Московка) є потенціал для господарсько-побутового та технічного водопостачання у надзвичайних умовах. Однак вода має бути ретельно профільтрована, кондиціонована вугільним фільтром та знезаражена.

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

загострення серцево-судинних захворювань

почастішання хвороб органів дихання

почастішання алергічних захворювань

зниження імунітету

апатія, втома, зниження працездатності

перепади настрою, дратівливість, агресивний настрій

тривога, зневіра

Середня річна температура повітря у місті Запоріжжя за 1989-2018 рр. зросла на +9,9 °С. До 1998 року максимальна температура лише в окремі роки перевищувала +35°С, а після 1998 року – це стало звичним явищем. Значно збільшилася кількість спекотних днів з температурою вище +30 °С. Помітно зросла кількість днів з екстремальними опадами, зросла середня та максимальна кількість опадів під час сильного дощу. Почастішали шквали, вітрової, з'явився смерч, повернулися пилові бурі. Більш вразливою стала енергосистема. Гинуть через посуху та спеку зелені насадження. Поширюються інвазивні та карантинні види рослин, відбувається заміщення місцевих видів рослин і комах.

У 2018 році було розроблено оцінку вразливості до зміни клімату та прийнято план заходів з адаптації міста до зміни клімату.

Мета Запоріжжя відповідно до «Угоди мерів» (2021):

- до 2030 року знизити викиди парникових газів на 30%;
- енергоефективність у бюджетній та житловій сфері;
- зелений перехід на відновлювані джерела енергії (сонце, вітер, геотермальні джерела, місцеве паливо);
- модернізація промисловості та зменшення викидів;
- зменшення, сортування переробка відходів відновлення водних ресурсів, малих річок;
- збереження відновлення природних екосистем;
- органічне та стале сільське господарство;
- збереження біорізноманіття.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Використовувати казки, міні-театральні постановки або настільні ігри, у яких герої піклуються про природу після «бурі» або «пожежі».
- Організувати посадку квітів або догляд за кімнатними рослинами, пояснюючи значення турботи про довкілля.
- Використовувати спостереження за погодою (дощ, вітер, спека) для обговорення впливу кліматичних змін на людей і природу.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Організувати дослідження впливу локальних промислових і військових подій на екосистеми та розробляти пропозиції щодо мінімізації екологічної шкоди.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Створювати соціальні відео, постери та інтерактивні матеріали про:
 - наслідки війни для природи;
 - забруднення води та ґрунтів;
 - важливість збереження екосистем і біорізноманіття.

Викладання кліматології в закладах освіти має важливе значення для формування у студентів та учнів розуміння про кліматичні процеси, їх вплив на навколишнє середовище та людське суспільство. У сучасних умовах зміни клімату стають однією з найактуальніших тем для вивчення, і тому важливо враховувати дидактичні особливості, які допомагають учням краще засвоїти матеріал. Ці особливості включають використання інтерактивних методів навчання, актуалізацію знань через сучасні наукові дослідження та формування в учнів екологічної свідомості, що сприяє розвитку відповідальності за збереження планети.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ

Теоретичні основи сучасної кліматичної освіти повинні базуватися на ситуації зі зміною клімату, що вже сьогодні є фактом. Водночас будь-яка освітня програма повинна мати теоретико-методологічні підвалини, наукову методологічну базу.

Кліматологія як наука має свій протоетап, що ґрунтується на дослідженнях клімату з давніх-давен. Вони дають можливість оцінити динаміку змін клімату в регіоні. Саме тому головним лейтмотивом усіх занять з кліматології повинна бути картинка кліматичних змін, що відбулися на території, де організовано заняття. Це допомагає сформулювати межі кліматичного дискурсу, у якому й проходитимуть заняття. Цей дискурс дасть змогу сформулювати категоріальний апарат спілкування з учнями та колегами, які будуть активно брати участь у подальших заняттях.

ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ КЛІМАТОЛОГІЇ

КЛІМАТОЛОГІЯ – це не лише теоретична дисципліна, а й наука, яка має велике практичне значення, адже знання про кліматичні процеси безпосередньо впливають на різні сфери життя, зокрема на сільське господарство, енергетику, будівництво та екологію. Зважаючи на це, важливо не лише передавати учням теоретичні знання, а й навчати їх застосовувати ці знання в реальних ситуаціях. Найефективнішим способом досягти цього є використання інтерактивних методів навчання. Вони дозволяють учням не тільки слухати лекції, а й активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, розв'язувати практичні завдання, брати участь у симуляціях, аналізувати кліматичні дані та моделювати зміни клімату на різних рівнях.

Зокрема, інтерактивні технології, такі як використання геоінформаційних систем (ГІС), інтерактивних карт або програм для моделювання кліматичних процесів, допомагають учням зрозуміти складність і динаміку кліматичних змін. Уроки з використанням таких технологій сприяють розвитку аналітичного мислення та навичок самостійної роботи, дозволяючи учням краще усвідомити практичне застосування кліматології в сучасному світі.

Сучасна кліматологія не може обмежуватися лише вивченням кліматичних умов в минулому та сьогодні, оскільки глобальні зміни клімату ставлять перед наукою нові виклики, що вимагають не лише глибокого аналізу поточних явищ, а й прогнозування можливих змін у майбутньому. У цьому контексті важливою складовою навчального процесу є моделювання кліматичних процесів. Використання комп'ютерних моделей та спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє досліджувати кліматичні зміни, прогнози на основі різних сценаріїв, а також вивчати вплив антропогенних факторів на довкілля. Це дозволяє студентам і учням не лише теоретично розібратися в суті кліматичних процесів, а й зрозуміти, як з допомогою технологій можна здійснювати прогнозування та оцінку потенційних змін в умовах глобалізації та зміни клімату.

Моделювання кліматичних змін за допомогою комп'ютерних програм дає можливість створювати сценарії розвитку кліматичних явищ на різних часових горизонтах: від короткострокових прогнозів до довгострокових оцінок, що можуть охоплювати десятиліття або століття. Такі моделі дозволяють вивчати вплив різних факторів від викидів парникових газів до змін в землекористуванні на глобальний та локальний клімат, а також прогнозувати наслідки для економіки, сільського господарства та екосистем.

Дослідження кліматичних даних, зокрема робота з реальними даними про температуру, вологість, атмосферний тиск і інші параметри, є важливим елементом навчання. У школах та вищих навчальних закладах студенти працюють з великими масивами даних, отриманими з різних джерел — метеорологічних станцій, супутникових знімків, глобальних кліматичних баз даних. Це дозволяє на практиці освоїти методи обробки та аналізу даних, а також зрозуміти, як конкретні кліматичні показники взаємопов'язані між собою і як їх зміни можуть впливати на навколишнє середовище та людське життя.

Польові дослідження, виїзди на природу для збору даних про кліматичні умови та спостереження за погодними явищами, також є важливою частиною навчання. Вони дозволяють студентам не лише теоретично, а й практично ознайомитися з реальними кліматичними умовами, дослідити місцеві особливості клімату та вивчити, як зміни клімату проявляються в конкретних географічних регіонах. Під час таких виїздів учні можуть збирати метеорологічні дані, вимірювати температурні зміни, вологість, швидкість вітру та інші показники, що сприяє розвитку їхніх навичок у польовому дослідженні та вивченні природи.

Сучасна кліматологія також приділяє велику увагу проблемам сталого розвитку, адже зміни клімату безпосередньо впливають на всі сфери життя: від сільського господарства до урбаністичних процесів і забезпечення водними ресурсами. Навчання з цього аспекту сприяє розвитку екологічної свідомості учнів та студентів, формує в них розуміння важливості збереження природних ресурсів та сталого використання енергії. Це особливо важливо в контексті глобальних кліматичних змін, коли науковці та уряди розробляють стратегії для мінімізації негативного впливу на довкілля та адаптації до нових кліматичних умов.

ВАЖЛИВИМИ АСПЕКТАМИ Є:

Зміни клімату є однією з найбільших глобальних проблем сучасності, і їх дослідження є важливим напрямком науки та освіти. Серед основних факторів, що спричиняють ці зміни, особливу роль відіграють антропогенні чинники. Забруднення атмосфери, викиди парникових газів, таких як вуглекислий газ (CO_2), метан (CH_4), закис азоту (N_2O), а також численні інші викиди від промислових виробництв, транспорту та сільського господарства значно збільшили концентрацію парникових газів у атмосфері. Це, у свою чергу, спричинило підвищення температури на планеті, зміну кліматичних умов, підвищення рівня морів та інші негативні наслідки для екосистем і людства.

Вивчення антропогенних факторів є важливою частиною навчання кліматології, оскільки дозволяє учням і студентам зрозуміти, як людська діяльність змінює природні процеси на планеті. Важливим аспектом є аналіз конкретних джерел викидів, а також вивчення ефективних заходів з їх зменшення чи нейтралізації, таких як розвиток відновлювальних джерел енергії, впровадження енергоефективних технологій і перехід до низьковуглецевих економік. Розуміння цих факторів є важливим для того, щоб розробляти стратегії зменшення негативного впливу на клімат і створювати стійкі, екологічно чисті системи.

ОСНОВНІ ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ООН ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З КЛІМАТОМ

ЦІЛЬ 2

Ліквідувати голод, досягти продовольчої безпеки, покращити харчову освіту та сприяти сталому сільському господарству

ЦІЛЬ 3

Забезпечити здоров'я та благополуччя людей у всіх вікових групах

ЦІЛЬ 6

Забезпечити доступ до води та санітарії для всіх і належне управління водними ресурсами

ЦІЛЬ 7

Забезпечити доступ до недорогих, надійних, сталих і сучасних джерел енергії для всіх

ЦІЛЬ 11

Зробити міста та людські поселення інклюзивними, безпечними, стійкими та сталими

ЦІЛЬ 12

Забезпечити сталі споживання та виробництво

ЦІЛЬ 13

Прийняття термінових заходів для боротьби зі зміною клімату та її наслідками

Адаптація до змін клімату стає необхідною складовою життєдіяльності суспільства. Оскільки глобальні кліматичні зміни є неминучими, важливо навчити учнів і студентів не лише вивчати їхні причини, а й розробляти стратегії адаптації до нових умов. Це включає в себе пошук рішень для сільського господарства, яке змушене пристосовуватися до зміни температурних режимів, посух або, навпаки, сильних дощів. Водне господарство, в свою чергу, має розвивати нові підходи до збереження водних ресурсів, управління водними потоками та боротьби з засухами. Планування міської інфраструктури також має враховувати зміни клімату: розробка нових стандартів будівництва, що відповідають підвищеним температурним режимам, зниженням рівня води або підвищенням рівня моря, а також створення «зелених» міст, що враховують адаптацію до екстремальних погодних умов.

Нарешті, кліматологія повинна розглядатися в контексті сталого розвитку, що є ключовим принципом для забезпечення гармонійної взаємодії між людиною і природою. Вивчення сталого розвитку дозволяє зрозуміти, як можна зменшити негативний вплив людської діяльності на клімат і навколишнє середовище. Пошук шляхів зменшення викидів парникових газів, економне використання природних ресурсів, розвиток «зеленої» економіки, раціональне використання енергії та впровадження екологічно чистих технологій. Сталий розвиток передбачає не лише збереження клімату, а й покращення якості життя людей через створення стійких екологічних систем, що будуть здатні адаптуватися до змінних умов клімату без шкоди для майбутніх поколінь.

ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ СУЧАСНОЇ КЛІМАТОЛОГІЇ

У сучасному світі кліматологія активно використовує новітні технології для збору та аналізу даних:

1. Геоінформаційні системи (ГІС). Використання ГІС для картографії кліматичних умов, прогнозування змін клімату, аналізу впливу кліматичних факторів на різні території.
2. Супутникові технології. Аналіз кліматичних змін через супутникові знімки, що дозволяє отримувати дані про атмосферу, океанські течії, зміни льодовиків тощо.
3. Інтернет-ресурси та бази даних. Використання глобальних баз даних, таких як WorldClim, для вивчення кліматичних умов різних регіонів.

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ

НАВЧАЛЬНІ СИМУЛЯЦІЇ:

ігри, в яких учасники можуть працювати над розв'язанням проблем, пов'язаних із кліматичними змінами (наприклад, імітація управління державою, де треба балансувати економіку, соціальні потреби та охорону навколишнього середовища).

МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ:

мобільні програми, що пропонують інтерактивні завдання на основі реальних кліматичних ситуацій (наприклад, програма, що симулює зміни клімату в реальному часі для різних регіонів).

ВІРТУАЛЬНІ ЕКСКУРСІЇ

онлайн-польові дослідження дають змогу студентам «відвідати» різні регіони планети, досліджуючи їх кліматичні умови без необхідності подорожувати.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ

Викладання кліматології на різних етапах навчання (початкова, середня, старша школа) має свої особливості залежно від вікових характеристик учнів і студентів. Кожна вікова група має свої особливості сприйняття матеріалу, здатність до абстрактного мислення, рівень знань з інших наук, а також мотивацію до навчання. Тому методи викладання та навчальні матеріали повинні бути адаптовані відповідно до вікових та когнітивних особливостей учнів.

ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

ОСНОВНІ КЛІМАТИЧНІ ПОНЯТТЯ

У початковій школі учні знайомляться з поняттями «погода», «клімат», «температура», «опади», «вітер». Для цього важливо використовувати прості визначення, повсякденні приклади та ілюстрації.

ПРАКТИЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

діти можуть брати участь у простих спостереженнях за погодними умовами (щоденний температурний режим, типи опадів). Такі заняття розвивають спостережливість і формують основи наукового мислення.

ІГРОВІ МЕТОДИ ТА ІНТЕРАКТИВНІ ЗАНЯТТЯ

використання ігор та мультимедійних матеріалів допомагає дітям зрозуміти зміни погоди та клімату. Наприклад, можна провести гру «Стань кліматологом», де діти за допомогою карт і моделей прогнозують погоду.

ЕМОЦІЙНА ЗАЛУЧЕНІСТЬ

для дітей важливо створити емоційно захоплюючу атмосферу. Для цього можна використовувати казки, історії про природу, порівняння кліматичних явищ з природними процесами, які цікаві і зрозумілі дітям.

ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Кліматична освіта в середній школі повинна передбачати суттєве ускладнення навчальних матеріалів. У п'ятому класі розповсюдження знань про клімат відбувається на уроках природознавства, із шостого класу базовим стає курс географії. У подальшому саме уроки географії й у спеціалізованих класах уроки екології стають базовими для вивчення кліматології та системи знань про зміни клімату. Крім того, розширюється спектр допоміжних навчальних дисциплін для вивчення проблематики змін клімату.

ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ У СТАРШІЙ ШКОЛІ ПЕРЕДБАЧАЄ:

Поглиблене вивчення кліматології як наукової дисципліни

Аналіз і моделювання кліматичних змін

Наукові дослідження та проекти

Інтердисциплінарні проекти

Дискусії та розвиток критичного мислення

ГЕНДЕРНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ

Гендерні особливості викладання кліматології – це аспекти навчання, що враховують різні підходи до чоловіків і жінок у контексті їхнього сприйняття наукових тем, здатності до абстрактного мислення, мотивації до вивчення природничих наук та участі в екологічних проектах. Хоча кліматологія як наука є нейтральною щодо статі, існують гендерні особливості в тому, як учні сприймають її, як часто вони беруть участь у навчанні та якими є їхні інтереси й мотивація.

ГЕОГРАФІЧНІ ОСНОВИ КЛІМАТОЛОГІЇ

АГРОКЛІМАТОЛОГІЯ

Це галузь, яка вивчає вплив клімату на сільське господарство. Географи використовують знання з кліматології, щоб визначити, які культури можуть бути вирощувані в певних кліматичних умовах, де можуть відбутися посухи або надмірні опади, які можуть погіршити врожай.



ГЕОГРАФІЯ ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФ

Кліматологія допомагає географам вивчати явища, пов'язані з екстремальними погодними умовами, такими як урагани, повені, посухи, снігові бурі, які мають великий вплив на людей, економіку та навколишнє середовище. Це дозволяє прогнозувати можливі катастрофи і вживати превентивних заходів.



ЕКОЛОГІЧНА ГЕОГРАФІЯ

Вивчається вплив клімату на екосистеми та біорізноманіття. Географи досліджують, як зміни клімату можуть змінювати екологічні умови, змушуючи певні види мігрувати, а інші — зникати.



МІСЬКА ГЕОГРАФІЯ І КЛІМАТ

Вивчення міського клімату, також відоме як урбаністична кліматологія, досліджує, як урбанізація змінює клімат у містах, створюючи так звані «теплові острови», де температура може бути вищою порівняно з навколишніми сільськими районами.



МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

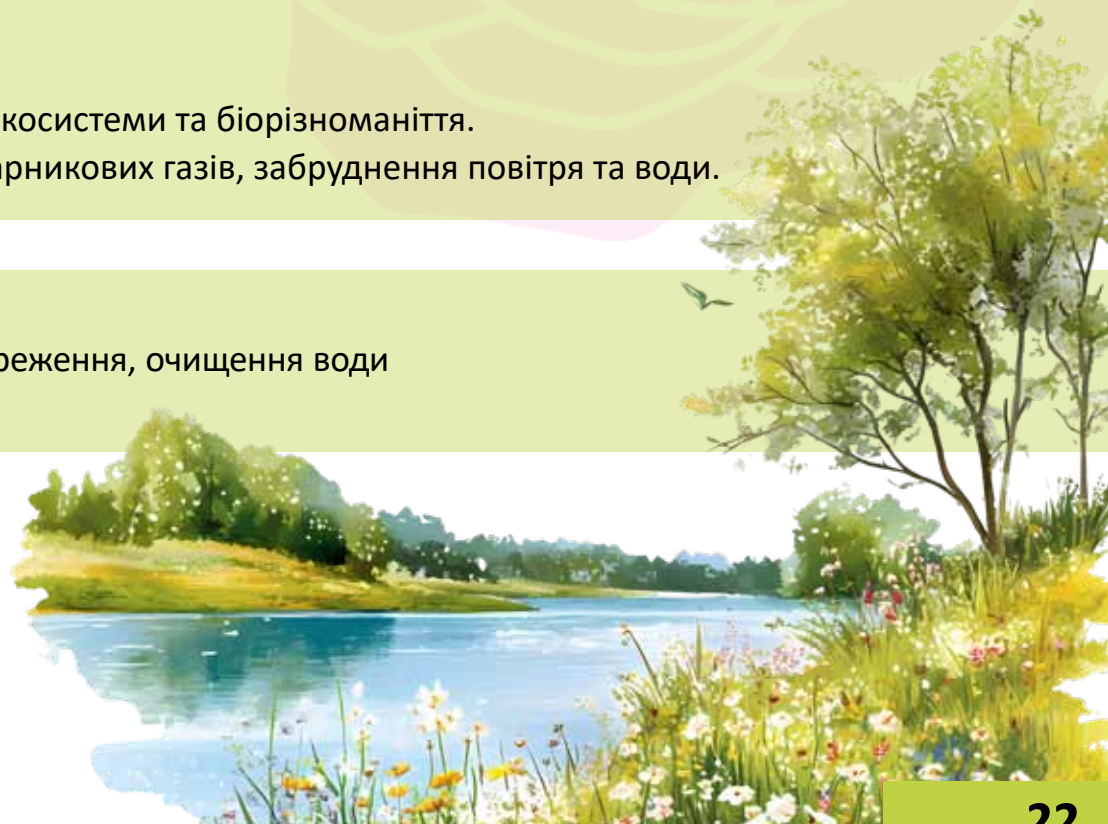
- Пояснювати поняття «погода» (що відбувається сьогодні) і «клімат» (як змінюється погода протягом року) у доступній формі.
- Організувати спостереження за температурою, опадами, вітром та зміною сезонів.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Забезпечувати міжпредметну інтеграцію:
 - **Географія + Біологія** — вивчення впливу клімату на екосистеми та біорізноманіття.
 - **Хімія + Природознавство** — дослідження викидів парникових газів, забруднення повітря та води.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Реалізувати STEM-проекти з моделювання енергозбереження, очищення води та мінімізації відходів.



ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ КЛІМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Кліматична освіта в Україні є важливою складовою процесу адаптації до змін клімату та розвитку сталого суспільства. Однак на шляху до її ефективної реалізації існують низка проблем, які потребують уваги на різних рівнях від державної політики до шкільної освіти:

- низький рівень обізнаності серед населення;
- відсутність системної та інтегрованої програми в навчальних закладах;
- недостатня кваліфікація вчителів і викладачів;
- відсутність фінансування та підтримки;
- низький рівень міжурядової та міжнародної співпраці в сфері кліматичної освіти;
- проблеми в комунікації та відсутність інформаційних кампаній;
- недостатня увага до місцевих особливостей та контексту.

ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В РІЗНИХ КРАЇНАХ СВІТУ

Викладання кліматології в різних країнах світу має значні відмінності, що зумовлені рядом факторів, серед яких важливими є науковий, освітній та культурний контекст, економічні пріоритети та екологічні потреби кожної конкретної країни. Кожен регіон має свої унікальні умови, що впливають на те, як вивчається кліматологія, і ці особливості часто відображаються в навчальних програмах, методах викладання, а також у доступності навчальних матеріалів та технологій.

Наприклад, у країнах з високим рівнем розвитку, таких як США, Канада, Великобританія, Австралія та багато європейських країн, кліматологія є невід'ємною частиною навчальних програм на різних рівнях освіти. Тут надається велика увага як теоретичним аспектам науки, так і практичному застосуванню кліматологічних знань через використання сучасних технологій, таких як супутникові системи моніторингу, геоінформаційні системи (ГІС), комп'ютерне моделювання кліматичних змін та робота з великими даними. В університетах цих країн кліматологія часто викладається у рамках більш широких екологічних або географічних програм, що дозволяє студентам поглиблено вивчати зв'язок між кліматом, екосистемами, економікою та соціальними процесами

ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В США ТА КРАЇНАХ ЗАХІДНОЇ ЄВРОПИ

ІНТЕРДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД

У цих країнах кліматологія викладається в рамках міждисциплінарних курсів, де студенти вивчають взаємодію кліматичних процесів із іншими аспектами (географія, екологія, економіка, соціологія).

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кліматологія часто викладається з використанням супутникових даних, геоінформаційних систем (ГІС), комп'ютерних моделей та інших інноваційних технологій для аналізу кліматичних змін та прогнозування.

АКЦЕНТ НА ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІНАХ КЛІМАТУ

Студенти навчаються не лише традиційній кліматології, але й аналізують вплив глобальних змін клімату на різні аспекти життя (економіку, сільське господарство, здоров'я).

ПРАКТИЧНЕ НАВЧАННЯ

Багато університетів організовують лабораторії та польові дослідження, де студенти можуть застосовувати теоретичні знання на практиці.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В КРАЇНАХ АФРИКИ ТА ПІВДЕННОЇ АМЕРИКИ

ПРАКТИЧНА ОРІЄНТАЦІЯ

Викладання кліматології часто фокусується на локальних кліматичних проблемах, таких як посухи, затоплення, зміна температури, що впливають на екосистеми і сільське господарство.

НЕДОСТАТНЬО РЕСУРСІВ

Оцінка наявних обмежень в технологіях і даних для глибоких досліджень, але акцент робиться на співпраці з міжнародними організаціями для моніторингу кліматичних змін.

ІНТЕГРАЦІЯ З ІНШИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ

Університети та школи в таких країнах часто об'єднують кліматологію з агрономією, екологією і гідрологією, щоб знайти практичні рішення для адаптації до змін клімату.

КРАЇНИ З ПОМІРНИМ КЛІМАТОМ

ТЕОРЕТИЧНИЙ І ПРАКТИЧНИЙ ПІДХІД

Викладання в таких країнах включає як теоретичні основи кліматології, так і практичні дослідження на основі місцевих кліматичних даних.

АДАПТАЦІЯ ДО ЛОКАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ

Наприклад, в Україні кліматичні зміни, такі як підвищення температури та зміна режимів опадів, можуть бути інтегровані в курси для розуміння їх впливу на сільське господарство, водні ресурси та енергетику.

ОПАНУВАННЯ ПОШИРЕНИХ КЛІМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Використовуються моделі кліматичних змін для прогнозування майбутніх кліматичних умов та аналізу їхнього впливу на соціально-економічні процеси.

КРАЇНИ З ТРОПІЧНИМ КЛІМАТОМ

ФОКУС НА СПЕЦИФІЧНИХ ПРОБЛЕМАХ КЛІМАТУ

Викладання зосереджене на дослідженні тропічних циклонів, мусонів, сезонних дощів та інших локальних кліматичних явищ, що мають значний вплив на місцеві громади.

ІНТЕГРАЦІЯ З ЕКОЛОГІЄЮ ТА БІОЛОГІЄЮ

Особливу увагу приділяють взаємодії між кліматичними змінами та біорізноманіттям, а також впливу на здоров'я населення через захворювання, пов'язані з кліматом.

ПІДГОТОВКА ДО ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ПОДІЙ

Велика увага приділяється розробці методів адаптації до екстремальних кліматичних умов (наприклад, посухи, повені, високі температури), зокрема через використання локальних кліматичних моделей.

ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В ШКОЛАХ АВСТРАЛІЇ

В австралійських школах активно проводяться дискусії та проекти, які сприяють розвитку екологічної свідомості серед учнів. Зокрема, важливими є такі аспекти.

- **Роль людини в зміні клімату.** Учні навчають, як людська діяльність (наприклад, викиди парникових газів) сприяє глобальним кліматичним змінам.
- **Зелені технології та сталий розвиток.** Важливими є питання переходу на відновлювані джерела енергії, зменшення використання пластика та інших забруднювальних матеріалів.
- **Використання міжнародних угод та ініціатив.** Залучення учнів до тем глобальних угод, таких як Паризька угода, і їхнього значення для Австралії.

Технології кліматичної освіти – це інноваційні підходи та інструменти, що використовуються для навчання та підвищення обізнаності з питань зміни клімату, адаптації до його наслідків та сталого розвитку. Враховуючи актуальність проблеми зміни клімату, сучасні технології допомагають зробити навчання більш доступним, інтерактивним і ефективним.

ІНТЕРАКТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ПЛАТФОРМИ ТА СИМУЛЯЦІЇ

Віртуальні симуляції кліматичних змін

Використання спеціальних програм і платформ, таких як Climate Lab, де учні можуть моделювати кліматичні сценарії, змінюючи різні параметри (температура, рівень викидів парникових газів, тощо) і спостерігати за їхнім впливом на глобальний клімат.

Інтерактивні карти та бази даних

Використання онлайн-карт і баз даних для вивчення регіональних і глобальних змін клімату. Наприклад, платформи як Climate Explorer або NASA Earth Observing System дозволяють отримати дані про температуру, рівень води, опади та інші кліматичні змінні.

Інтерактивні уроки та відео

Застосування інтерактивних мультимедійних уроків з анімаціями, інфографіками та відео, що пояснюють складні кліматичні процеси та явища в доступній формі.

ГЕЙМІФІКАЦІЯ КЛІМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

- **Залучення та мотивація учнів.** Ігрові елементи зроблять навчання більш захоплюючим, стимулюючи учнів до активної участі.
- **Інтерактивне навчання.** Учні можуть самі брати участь у прийнятті рішень і вивчати наслідки своїх виборів.
- **Розвиток критичного мислення.** Гейміфікація дозволяє учням з різними підходами та знаннями вирішувати складні екологічні проблеми, що розвиває навички аналізу і прийняття рішень.

КОНЦЕПЦІЯ ВИКЛАДАННЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В РАМКАХ НУШ

Концепція викладання кліматології в рамках Нової української школи (НУШ) має на меті розвиток в учнів системного мислення, здатності до аналізу та розуміння природних процесів, зокрема кліматичних явищ, а також формування екологічної свідомості. У зв'язку з цим важливою є інтеграція кліматології в освітній процес таким чином, щоб учні не лише засвоїли базові знання про клімат, а й розуміли його роль у житті людини та природи, а також усвідомлювали відповідальність за сталий розвиток планети.

ІНТЕГРАЦІЯ КЛІМАТОЛОГІЇ В РІЗНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ

- 1. Природознавство.** Викладання кліматичних змін, температурних коливань, розподілу опадів, атмосферних явищ та їх впливу на екосистеми.
- 2. Географія.** Вивчення кліматичних поясів, характерних для різних регіонів світу, їх зміни через глобальні процеси, а також аналіз впливу людини на клімат.
- 3. Математика та природничі науки.** Використання статистичних методів для аналізу кліматичних даних, математичні моделі кліматичних змін.
- 4. Правознавство.** Акцентуація на основах екологічного права та його порушення.

АКЦЕНТ НА ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІНАХ КЛІМАТУ

1. Учні повинні зрозуміти, що клімат зміщується і чому це відбувається, вивчаючи вплив людини на навколишнє середовище через викиди парникових газів, знищення лісів, забруднення атмосфери тощо.
2. Навчання способам адаптації та пом'якшення наслідків кліматичних змін, таких як сталий розвиток, використання відновлювальних джерел енергії та технології зменшення забруднення.

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

1. Формування усвідомлення важливості захисту навколишнього середовища та сталого використання природних ресурсів.

Важливо виховувати в учнів розуміння того, що природні ресурси обмежені, і їхнє нераціональне використання призводить до деградації навколишнього середовища. Навчання має включати практичні приклади сталого споживання, енергозбереження та управління відходами, що дозволяє учням усвідомити важливість збереження довкілля для майбутніх поколінь.

2. Вивчення заходів для збереження біорізноманіття, зменшення викидів вуглецю, розвиток екологічно чистих технологій.

Учні повинні зрозуміти важливість охорони біорізноманіття та екосистем, а також засоби зменшення викидів парникових газів. Зокрема, вони повинні ознайомитися з екологічно чистими технологіями, такими як відновлювальна енергетика, енергоефективність і переробка відходів, що сприяють сталому розвитку та зменшують негативний вплив людини на клімат і природу.



МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ

- **Проектний метод.** Створення дослідницьких проектів, що дозволяють учням глибше розібратися в проблемах зміни клімату.
- **Інтерактивні методи.** Використання мультимедійних засобів, онлайн-курсів, симуляцій та віртуальних екскурсій для ілюстрації кліматичних процесів.
- **Рольові ігри та дебати.** Моделювання ситуацій, де учні повинні приймати рішення на основі знань про кліматичні проблеми.

СПІВПРАЦЯ З БАТЬКАМИ ТА ГРОМАДОЮ

Важливо залучати родини та місцеву громаду до освітніх програм, організовувати екологічні заходи, акції на підтримку збереження клімату.

Залучення до вирішення екологічних проблем на місцевому рівні через участь у волонтерських ініціативах.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Проводити прості досліди з водою, льодом, сонячним нагріванням і вітром.
- Організовувати спостереження за погодою: температурою, опадами, вітром.
- Поєднувати кліматичні теми з творчою діяльністю (малюванням, ліпленням, рухливими іграми).

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Реалізовувати дослідницькі проекти з адаптації до кліматичних змін, зменшення викидів та сталого розвитку.
- Проводити дискусії, дебати та рольові ігри щодо глобальних кліматичних змін і локальних екологічних проблем.
- Залучати учнів до громадських ініціатив і волонтерських екологічних проектів.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Моделювати різні сценарії впливу людської діяльності та природних катастроф на довкілля.
- Реалізовувати STEM-проекти з енергоефективності, очищення води, мінімізації відходів та впровадження зелених технологій.

Ми не можемо вирішити проблеми, використовуючи той самий спосіб мислення, який ми використовували, коли їх створювали.

Альберт Ейнштейн

У природі немає зайвих рішень. Кожне дерево, кожен ставок – це маленький інженер великого балансу.

Джейн Гудолл

Природоорієнтовані рішення (ПОР) – це методи використання природних процесів для вирішення екологічних, соціальних і екологічних проблем. Наприклад, це може бути висадка дерев для зниження температури в місті, створення садків для збору дощової води чи відновлення берегів річок для запобігання ерозії. ПОР покращують якість життя людей, зберігають екосистеми та допомагають пристосуватися до змін клімату, при цьому є недорогими і доступними для впровадження.

Природоорієнтовані рішення (Nature-based Solutions, NbS) – це дії, які підтримують, відновлюють або стійко використовують природні екосистеми для вирішення соціальних проблем, таких, як зміна клімату, бідність, забезпечення продовольчої та водної безпеки біорізноманіття, при цьому забезпечуючи переваги як для природи, так і для людей (Міжнародний союз охорони природи, IUCN).

Основна ідея ПОР: працювати разом із природою, не проти неї. Це означає використовувати вже наявні природні ресурси, щоб зробити міста екологічнішими, комфортнішими та стійкішими.



ПРИКЛАДИ ПРИРОДООРІЄНТОВАНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗАПОРІЖЖЯ:

- **висадка дерев і створення зелених бар'єрів** біля доріг знизить рівень забруднення повітря то шуму, а також забезпечить природне охолодження влітку;
- **відновлення малих річок**, таких, як Суха Московка та Верхня Хортиця, дозволить запобігти ерозії ґрунту, покращить якість води та сприятиме збереженню місцевої флори і фауни.
- **дощові сади** допоможуть уникнути затоплень після дощів, що є поширеною проблемою у багатьох районах міста;
- **зелені дахи та стіни**: на дахах та фасадах будівель можна створювати зелені зони, що очищують повітря, зменшують шум і нагрів міста, а також покращують вигляд міського середовища;
- **міські кишенькові парки** – невеликі зелені зони між будівлями або на пустирях забезпечать місця для відпочинку й озеленять щільно забудовані райони;
- **міські ліси** – це ділянки зі щільними насадженнями дерев чи чагарників, які створюються в межах міста для полегшення якості повітря, зменшення шуму та підтримки біорізноманіття. Вони стануть природним фільтром для забруднення повітря, зменшать теплове навантаження та слугуватимуть місцем для відпочинку і прогулянок;
- **громадські сади у дворах чи на території шкіл та садків** дозволять мешканцям вирощувати свіжі продукти, об'єднуватися в спільноти і отримувати користь для здоров'я.



ЗЕЛЕНІ БАР'ЄРИ З ДЕРЕВ ТА ЧАГАРНИКІВ:

- можуть знизити рівень шуму від доріг на 5-10 децибелів, вони діють як природний екран, розсіюючи звукові хвилі;
- одне дерево середнього розміру здатне поглинати до 20 кг у вуглекислого газу на рік і виділяти достатньо кисню для однієї людини;
- ефективно затримують дрібнодисперсні частинки пилу (PM 2,5 і PM 10), що є основними забруднювачами в містах;
- створюють тінь і випаровують вологу, знижуючи температуру в прилеглих районах на 2-3°C;
- підтримують біорізноманіття;
- є середовищем існування для птахів, комах і дрібних тварин, навіть у міському просторі.

МІСЬКІ МЕБЛІ

Першими цю технологію придумали німецький вчені з компанії **Green City Solutions**. Її розробили спеціально для боротьби забрудненим повітрям і теплом у місті, щоб жителям та туристам було чисто і комфортно. «Міські меблі» – так називають проєкт CityTree. Офіційно він вважається першим у світі інтелектуальним біологічним фільтром. Перші кілька таких модулів встановили на вулицях лондонського Вест-Енду у 2018-му. Потім такі модулі встановили на вулицях Берліну, Парижу, Амстердаму, Гонконгу та Осло.

«Зелені меблі» вже встановлені на 15 локаціях у різних районах Києва. Ці меблі не лише слугують місцями для відпочинку, а й виконують функцію антипаркування. Наприклад, на вулиці Турійській у Подільському районі, де раніше стояли автомобілі, тепер розташовані затишні зелені лавки з клумбами.



ЗЕЛЕНІ ДАХИ:

можуть знижувати температуру поверхні на 20-30°C у порівнянні зі звичайними дахами – це сприяє зменшенню ефекту «міського теплового острова»

завдяки ізоляційним властивостям зелених дахів, будівлі споживають до 25% менше енергії для опалення взимку та кондиціонування влітку

рослини на зелених дахах поглинають вуглекислий газ та пил одночасно виробляючи кисень: 1 м² зеленого даху може поглинати до 5 кг вуглекислого газу на рік

затримують до 70% опадів, зменшуючи ризик затоплень у місті, що є особливо актуально для міст із перевантаженою системою водовідведення

рослинний шар захищає покрівельні матеріали від ультрафіолетового випромінювання та різких змін температури, що продовжує їхній термін служби до 50 років

зелені дахи стають міні екосистемами для птахів, комах і рослин, сприяючи збереженню біорізноманіття навіть у густо забудованих районах

вид на зелений дах покращує емоційний стан і сприяє зниженню стресу – це особливо важливо у мегаполісах із обмеженим доступом до природи

ЗЕЛЕНІ ДАХИ:

- можуть знизити температуру стіни будівлі на 15-20°C влітку, що зменшує витрати на кондиціонування;
- взимку діють як додаткова ізоляція, утримуючи тепло всередині будівлі;
- рослини на зелених стінах поглинають вуглекислий газ, пил і навіть токсичні частки, такі, як аміак і формальдегід, покращуючи якість повітря;
- знижують рівень шуму.

ДОЩОВІ САДИ – це спеціальні зони з рослинами, що створені для збору та фільтрація дощової води. Вони допомагають зменшити затоплення, очищуючи воду від забруднень і створюють привабливі міський простір.

Функції дощових садів:

- затримання та очищення дощової води;
- зменшення навантаження на міську каналізацію;
- покращення мікроклімату;
- створення місць для біорізноманіття.

МІСЬКІ КИШЕНЬКОВІ ПАРКИ (ПАРКЛЕТИ) – європейська концепція, спрямована на приведення паркових об'єктів в міські райони та міста. Вони зазвичай невеликі і призначені для розміщення в несподіваних місцях, таких, як місця для паркування автомобілів на перехрестях, проміжки між будинками тощо.

Сам термін *rocket park* або *vest rocket park* на заході з'явився ще в середині 1960-х років. Міста в Європі, Канаді, США почали ущільнюватися, вартість землі зростала, але навіть у найщільнішій забудові залишалися клаптики території, які були надто малі або незручні для будівництва нової будівлі. Іноді пустир виникав на місці старого зруйнованого будинку.

АКТИВНІ ПАРКИ пропонують конкретний сценарій використання – тут може бути розміщено дитячий майданчик чи міні-зону для гри у баскетбол.

Пасивні парки – невелика зона відпочинку з вуличними меблями у затінку, поруч з якими може бути фонтан чи інше джерело води.

БОНУСНІ – найменші парки, що мають в своїй основі рослинництво та з'явилися як зелені островці на декількох десятках квадратних метрів у межах перехресть, місць для паркування, біля магазинів чи кафе в результаті благоустрою територій прилеглих до об'єктів приватної власності.

МІСЬКІ ЛІСИ – це великі зелені насадження в межах міста, які слугують природними екосистемами, зберігають біорізноманіття, очищують повітря та регулюють клімат на відміну від кишенькових парків, які зазвичай компактні, створені для швидкого відпочинку й переважно мають декоративну функцію. Міські ліси охоплюють значно більші території, спрямовані на створення стійких екологічних систем. Принципи створення міських лісів включають використання місцевих видів дерев, інтеграцію в існуючий природний ландшафт, забезпечення доступності для мешканців та мінімальне втручання після створення. Вони спрямовані на довгострокове екологічне та соціальне покращення міського середовища. Міські ліси допомагають знизити вуглецевий слід великих міст, а також знижують температуру, що допомагає запобігти захворюванням, пов'язаних зі спекою. Це може щороку рятувати тисячу життів, роблячи міста комфортнішими для життя.



ГРОМАДСЬКІ САДИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ – це спеціально облаштовані зелені зони, де діти можуть практикувати вирощування рослин, дбати про природу та здобувати екологічні знання через практичну діяльність. Вони можуть включати грядки з овочами, квітами, ягідними кущами, фруктовими деревами або декоративними рослинами.

Громадські сади допомагають дітям вивчати основи біології, екології та садівництва. Це сприяє розвитку відповідальності, терпіння та командної роботи. У садках малюки можуть знайомитися з природою через прості дії – поливання чи збирання врожаю. Крім освітньої користі такі сади покращують зовнішній вигляд території закладу освіти та створюють додаткові місця для відпочинку або проведення занять та уроків.



ЯК РЕАЛІЗУВАТИ?

Для реалізації ідеї створення саду на території закладу освіти можна виділити невелику зону, де буде організовано простір для посадки різноманітних рослин. Встановлюються грядки або контейнери для вирощування культур, що не потребують великих площ, таких як базилік, кріп, салат, полуниця або навіть овочі, наприклад, помідори чи огірки. Важливо, щоб догляд за рослинами здійснювали учні чи вихованці разом із педагогами, що дасть їм можливість отримати практичні навички в агрономії та екології.

Такий сад може стати не лише навчальним проектом, а й місцем для розвитку відповідальності у дітей, навчання їх працювати в команді, а також формування поваги до природи та розуміння важливості сталого використання ресурсів. Крім того, цей сад може стати місцем для проведення позакласних заходів, екологічних уроків і навіть творчих занять, де учні вивчатимуть, як вирощувати продукти харчування, доглядати за рослинами та взаємодіяти з природним середовищем.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Створювати міні-сади у групах або на підвіконнях для спостереження за ростом рослин.
- Організовувати малювання та конструювання природоорієнтованих об'єктів («зелений дах», «міський парк», «дощовий сад»).

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Створювати макети «зеленого міста», шкільних садів або кишенькових парків.
- Реалізовувати шкільні екоініціативи: посадку дерев, облаштування міні-садів на території школи.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Моделювати дощові сади та зелені дахи за допомогою макетів або комп'ютерних симуляцій.
- Проводити майстер-класи з виготовлення міських меблів або зелених острівців.

Створення саду на території закладу освіти є чудовим способом поєднати навчання з практичною діяльністю, сприяючи розвитку екологічної свідомості та відповідальності у учнів. Такий проект дозволяє не лише ознайомити учнів з основами садівництва, а й виховати в них повагу до природи та важливість сталого використання ресурсів. Вирощування рослин, таких як базилік, кріп, салат або овочі, дає можливість отримати не тільки теоретичні знання, а й практичні навички, що можуть бути корисними в повсякденному житті.

ПРОСТОРИ ДЛЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ: ЩО ЦЕ ТА ЧОМУ ЦЕ ВАЖЛИВО?



ПРОСТОРИ ДЛЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ – це спеціально створена людиною природна ділянка, в якій флора та фауна має достатньо власного простору для життя, аби повністю задовольнити свої потреби та сприяти екологічній безпеці міста. Сюди входять будиночки для комах-запилювачів, гніздівлі для птахів, укриття для їжаків і кажанів.

ЧОМУ ЦЕ ВАЖЛИВО:

- урбанізація активно знищує природне середовище;
- забудова міст і розбудова інфраструктури витісняє тварин;
- обрізання дерев, вирубка кущів та регулярне скошування трави руйнують природні укриття;
- забруднення від транспорту та промисловості знижує якість середовища;
- висадка інвазивних рослин замінює місцеві види, що знижує доступність кормової бази для тварин.

ПРОБЛЕМИ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ:

тварини втрачають місця для життя, розмноження та пошуку їжі, внаслідок чого знижується біорізноманіття, а міське середовище стає менш здоровим і комфортним

за даними ООН міста займають лише 3% земної поверхні, але споживають понад 70% природних ресурсів, що призводить до скорочення території для природи

за даними ВООЗ у 90% міських зон рівень забруднення перевищує безпечний рівень

у Європі за останні 20 років зелені площі в містах зменшуються на 1,6% щорічно

Наявність диких ссавців, птахів, комах робить урбаністичний простір більш живим, здоровим та комфортним для людей. Птахи регулюють кількість комах-шкідників, наповнюють міський простір своїм співом, позитивно впливаючи на психоемоційний стан людей. Ссавці-хижаки та птахи-хижаки регулюють популяризацію гризунів, що часто розносять хвороби, дедалі тісніше контактуючи з людиною.

ЧОМУ КОМАХИ НАДЗВИЧАЙНО ВАЖЛИВІ ТА КОРИСНІ

Близько 75% харчових культур у світі та 85% диких рослин залежать від запилення комахами, зокрема бджолами, метеликами та джмелями. Один вулик бджіл може запилювати до 8 мільйонів квіток за день. Вартість системних послуг, які забезпечують комахи (зокрема запилення) оцінюються у 577 млрд доларів на рік. Комахи забезпечують генетичний обмін між ізольованими зеленими зонами міста, сприяючи адаптації рослин до змін у навколишньому середовищі. Одні лише мурахи можуть переміщати до 50 т ґрунту на гектар за рік, покращуючи його якість і аерацію. Активність мурах може підвищити вміст органічних речовин у ґрунті на 25% у міському середовищі. Вони допомагають зменшувати обсяг органічних відходів на 15-20%. Мурахи здатні транспортувати насіння рослин, сприяючи поширенню місцевої флори. Хижі комахи (сонечка, богомоли) допомагають регулювати чисельність шкідників. Одне сонечко може з'їсти 50 попелиць за день, а протягом свого життя може знищити до 5000 попелиць. Популяції шкідників у міських парках можуть знижуватися на 25-30% завдяки комахам-хижакам. Метелики та оси є важливими запилювачами диких і садових рослин. У міському середовищі Запоріжжя можна зустріти дикі види бджіл, наприклад, мегахіли, які будують гнізда з листя. Вони є важливими запилювачами бобових рослин, особливо люцерни.

Чисельність комах скорочується зі швидкістю 2,5% на рік. У містах, де відсутні зелені зони або середовище існування, чисельність комах може скорочуватись на 30-40% швидше ніж у сільських місцевостях.

БУДИНОЧКИ ДЛЯ КОМАХ

БУДИНОЧКИ ДЛЯ КОМАХ – це штучно створені укриття, які надають безпечне місце для бджіл, джмелів, метеликів, ос та інших корисних комах. Вони імітують природні умови – старі пеньки і тріщини в деревах, порожнисті стебла рослин тощо. Один будиночок може підтримувати до 20-50 видів комах.

БУДИНОЧКИ ДЛЯ КОМАХ, СТВОРЕНІ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ СПРИЯЮТЬ:

- вихованню екологічної свідомості у дітей;
- реалізації практичних уроків з біології та природознавства;
- демонстрації можливостей збереження біорізноманіття;
- запиленню рослин на клубах або городах;
- покращенню емоційного стану дітей;
- розвитку інтересу до природи та науки.

Залучення птахів і комах сприяє природній боротьбі зі шкідниками. Заклад освіти стає зразком екологічної відповідальності та заохочує інші заклади та батьків впроваджувати подібні ініціативи.

ЯКУ ДІЯЛЬНІСТЬ МОЖНА ОРГАНІЗУВАТИ:

МАЙСТЕР-КЛАСИ ДЛЯ УЧНІВ, ВИХОВАНЦІВ:

1. організація занять з виготовлення будиночків із підручних матеріалів;
2. навчання дітей використовувати інструменти та працювати з природними матеріалами.

УРОКИ ТА ЗАНЯТТЯ НА ПРИРОДІ:

1. проведення спостережень за птахами та комахами, які оселилися в будиночках;
2. вивчення їхньої ролі в екосистемі.

ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНІСТЬ:

1. створення екологічного проєкту зі встановлення та догляду за будиночками;
2. дослідження впливу будиночків на біорізноманіття території закладу освіти.

ДЕКОРАТИВНЕ ОФОРМЛЕННЯ ПОДВІР'Я:

1. використання будиночків як частини ландшафтного дизайну шкільної території;
2. розробка разом із дітьми унікальних дизайнів будиночків;
3. спільні акції для встановлення будиночків на території закладу.

ЯКІ КОМАХИ МОЖУТЬ ОСЕЛИТИСЯ У БУДИНОЧКАХ У ЗАПОРІЖЖІ:

дикі бджоли (осмії, мегахіли), джмелі, метелики, сонечка, хижі жуки (златки туруни), мухи-квіткарки

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ БУДИНОЧКА ДЛЯ КОМАХ

1. Основна конструкція: зробіть коробку чи рамку з деревини (рекомендовані розміри 30*30*15 см).
2. Наповнення: розмістіть порожні стебла, шматочки деревини з отворами (діаметром 3-10 мм), шишки, мох або траву.
3. Фіксація: упевніться, що матеріали щільно закріплені та не випадають.
4. Дах: зробіть покрівлю для захисту від дощу (наприклад, дерев'яний чи металевий дах).
5. Фарбування: не фарбуйте внутрішні частини будиночка. Для зовнішніх поверхонь використовуйте натуральні нетоксичні фарби нейтральних тонів.

Розташування будиночка:

у теплих сонячних, місцях, захищених від сильного вітру.

Висота: 1-1,5 метра над землею.

Час встановлення:

найкраще осінній період, щоб комахи могли використати його для зимівлі.

Матеріали:

- солома або дерево;
- бамбукові палички;
- перевернуті горщики, наповнені сіном;
- дошки, захищені металевими пластинами;
- просвердлені колоди;
- трубчаті стебла (типу тернику, бузини);
- цегла;
- невеликі комірочки, закриті одна від одної.



БУДИНОЧКИ ДЛЯ ПТАХІВ

Птахи є природними регуляторами популяції шкідників, споживаючи до 70% комах, які пошкоджують рослини. Одна пара синиць за період гніздування може з'їсти до 10 000 гусениць. Одна ластівка може з'їдати до 850 комах за день, зокрема комарів. Завдяки посліду птахів, багатому на азот і фосфор, відбувається природне збагачення ґрунту. Це сприяє росту рослин навіть у міському середовищі. Птахи, які харчуються ягодами та плодами (наприклад, дрозди, щиглики, горобці), сприяють розповсюдженню насіння на значні відстані. Це допомагає рослинам відновлюватися та розширювати ареал. На 1 гектарі міського парку можуть жити понад 15-20 пар птахів, якщо є достатньо укриттів. Будиночки можуть збільшити чисельність місцевих популяцій на 20-30%.

Типові мешканці будиночків для птахів у Запоріжжі: синиці, шпаки, горобці, совки та сичі хатні, серпокрильці

ЯК ЗРОБИТИ БУДИНОЧОК ДЛЯ ПТАХІВ

Необхідні матеріали: деревина переважно твердих порід (дуб, бук), металеві цвяхи або шурупи для з'єднання деталей.

Що не можна використовувати: пластик або фанеру, що виділяють токсичні речовини; фарбувати будиночок зсередини.

Етапи створення будиночка для птахів

1. Вибір розмірів:

для синиць: вхідний отвір – 3 см, висота будиночка – 25 см;

для шпаків: вхідний отвір – 5 см, висота – 30 см.

2. Підготовка деталей:

вирізати передню, задню, бокові стінки, дах та дно з деревини.

3. Складання:

з'єднайте усі деталі за допомогою цвяхів або шурупів;

зробіть дах під кутом для стікання дощу.

4. Додаткові поради:

не залишайте гострих країв або щілин, які можуть травмувати птахів;

вхідний отвір розміщуйте у верхній частині передньої стінки.

5. Установлення:

встановіть будиночок на висоті 2-5 м, у захищеному від хижаків місці.

Час виготовлення: 2-3 години.



РІЗНОТРАВ'Я



РІЗНОТРАВ'Я – це суміш місцевих багаторічних трав і квітів, що ростуть у природному середовищі. Різнотрав'я забезпечує природну екосистему, сприяє біорізноманіттю та є важливим елементом ландшафтного дизайну.

Основні характеристики різнотрав'я:

- **різноманітність видів:** у різнотрав'ї може бути десятки або навіть сотні видів трав і квітів. Наприклад, це злаки, бобові, айстрові, зонтичні тощо;
- **сезонна зміна:** рослини різнотрав'я цвітуть у різні періоди, забезпечуючи безперервний розвиток екосистеми.

ЯКА КОРИСТЬ ВІД РІЗНОТРАВ'Я:

- забезпечує місце існування для комах-запилувачів, птахів та інших тварин;
- підтримує природні процеси, такі, як запилення та збереження ґрунтової вологи;
- зменшує кількість інвазивних рослин, які витісняють місцеву флору;
- покращує якість повітря, зменшуючи рівень пилу та вуглекислого газу;
- знижує температуру влітку завдяки природному охолодженню;
- захищає ґрунт від ерозії під час сильних дощів;
- має позитивний вплив на психологічне здоров'я: прогулянки серед різнотрав'я заспокоюють та покращують настрій;
- слугує зоною для екологічної освіти дітей і дорослих;
- додає естетики міським просторам.

Основні переваги висадження багаторічних луків у місті:

- у них довгі корені, які допомагають зберігати воду в ґрунті та забезпечувати стійкий рівень вологості для інших рослин;
- рослини не потребують поливу та поглинають надлишкову воду від злив;
- зменшують забруднення повітря, а також зберігають біорізноманіття, створюючи природні місця для проживання різних комах;
- такі рослини менш вимогливі у догляді: луки потрібно скошувати лише один-два рази на рік, та не вимагають підживлення;
- мають різноманітні кольори та форми, завдяки чому можна створювати цікаві ландшафти та дизайнерські композиції.

РЕКОМЕНДОВАНІ РОСЛИНИ ДЛЯ РІЗНОТРАВ'Я ЗАПОРІЖЖЯ:

Ковила українська, тонконіг степовий, костриця валлійська, тирса, звіробій звичайний, мак польовий, горошок мишачий, конюшина біла, люцерна посівна, вівсюг, овес вівсяницевий, волошка лугова, чорнобривці, мальва лісова, деревій звичайний, чебрець звичайний, кмин звичайний, гвоздика польова, сон-трава, міскантус, ромашка польова, кульбаба лікарська.

ДЕ ВЗЯТИ РОСЛИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РІЗНОТРАВ'Я:

- у степових ділянках або луках;
- у розплідниках в Україні;
- в екологічних організаціях та у волонтерів;
- завдяки співпраці з місцевими активістами або шкільними екологічними гуртками;
- використовувати розмноження живцями.

ІДЕЇ ДЛЯ АКТИВНОСТЕЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РІЗНОТРАВ'Я:

- навчіть визначати та збирати насіння місцевих рослин;
- організуйте лекції творчі конкурси (малюнки, макети) та висівання насіння;
- залучіть громаду до обміну насінням або живцями місцевих рослин;
- організуйте спостереження за розвитком рослин та діяльністю комах-запилювачів;
- проведіть толоки для підготовки території від висівання насіння різнотрав'я.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Організовувати спостереження за комахами та птахами на території закладу.
- Створювати міні-будиночки для комах із простих матеріалів.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Створювати макети міні-екосистем із різнотрав'ям та будиночками для комах і птахів.
- Вивчати локальну флору і фауну та аналізувати вплив різнотрав'я на екологію.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Організовувати екологічні толоки з висівання різнотрав'я та встановлення будиночків для комах.
- Проводити інформаційні кампанії (плакати, презентації, матеріали для соціальних мереж) про значення біорізноманіття.

Дерева та кущі відіграють важливу роль у збереженні мікроклімату, сприяючи регулюванню температури, вологості та чистоти повітря. Їхнє розташування на території, особливо в містах, може зменшувати ефект теплових островів, захищати від вітрів і знижувати рівень забруднення. Крім того, рослини поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень, що сприяє покращенню якості повітря, а їхня тінь допомагає охолоджувати навколишнє середовище, знижуючи енергетичні витрати на кондиціонування влітку. Таким чином, роль дерев і кущів у збереженні здорового мікроклімату є незамінною для підтримки екологічної рівноваги.

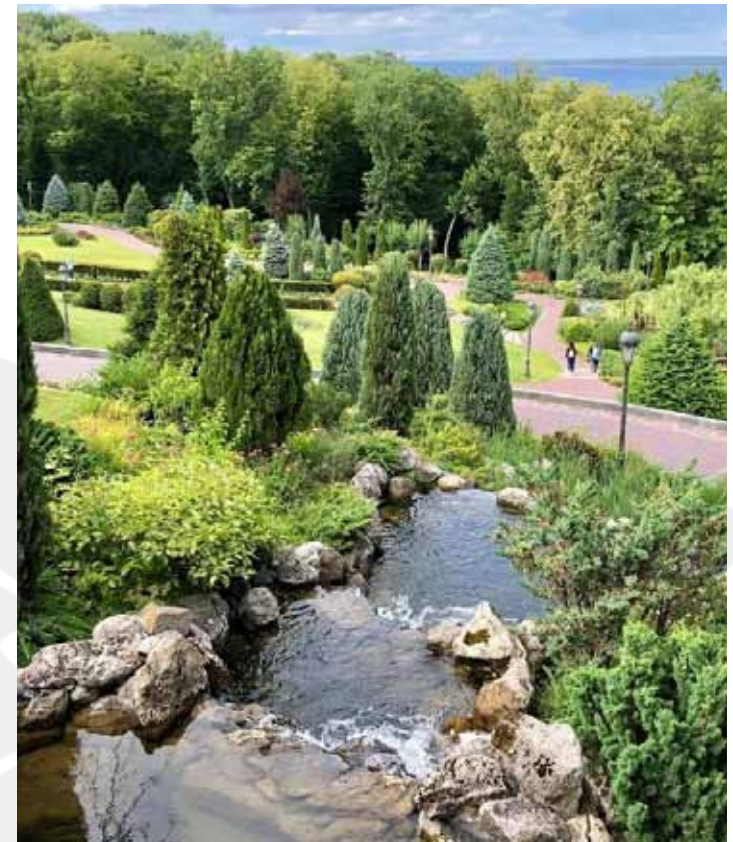
ЧОМУ КУЩІ ТА ДЕРЕВА ВАЖЛИВІ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ?

Кущі та дерева зменшують ефект «міських теплових островів», знижуючи температуру вулиць і житлових зон; поглинають вуглекислий газ, виділяють кисень і очищують повітря від пилу та забруднювачів; захищають ґрунт від ерозії; затримують дощову воду; поповнюють водоносні горизонти; сприяють збереженню флори та фауни, надаючи середовище для життя птахів, комах, дрібних тварин; покращують естетику міста; сприяють фізичному та психологічному здоров'ю людей.

ДЕРЕВА-ПОМІЧНИКИ

Протягом одного року дерево охолоджує як 10 безперервно працюючих кондиціонерів, вбирає близько 13000 л дощової води, фільтрує 28 кг забруднень. Дуб може вбирати до 85 л води за день, що становить приблизно 31 000 л на рік.

Ефект охолодження досягається завдяки процесу транспірації, під час якого волога випаровується з листя, охолоджуючи навколишнє середовище. Вода, яку корені поглинають з ґрунту підіймається через стовбури і випаровується через листя. Крім того, дерева надають тінь, що зменшує нагрівання поверхонь та повітря. У сонячний день дерева можуть знизити температуру повітря над 2-8°C у своїй тіні, а поверхні – на 11-25°C!



РЕКОМЕНДОВАНІ ДЕРЕВА ДЛЯ ВИСАДКИ В ЗАПОРІЖЖІ

ЛИПА СЕРЦЕЛИСТА (TILIA CORDATA)

Густа крона добре переносить міські умови, вологість та спеку. Висока здатність до транспірації. Одна доросла липа може випаровувати до 70 л води на день, знижуючи температуру повітря. З одного дерева бджоли можуть зібрати до 10 кг нектару, з якого виробляється дуже ароматний і корисний липовий мед. Дерево може жити понад 300 років. Також воно поглинає пил, важкі метали та шкідливі речовини з повітря, очищуючи його. Липа також сприяє зниженню шуму, забезпечує їжею і домівкою багатьох видів комах, включаючи бджіл і метеликів, що сприяє підтримці біорізноманіття. Липи висаджуються для створення алей, має декоративний вигляд і приємний аромат квітів. У Європі липи часто висаджували садили на площах і біля церков, оскільки вони вважалися деревами миру.



КАТАЛЬПА БІГНОНІЄВИДНА (CATALPA BIGNONIOIDES)

Листя катальпи може досягати 20-30 см у довжину. Їх велика площа забезпечує густу тінь і сприяє охолодженню простору під деревом. Листя може випаровувати до 100 л води на день. З одного дерева бджоли можуть зібрати до 3-5 кг нектару за сезон. Катальпа може жити до 100 років за належного догляду. Дерево може рости до 1 м висоту щороку, швидко росте і досягає висоти до 10-15 м, завдяки чому ідеально підходить для озеленення міських вулиць та парків. Катальпа добре переносить посуху, спеку та міські умови. Вона стійка до забруднення повітря, що робить чудовим вибором для урбанізованих районів. Може рости на різних типах ґрунтів, включаючи піщані, глинисті або навіть бідні на поживні речовини.



КЛЕН ГОСТРОЛИСТИЙ (ACER PLATANOIDES)

Клен гостролистий досягає висоти 20-30 метрів, а діаметр його крони може становити до 15 метрів. Ростає до 1 метра на рік. Може жити 150-200 років. Листя досягає довжини 10-15 см. Одне дерево може вбирати до 20 кг вуглекислого газу за рік. Крилатки (плоду клену) дозрівають у вересні-жовтні. Вони розносяться вітром, забезпечуючи природне відновлення дерев. Клен має розгалужену поверхневу кореневу систему, яка допомагає запобігати ерозії ґрунту та затримує дощову воду.



ЯСЕН ЗВИЧАЙНИЙ (FRAXINUS EXCELSIOR)

Ясен звичайний може виростати до 30-40 метрів, а його стовбур може досягати 2 метрів у діаметрі. За сприятливих умов додає 1-1,5 метра у висот за рік. Може жити до 250 років. Глибокі корені ясену забезпечують йому стійкість до вітру та здатність витримувати посуху. Одне дерево ясену може поглинати до 20-25 кг вуглекислого газу за рік. Ясен є домом для більш ніж 60 видів комах і слугує місцем гніздування птахів. Має високу здатність до відновлення, навіть якщо стовбур дерева пошкоджений.



ПЛАТАН СХІДНИЙ (PLATANUS ORIENTALIS)

Платан є одним із найвищих листяних дерев, що може досягати 30-50 метрів у висоту. Може жити до 1000 років. Крона платана дуже широка, її діаметр може сягати 20-30 метрів, що створює вражаючу тінь. Одне дерево платана може поглинати до 30-40 кг пилу та інших забруднень щороку. Одне доросле дерево може вбирати до 100 літрів води на день, сприяючи мікрокліматичній стабільності. Платан має потужну кореневу систему, яка допомагає зменшувати ерозію ґрунту та затримувати дощову воду. У багатьох культурах платан східний символізує силу і довголіття.



ДУБ ЧЕРЕШЧАТИЙ (QUERCUS ROBUR)

Дуб черешчатий може досягати висоти до 40-50 метрів, а його стовбур часто має діаметр до 2-х метрів. Може жити 500-1000 років. Крона дубу широка і розлога, діаметр може сягати 25-30 метрів. Одне доросле дерево може поглинати до 20-25 кг вуглекислого газу. Дуб є домом для понад 500 видів комах, птахів і дрібних тварин. Його жолуді слугують їжею для білок, кабанів, птахів та інших тварин. Дерево має дуже потужну кореневу систему, яка проникає на глибину до 2-4 метрів, забезпечуючи дереву стійкість до вітру та посухи. Одне доросле дерево може затримати до 4000 літрів дощової води на рік, зменшуючи ризик підтоплення.

ЯКІ ЩЕ ДЕРЕВА МОЖНА ВИСАДЖУВАТИ?

ШОВКОВИЦЯ (MORUS)

Плоди шовковиці є їжею для птахів та дрібних тварин. Коріння допомагає укріплювати ґрунт.

АКАЦІЯ БІЛА (ROBINIA PSEUDOACACIA)

Акація біла покращує якість ґрунту завдяки здатності фіксувати азот. Приваблює бджіл і є цінною медоносною рослиною.

ГОРІХ ЧОРНИЙ (JUGLANS NIGRA)

Плоди горіха є джерелом їжі для багатьох тварин, таких як білки, птахи та дрібні гризуни. Листя і кора забезпечують середовище існування для комах і грибів. Листя горіха виділяє фітонциди – природні антибактеріальні та протигрибкові речовини, які очищують повітря і знижують поширення хвороботворних мікроорганізмів. Горіх чорний виділяє речовину іглон, яка пригнічує ріст інших рослин поблизу. Це допомагає зменшити конкуренцію за ресурси, але вимагає обережного підбору сусідніх рослин.

ТОПОЛЯ БІЛА (POPULUS ALBA)

Тополя біла має високу здатність до поглинання пилу та очищення повітря.

ГЛІД ЗВИЧАЙНИЙ (CRATAEGUS LAEVIGATA)

Квіти, ягоди та листя глоду звичайного є їжею для багатьох птахів та комах.

ІНВАЗИВНІ ВИДИ ДЕРЕВ

ІНВАЗИВНІ ВИДИ ДЕРЕВ – це чужорідні дерева, які були завезені в нове середовище, швидко розмножуються, захоплюють території, витісняють місцеві види, завдаючи шкоди місцевим екосистемам та біорізноманіттю. Їхня здатність до швидкого поширення без природних ворогів призводить до порушення природного балансу, зменшення біорізноманіття комах, птахів та інших тварин, а також до знищення місцевих рослинних спільнот.

Айлант найвищий – це агресивний інвазивний вид, який швидко розмножується і витісняє місцеві рослини. Його коренева система може пошкоджувати інфраструктуру міста, виділяє токсини, які пригнічують ріст інших рослин. Створює монокультури та руйнує природну екосистему.

Клен американський швидко поширюється самосівом і пригнічує інші рослини.

Тополя канадська – гібридний вид, який створює пилок і пух, викликаючи алергічні реакції у мешканців. Також її деревина крихка і часто ламається під час сильного вітру.

РОЛЬ КУЩІВ У ЕКОСИСТЕМІ МІСТА

Кущі є домом для багатьох видів птахів, комах, ссавців та грибів. Вони забезпечують укриття, місця для гніздування і розмноження. Ягоди, листя і насіння слугують їжею для птахів, комах і дрібних тварин. Наприклад, шипшина, барбарис і бузина є цінними для птахів у зимовий період. Квітучі кущі (наприклад, бузина, кизил) приваблюють бджіл, метеликів, інших комах-запилювачів, сприяючи розмноженню рослин. Коренева система кущів укріплює ґрунт, зменшуючи його вимивання дощами та видування вітром. Перегниваюче листя й органічні рештки покращують родючість ґрунту. Кущі уповільнюють стік дощової води, зменшуючи ризик підтоплення і сприяючи поповненню ґрунтових вод.

РОЛЬ КУЩІВ У ВІДНОВЛЕННІ ЕКОСИСТЕМ:

- слугують проміжним етапом сукцесії, стабілізують ґрунт, збагачують його органічними речовинами та створюють сприятливі умови для зростання дерев та інших рослин;
- стабілізація середовища: допомагають адаптувати деградовані території до змін клімату;
- шумопоглинання;
- захист від вітру;
- кущі з густою кроною можуть затінювати ґрунт і прилеглі об'єкти, запобігаючи їх перегріванню;
- беруть участь у фотосинтезі, забезпечуючи вироблення кисню;
- кущі вбирають пил, важкі метали та інші забруднювачі повітря.

ЯКІ КУЩІ САДЖАТИ

ШИПШИНА ЗВИЧАЙНА. Плоди шипшини є джерелом вітамінів для птахів і людей. Захищає ґрунт від ерозії, добре переносить посуху і холод.

КИЗИЛ ЗВИЧАЙНИЙ. Плоди приваблюють птахів і комах, а також використовуються людьми. Невибагливий до ґрунту, витримує перепади температур.

ОБЛІПИХА. Її ягоди є джерелом їжі для птахів, а коріння збагачує ґрунт азотом. Витривала до засолених і бідних у ґрунтів, посухостійка.

БУЗИНА ЧОРНА. Приваблює комах-запилювачів, її ягоди їдять птахи. Добре росте на різних типах ґрунтів, витримує міські умови.

ПУХИРОПЛІДНИК КАЛИНОЛИСТИЙ використовується для створення живоплотів.

А також: барбарис звичайний, жимолость їстівна, бірючина звичайна.

ЯКІ КУЩІ НЕ РЕКОМЕНДОВАНО ДЛЯ ВИСАДКИ

Форзиція. Хоча декоративний, цей вид не приносить значної користі для біорізноманіття, оскільки її квіти мало приваблюють комах.

Гортензія крупнолиста. Вимагає високої вологості ґрунту, що важко забезпечити в умовах посушливого клімату Запоріжжя. Швидко гине без інтенсивного догляду.

Спірея японська. Може витіснити місцеву флору, якщо неконтрольовано розмножується.

Аморфа куцова. Коренева система змінює родючість ґрунту, перешкоджаючи росту інших видів.

Тамарикс. Інвазивний вид, який виснажує ґрунт, витісняючи місцеві рослини. Швидко розмножуються у посушливих умовах.

Рододендрони. Потребують кислих, постійно вологих ґрунтів, які важко забезпечити у посушливому кліматі Запоріжжя.

Самшит. Уразливий до багатьох шкідників, зокрема самшитової вогнівки, яка активно поширюється в Україні.

Вейгела. Потребує родючих і вологих ґрунтів, що складно забезпечити в умовах посушливого клімату.

Ірга канадська. Потребує високої вологості ґрунту та прохолодного клімату. Погано переносить посуху.

Калина звичайна декоративна. Гібридні форми декоративної калини не приваблюють запилювачів і мають слабку стійкість до посухи.

ЧОМУ ВАРТО ПОЄДНУВАТИ ДЕРЕВА ТА КУЩІ В ОЗЕЛЕНЕННІ?

Дерева, кущі та трави створюють різні яруси які забезпечують життєвий простір для широкого спектру тварин, птахів, комах і грибів. Поєднання різних ярусів сприяє розвитку складних екосистем, що підтримують стабільність і стійкість природи. Коренева система кущів отримує верхній шар ґрунту, а дерева стабілізують ґрунт на глибших рівнях, запобігаючи ерозії. Опале листя дерев і кущів збагачує ґрунт органічними речовинами, підвищуючи його родючість. Кущі допомагають зменшувати швидкість стікання дощової води, а дерева сприяють її поглинанню коренями. Разом вони ефективніше знижують ризик підтоплення. Комбіновані посадки допомагають боротися з ефектом «міських теплових островів».

РЕКОМЕДАЦІЇ ЩОДО ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ БАГАТОПОВЕРХІВОК ДЛЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

«МІСЬКІ ТЕПЛОВІ ОСТРОВИ»

«МІСЬКІ ТЕПЛОВІ ОСТРОВИ» (МТО) – це явище, при якому температура в містах є вищою, ніж у навколишніх сільських або природних районах.

Основні причини МТО:

1. Асфальт, бетон і метал поглинають та отримують тепло, нагріваючи місто.
2. Нестача дерев, кущів і трав знижує здатність до охолодження через випаровування вологи.
3. Викиди автомобілів, заводів і кондиціонерів підвищують температуру.
4. Багатоповерхові будівлі затримують тепло і зменшують циркуляцію повітря.

Температура в центральних частинах міста може бути на 2-5°C вищою, ніж у сільській місцевості. Найсильніше явище проявляється вночі через уповільнене охолодження міських матеріалів.



ЗАПОРІЖЖЯ. «ТЕПЛОВИЙ ОСТРІВ»

«ТЕПЛОВИЙ ОСТРІВ» над Запоріжжям формується через поєднання промислових викидів, щільної забудови та нестачі зелених зон. Промислові підприємства виділяють значну кількість тепла в атмосферу. Щільна забудова житлових масивів, таких як «Південний», з великої кількості асфальту і бетону додатково нагріває місто. Ці матеріали вдень поглинають тепло, а вночі його повільно віддають, що перешкоджає природному охолодженню. Водночас асфальтовані дороги, паркувальні майданчики та промислові об'єкти замінюють природні поверхні, які могли б знижувати температуру.

Середнє підвищення поверхневих температур (LST) загалом для всього термального острова міста Запоріжжя, обчислених за 33 роки (1988-2021 становила для липня 0,149°C щорічно (джерело: Аналіз космічних знімків штучного супутника землі Landsat). У більшості районів міста температура поверхні щороку підвищується в середньому на 0,15-0,3°C, але в окремих місцях, як-от щільно забудований житловий масив «Південний» і промислові зони Заводського району, річний приріст температури сягає до 0,6°C. Охолоджуючий ефект у місті мають переважно водойми та окремі сільськогосподарські поля. У самому місті навіть природні зони, як-от луки, пустелі та ділянки з деревами, нагріваються майже так само, як інші частини міста.

Салітебні території включають житлові райони, багатоповерхову та приватну забудову, а також простори для соціально-культурного побутового і рекреаційного обслуговування населення. У контексті урбаністики цей термін використовується для позначення зон, які активно використовуються людьми для постійного проживання і повсякденної діяльності. Найвищі температури поверхні притаманні промисловим зонам на півночі міста, де зосереджені території основних підприємств. Невеликі плями високих LST – підвищення поверхневих температур – (43,5-49,5°C) існують на правому березі Запоріжжя над Трансформаторним, Кабельним, Високовольтним заводами, теплицями та окремими металобазами.

Приріст температури кожного року становить переважно від 0,15-0,3°C. Лише в окремих місцях, таких як невеликі ділянки заплави та окремі поля, де температура залежить від посівів, стану зрошення, щорічний приріст знизився і має мінусові значення. Русло та долина Дніпра: більшість природних ландшафтно-функціональних зон мають приріст до 0,15°C, а це означає, що за 30 років їх середня температура поверхні зросла на 3-4°C.

ТЕПЛОВИЙ СТРЕС – це стан коли організми, зокрема люди, рослини і тварини, відчувають негативний вплив через підвищену температуру в міському середовищі. Це явище виникає внаслідок накопичення тепла в урбанізованих районах і відсутності можливостей для природного охолодження. У людей тепловий стрес проявляється у вигляді перегрівання організму, що може спричинити проблеми зі здоров'ям, такі як зневоднення, теплові удари, загострення хронічних хвороб серця та дихальної системи. Рослини, зокрема в умовах Запоріжжя, також страждають від перегрівання ґрунту і нестачі води, що знижує їхню здатність до транспірації та посилює негативний вплив «теплого острова». Це явище створює несприятливі умови для життя у містах, особливо під час літньої спеки.

ЩО РОБИТИ?

Зниження промислового виробництва не гарантує зниження рівня LST, тому що на ділянках цих підприємств залишаються великі площі непроникних штучних поверхонь. Тільки створення значних озелених ділянок всередині та на межах підприємств, створення зелених дахів, охолоджувальних водойм і зволоження території влітку дасть змогу знизити рівень прогрівання поверхні і зменшення ефекту UHI (теплого острова, urban heat island) над містом.

РЕКОМЕНДАЦІЯ ДЛЯ БОРТЬБИ З «ТЕПЛОВИМИ ОСТРОВАМИ»:

- збільшення кількості зелених зон, висадка дерев і кущів;
- використання адаптованих видів рослин, що забезпечують охолодження та підтримують біорізноманіття;
- використання світлих покриттів і матеріалів, що менше поглинають тепло, у міській забудові;
- створення зелених дахів вертикальних забудованих районах.

ІНТЕРАКТИВНА ГРА «ВІД ПУСТИРЯ ДО ЛІСУ»

Мета: пояснити, як природа відновлюється та чому важливі кущі дерева.

Як грати: Намалюйте або створіть макет пустиря.

Поетапно додавати рослини: перші трави та мох, потім – кущі, нарешті – дерева. Використовуйте фігурки тварин, комах, птахів, які з'являються на кожному етапі. Поясніть, як кожна рослина і тварина допомагають створити новий ліс.

СТВОРЕННЯ МІНІ-ЕКОСИСТЕМИ В САДОЧКУ ЧИ В КЛАСІ

Мета: навчити дітей доглядати за рослинами, розуміти їхню роль у природі.

Як зробити:

Разом із дітьми посадіть горщики трави, кущики або маленькі деревця.

Доглядайте за ними, фіксуйте зміни: як ростуть рослини, як змінюється ґрунт.

Можна організувати «**зелений куточок**», де кожна група відповідає за свою частину.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Створювати зелений куточок із горщиками трав, кущів або саджанців дерев.
- Організовувати догляд за рослинами та спостереження за їх ростом.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Організовувати дослідження мікроклімату на шкільному подвір'ї: вимірювання температури на сонячних ділянках і в затінку.
- Аналізувати вплив тіні та транспірації на зниження температури.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Реалізовувати проекти зі створення міні-лісів, живоплотів і зелених зон.
- Проводити вимірювання температури та вологості ґрунту в різних локаціях.



Збереження води в місті є надзвичайно актуальним питанням в умовах глобальних змін клімату, зростання населення та інтенсивної урбанізації. Вода є обмеженим ресурсом, і з кожним роком збільшується попит на неї, тоді як її кількість на планеті залишається стабільною. Міста, з їх високою концентрацією людей, промисловості та транспортних мереж, є основними споживачами води, що збільшує навантаження на водопостачальні системи і спричиняє забруднення водних ресурсів. Водночас у багатьох містах спостерігається недостатня інфраструктура для ефективного використання та збереження води, що призводить до значних втрат і ресурсної нестачі. Тому питання раціонального використання води та впровадження технологій для її збереження стають важливими як для забезпечення екологічної безпеки, так і для сталого розвитку міських територій.

ЩО ТАКЕ ДОЩОВИЙ САДОК

ДОЩОВИЙ САДОК – це спеціально облаштована зелена зона, яка допомагає затримувати, фільтрувати та поглинати дощову воду. Це природне рішення, яке поєднує естетику, екологічність та практичність.

НАВІЩО ДОЩОВІ САДКИ?

- 1. Розв'язання проблеми підтоплень:** дощові садки затримують значну частину дощової води, зменшуючи навантаження на каналізаційну систему та знижуючи ризик затоплень на вулицях.
- 2. Покращення якості води:** завдяки природній фільтрації садки очищують дощову воду від пилу, бруду, хімікатів та інших забруднювачів, зменшуючи їх потрапляння у водойми.
- 3. Збільшення зелених зон:** дощові садки створюють нові природні простори, які покращують зовнішній вигляд міста, забезпечують затишок для мешканців та сприяють біорізноманіттю.
- 4. Економія коштів:** зменшення витрат на ремонт зношених систем водовідведення, ліквідацію підтоплень та очищення водойм.
- 5. Підвищення привабливості міста:** зелені, сучасні простори додають місту естетики, роблять його комфортнішим для мешканців та туристів.
- 6. Зменшення впливу кліматичних змін:** дощові садки допомагають зберігати вологу, знижують температуру в міських зонах та сприяють адаптації до змін клімату.



ЯК ЦЕ ПРАЦЮЄ?

1. Дощова вода стікає з водонепроникних поверхонь (доріг, дахів, тротуарів) у спеціально облаштовану територію – дощовий садок.
2. Садок поглинає воду, яка поступово фільтрується через рослинність та шари ґрунту.
3. Чиста вода просочується в землю або повертається в природний водообіг.

АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ:

- Вибір ділянок у дворах шкіл чи дитячих садків, де накопичується вода під час дощів
- Вивчення особливостей ґрунту та рельєфу.

У школі John Elementary School (Нью-Йорк, США) було проведено аудит території. Виявлено, що кожна сильна злива викликає накопичення до 5000 літрів води в низинній частині шкільного двору, що створює ризик ерозії ґрунту та пошкодження ігрового майданчика. Рішення: проведено перепланування території для створення природних водозбірних зон. Додано два дощові площі по 30 м квадратних. Результат: зменшення накопичення води на 70%.



ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДОЩОВОГО САДКА:

- території, де після дощів накопичується вода (наприклад, низини або ділянки поруч із дахами, з яких стікає дощова вода);
- зони, де вода не може ефективно просочитися через водонепроникні покриття (асфальт, бетон);
- віддаленість від місць активного руху дітей (спортивні майданчики, ігрові зони);
- облаштування садка у легкодоступних, але безпечних місцях, щоб діти могли долучитися до догляду за ним;
- ділянки з достатнім доступом до сонця, адже більшість рослин потребує світла;
- ґрунт, який дозволяє створити дренажний шар для ефективної роботи садка;
- навіть невеликий дощовий садок (площею від 0-10 кв.м може значно покращити ситуацію з водовідведенням).

ВИДИ САДКІВ

ІНФІЛЬТРАЦІЙНІ – очищують, затримують і зменшують об'єми стоку, вода просочується у ґрунт на місці садка.

ФІЛЬТРАЦІЙНІ – теж очищують і затримують воду, а потім відводять в інші місця по трубах чи каналах. Об'єм стоку майже не зменшують.

ЯК ВИЗНАЧИТИ ШВИДКІСТЬ ДРЕНУВАННЯ ҐРУНТУ:

- викопайте яму глибиною 60 см;
- налейте в неї відро води;
- засікайте час, за який рівень води зменшиться на 30 см;
- нормативна швидкість інфільтрації від 1,5 см до 30 см на годину.

ПОГОДНІ ПІДСУМКИ 2024 РОКУ ПО МІСТУ ЗАПОРІЖЖЯ:

- найвища температура року +39°C зафіксована 17 липня;
- найнижча температура року -16°C – 13 січня;
- найбільш вітряні дні року – 16 вересня та 16 грудня – 19 м/с;
- найбільш дощовий день – 05 липня – кількість опадів склала 26 мм;
- кількість опадів у місті за літо склала 81 мм, що відповідає 54%;
- загалом взимку випало 141 мм опадів, що відповідає 112% кліматичної норми.

ПРОЄКТУВАННЯ (ОСНОВНІ ПИТАННЯ)

На чий території?

Якого розміру (не менше 1,5 x 1,5)?

Фільтраційний чи інфільтраційний?

Перевірка, чи не підпадає територія під зміни, які мають особливий статус (наприклад, охоронювані об'єкти або технічні зони).

Отримання технічних умов на підключення до системи дощової каналізації (надає Автодор).

Погодження в департаменті архітектури.

Якщо буде важка техніка – погодження в поліції.

В 2023 році найменша кількість опадів спостерігалась у вересні – 6,6 мм (15% від норми).

Найбільше опадів випало: у квітні – 133 мм (325% від норми, що перевищило рекорд місячної кількості опадів 2017 року), травні – 116 мм (263% від норми), листопаді – 145 мм (345% від норми, що близько до рекорду 1965 року).



ЗОНУВАННЯ

ЦЕНТРАЛЬНА ЗОНА ДОЩОВОГО САДКА – це його найголовніша частина. Сюди спрямовується дощова вода, що збирається з довколишніх територій, таких, як дороги, дахи чи тротуари. Ця зона найчастіше затоплюється під час дощів і довше зберігає вологу, тому її засаджують рослинами, які добре витримують довготривале перебування у воді.

ЦЕНТРАЛЬНА ЗОНА

1. Має бути найглибшою частиною дощового садка (20-30 см), щоб ефективно затримувати воду.

2. Необхідно обирати високі рослини та висаджувати їх щільно:

- ірис сибірський (*Iris sibirica*): декоративна квітуча рослина, ідеальна для вологих ділянок;
- осока (*Carex*): багаторічна рослина, яка чудово очищує воду;
- калюжниця болотна (*Caltha palustris*): яскраві жовті кольори, що додають садку кольору;
- стрілолист звичайний (*Sagittaria sagittifolia*): гарно росте у стоячій воді, має декоративне листя;
- очерет звичайний (*Phragmites australis*): допомагає очищати воду та стабілізувати ґрунт.

СЕРЕДНЯ ЗОНА

Середня зона – це частина садка, яка розташована між центральною (найголовнішою) зоною та периферійною (найсухішою). Вона має середній рівень вологості, оскільки вода тут затримується на короткий час після дощу, але швидше стікає або всмоктується в ґрунт, ніж у центральній зоні. Рослини, які висаджуються в цій зоні, повинні переносити як помірну вологість, так і короткі періоди посухи.

Рослини для середньої зони: Астильба, Вероніка довголиста, Ліатріс, Злаки, Трістиця очеретяна.



ПЕРИФЕРІЯ

Периферія – це найсухіша зона дощового садка, яка розташована по краях. Вона отримує мінімальну кількість води, адже більша частина дощової води накопичується в центральній зоні. Ця ділянка підходить для рослин, які добре переносять посушливі періоди, але можуть витримати короткочасне зволоження.

- 1. Лаванда (Lavandula):** ароматна рослина, яка додає кольору та текстури.
- 2. Ехінацея пурпурова (Echinacea purpurea):** декоративна багаторічна квітка, яка приваблює комах-запилювачів.
- 3. Рудбекія (Rudbeckia.):** яскраво-жовті квіти, стійкі до посухи.
- 4. Шавлія (Salvia):** декоративна та ароматна рослина, яка приваблює метеликів та бджіл.
- 5. Барвінок малий (Vinca minor):** ґрунтопокривна рослина, яка швидко заповнює простір.
- 6. Барбарис (Berberis):** декоративний кущ, стійкий до сухих умов.
- 7. Тим'ян (Thymus):** невибаглива рослина, яка створює приємний аромат та естетичний вигляд.



МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Організувати спостереження за опадами та змінами у рослинах.
- Пояснювати значення води для життя рослин, тварин і людей.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Проводити дослідження швидкості дренажу ґрунту та фільтрації води.
- Створювати графіки та порівняльні аналізи ефективності дощових садів.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Організувати роботу гуртків зі створення дощових садів.
- Проводити дослідницькі експерименти з різними видами ґрунтів і рослин.

Харчові і відходи зелених насаджень мають величезний потенціал для переробки у корисні добрива, що є важливою частиною стратегії сталого розвитку та збереження екології. Використання органічних відходів для створення компосту або біогумусу допомагає зменшити обсяг сміття, що потрапляє на звалища, а також знижує потребу в хімічних добривах, які негативно впливають на навколишнє середовище. Крім того, ці природні добрива покращують родючість ґрунтів, збагачуючи їх необхідними мікроелементами та сприяючи сталому веденню сільського господарства. Таким чином, переробка харчових та рослинних відходів є важливим кроком до сталого використання природних ресурсів і збереження екологічного балансу.

КОМПОСТ – це природне добриво, яке отримують з органічних відходів, що розкладаються під дією мікроорганізмів. Якщо все зробити правильно, компост не смердить, не приваблює гризунів, не займає багато місця.

Спалювання органічних відходів це серйозний негативний вплив на довкілля, оскільки цей процес призводить до руйнування не тільки безпосередньо самих відходів, а й довготривалі наслідки для навколишньої екосистеми. Один з перших і найбільш руйнівних ефектів — це шкода для ґрунтового покриву та його мікрофлори. Після спалювання відходів, верхній шар ґрунту стає значно більш вразливим, втрачається його структура і поживні речовини. Відновлення ґрунту, життя рослин та комах займає багато років — зазвичай від 5 до 6 років, що є великим періодом для природного відновлення екосистеми. Без живлення і захисту ґрунт втрачає свою здатність підтримувати рослинність, що вкрай негативно впливає на біорізноманіття.

Крім того, під час спалювання органічних відходів знищуються насіння і коріння рослин, що не лише призводить до втрати цих рослин, але й порушує нормальний процес відновлення рослинного покриву в природних екосистемах. Це може призвести до значного скорочення видів рослин, а отже й до порушення природних харчових ланцюгів, оскільки багато тварин залежить саме від цих рослин.

Зниження здатності ґрунту утримувати вологу після спалювання також впливає на його промерзання, яке збільшується у 2-4 рази, що створює проблеми для кореневої системи рослин. Ґрунт, який втрачає свою структуру, стає більш схильним до промерзання, що, у свою чергу, ускладнює ріст і розвиток рослин, особливо в холодні сезони, а також погіршує умови для тварин і мікроорганізмів.

Спалювання органічних відходів може також призвести до степових, лісових і торф'яних пожеж, які стають більш поширеними і неконтрольованими через наявність вогню в цих природних зонах. Легке поширення полум'я в таких екосистемах може знищити великі площі землі, призводячи до невиправних екологічних збитків.

Ще однією серйозною загрозою є те, що неконтрольоване полум'я може швидко поширюватися, завдаючи шкоди не лише природним ресурсам, а й самим екосистемам. Це руйнує цілі екосистеми — згорають гнізда птахів, що призводить до загибелі пташенят і дорослих особин, а також гине багато тварин, які не можуть втекти від вогню або не мають укриття. Це призводить до значного зменшення популяцій місцевих видів і порушує природний баланс у лісах, степах і інших біомах.

Таким чином, спалювання органічних відходів не лише погіршує якість ґрунтів та довкілля, а й порушує природні цикли та процеси, що вкрай негативно позначається на здоров'ї екосистем та здатності природи до відновлення. Враховуючи ці фактори, важливо шукати альтернативні методи управління відходами, зокрема їх переробку та компостування, які набагато менш шкідливі для природи.



ВПЛИВ СПАЛЮВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Внаслідок спалювання листя в повітря виділяються:

1. **бензопрен** – може провокувати онкологічні захворювання;
2. **чадний газ** – блокує постачання кисню до тканин організму, викликає головний біль, запаморочення, пришвидшене серцебиття, ускладнене дихання;
3. **пил** – провокує розвиток хронічних хвороб дихальної системи;
4. **діоксини, важкі метали, формальдегіди та інші канцерогени.**

Чому компостування – найкращий спосіб поводження з органічними відходами:

- з 1 тонни біовідходів можна отримати 0,4 тонни готового компосту;
- компост – ліки для землі, ґрунт збагачується мікроорганізмами, приваблює черв'яків та комах;
- завдяки компосту рослини отримують корисні речовини, внаслідок чого краще ростуть, а їх плоди – смачніші.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Організувати творчі завдання (малювання, аплікації) на тему циклу «відходи → компост → рослина».

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Досліджувати склад органічних відходів і швидкість їх розкладання.
- Порівнювати властивості ґрунту з компостом і без нього.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Проводити інформаційні кампанії «Компост замість спалювання листя».
- Розробляти пам'ятки та інформаційні плакати для громади.

ГАРДЕНОТЕРАПІЯ – (англ. garden – сад і терапія – лікування) – це лікування садом, рослинами.

У 19 столітті доктор Бенджамін Раш визнаний «Батьком американської психіатрії», вперше задокументував позитивний ефект впливу саду на людей з психічними захворюваннями.

І хоча терапевтичні властивості рослин знайомі людству з давнини, їх використання тривалий час обмежувалося здебільшого народною медициною, оскільки не було проведено достатньої кількості досліджень з приводу терапевтичного впливу на організм людини. І лише у другій половині ХХ століття після формування та відродження реабілітаційних технологій на основі анімалотерапії був сформований такий напрям соціальної та фізичної терапії як гарденотерапія.

У 1940-х та 1950-х роках реабілітаційна допомога госпіталізованим ветеранам війни значно розширила прийняття цієї практики. Сьогодні гарденотерапія широко використовується у багатьох реабілітаційних, професійних та громадських установах.

Гарденотерапія є новим та актуальним напрямом реабілітації, що базується на терапевтичних ефектах рослин. На перший погляд здається, що це схоже на відпочинок. Люди під керівництвом реабілітолога (або фахівця з ландшафтного дизайну) доглядають за рослинами і отримують від цього задоволення. Робота з рослинами є дуже ефективною в соціальній, психологічній та фізичній терапії, а також у корекційній педагогіці.

Однією з найголовніших переваг гарденотерапії над іншими реабілітаційними методиками та технологіями є високий рівень екологічності. Реабілітаційні заняття відбуваються в паркових і лісопаркових зонах, теплицях, інклюзивних парках, ботанічних садах та інших локаціях, де сформовані умови для безпосередньої роботи з рослинами.

Люди з інвалідністю не лише залучаються до активних соціальних та соціально-психологічних практик, а й набувають навичок взаємодії в рамках системи «людина-природа», що є одним із пріоритетних напрямів соціалізації як на первинному, так і вторинному рівнях. В рамках зазначеної взаємодії здійснюється соціально-екологічна соціалізація, що дає можливість особистості засвоїти основи взаємодії з природою.

Впровадження гарденотерапії в різних країнах світу має свої особливості, що залежать від кліматичних умов, формування національних концепцій, хоча методологічно вони спрямовані на дві категорії людей. Сьогодні основними споживачами гарденотерапії у країнах, де активно впроваджуються гарденотерапевтичні технології, є діти з особливими потребами та люди літнього віку, а також ветерани війни.

Ландшафтне розмаїття України дає можливість винайти та реалізувати велику кількість гарденотерапевтичних технологій в залежності від кліматичних особливостей регіону. Це сприятиме диференціації гарденотерапевтичних локацій та їх застосування, виходячи з особливостей та потреб кожної конкретної особи з інвалідністю.



На сьогодні використання гарденотерапевтичних технологій в Україні є обмеженим через брак методичних розробок і кадрів, спеціалізованих локацій та низький рівень поширення інформації про гарденотерапевтичні методики в реабілітаційній роботі.

На території Хортицької національної академії створена зона для заняття гарденотерапією. Вона складається з декількох піднятих грядок, де посаджені різноманітні рослини (квіти, невеликі кустики та сільсько-господарські культури). Підняті грядки зручні у використанні для людей з обмеженнями опорно-рухового апарату, а територія побудована з урахуванням потреб щодо переміщення інвалідних візків.

Розвиток гарденотерапії в Україні має базуватися на комплексному підході. Одним із пріоритетних завдань в цьому напрямку є формування загальнонаціональної вертикалі гарденотерапевтичних локацій та інституціоналізації гарденотерапії. Вершиною вертикалі повинен стати національний ресурсний центр з впровадження гарденотерапевтичних технологій.

Необхідною складовою застосування гарденотерапії в рамках реабілітаційних комплексів є оцінка лікувальних та реабілітаційних ефектів. Вона потрібна для подальшого вдосконалення методик та технологій. Вивчення ефективності застосування гарденотерапії треба здійснювати системно та комплексно, і тому важливим елементом центру або установи, яка практикує гарденотерапію, повинна стати спеціалізована лабораторія, що має потужності з визначення фізіотерапевтичних, ерготерапевтичних, реабілітаційних ефектів та ефективності застосованих гарденотерапевтичних технологій для кожного конкретного учасника. Крім аналітичних потужностей лабораторія повинна бути оснащена відповідним обладнанням та включати спеціалістів з розробки та оцінки гарденотерапевтичних технологій за такими напрямками: фізіотерапія, ерготерапія та соціально-психологічна реабілітація. Це дасть змогу забезпечити комплексність розробки, оцінки та реалізації гарденотерапевтичних технологій у рамках реабілітації різних груп клієнтів.

ФУНКЦІЇ ЛАБОРАТОРІЇ З ВПРОВАДЖЕННЯ ГАРДЕНОТЕРАПЕВТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ:

**інформаційна; просвітницька; методична;
інклюзивна; терапевтична; наукова.**



Гарденотерапія, або терапія через садівництво, є чудовим способом покращення фізичного та психоемоційного стану. Для її практики можуть бути використані різні локації, залежно від умов та потреб. Наприклад:

1. Сади на території медичних установ

Сади в лікарнях, реабілітаційних центрах чи будинках для літніх людей допомагають пацієнтам знижувати стрес, покращувати настрій і загальний психоемоційний стан. Простори, де пацієнти можуть займатися садівництвом, надають можливість для фізичної активності, а також забезпечують необхідну релаксацію та відновлення. Зелена зона може включати квітники, трав'яні грядки, зони для вирощування рослин, які не потребують особливого догляду.

2. Міські парки та зелені зони

У багатьох містах створюються спеціальні зони для громадського садівництва, де жителі можуть займатися вирощуванням рослин на спеціально відведених ділянках. Такі простори мають терапевтичний ефект, дозволяючи людям знизити рівень стресу, покращити фізичну форму і сприяти соціалізації, адже часто в таких місцях організуються спільні заходи чи заняття з садівництва.

3. Сади на території шкіл та дитячих садків

Створення садів на території шкіл дозволяє дітям не лише вивчати основи біології, екології та агрономії, але й покращує їхню здатність до концентрації, знижує рівень тривожності і сприяє розвитку емоційного інтелекту. Такий сад може бути як навчальним, так і лікувальним інструментом для підтримки психоемоційного здоров'я учнів.

4. Приватні садибні ділянки та дачі

Приватні сади на дачах або в замських дозволяють людині вийти на природу, зануритись у природний ритм життя і насолоджуватися фізичною діяльністю на свіжому повітрі. Це можуть бути як створення квітників, так і догляд за городом чи ландшафтний дизайн. Залучення до такого виду активності сприяє зменшенню стресу, поліпшенню настрою та розвитку стійкості до депресії.

5. Терапевтичні сади в спеціалізованих центрах для людей з обмеженими можливостями

Сади, адаптовані для людей з інвалідністю або осіб з психічними розладами, можуть стати місцем для проведення реабілітаційних заходів. Такі локації створюються з урахуванням фізичних обмежень, наприклад, мають спеціально обладнані підвищені грядки або зони для сидіння, що дозволяють людям з обмеженою мобільністю брати участь у садівництві. Гарденотерапія в таких умовах стимулює моторну активність, покращує фізичну силу та емоційний стан.

6. Сади при будинках для літніх людей

Літні люди часто стикаються з проблемами із самотністю та депресією. Створення спеціальних садів на території будинків для літніх людей може стати важливою частиною терапії. Тут люди можуть не лише працювати з рослинами, а й проводити час на свіжому повітрі, спілкуватися з іншими людьми, брати участь у групових заняттях, що має позитивний вплив на їхній фізичний і психічний стан.

7. Мобільні терапевтичні сади

Це новий тренд у гартенотерапії, коли спеціальні контейнери з рослинами, горщики або міні-сади можуть переміщуватися з одного місця на інше. Мобільні сади можуть бути розташовані в офісах, школах або навіть у громадських місцях, таких як торгові центри, де люди можуть взаємодіяти з природою навіть у міських умовах. Це дозволяє зменшити стрес, покращити настрій і здоров'я без необхідності виходити за межі звичного простору.

8. Сади в сільській місцевості

Сільська місцевість надає безліч можливостей для гартенотерапії, де особливо вигідно використовувати природне середовище для розвитку садівництва. Тут можна створити терапевтичні сади для людей, які проживають у сільських районах або потребують реабілітації після хвороб, надаючи їм простір для спокійної роботи на землі, вирощування трав або овочів.

Кожна з цих локацій має свою специфіку, але всі вони забезпечують позитивний вплив на фізичне, психічне та емоційне здоров'я людини. Гартенотерапія через активну взаємодію з природою дає людям можливість знизити рівень стресу, поліпшити настрій і повернути відчуття гармонії з навколишнім світом.

Застосування методу гартенотерапії сприяє заохоченню дітей до роботи з рослинами й передбачає такі зміни в їхньому фізичному та психоемоційному стані:

- розвиток дрібної моторики;
- покращення орієнтації в просторі;
- покращення логічного мислення;
- формування естетичного смаку;
- створення умов для психоемоційної релаксації.

На локальному рівні ботанічні сади та фермерські господарства можуть надати суттєву допомогу в розвитку гарденотерапії. Зазначені локації підходять для реалізації окремих гарденотерапевтичних технологій в рамках соціальної та фізичної реабілітації дітей з інвалідністю за методичної підтримки національного ресурсного центру з гарденотерапії або лабораторій з гарденотерапії.

Отже, Україна має великі перспективи для розвитку гарденотерапії через значний кадровий потенціал в сфері соціальної та фізичної терапії та можливість для створення гарденотерапевтичних локацій по всій території країни. В той же час Україна є одним із європейських лідерів за кількістю дітей з інвалідністю. Ці діти потребують якісних реабілітаційних послуг, а розвиток гарденотерапії – це механізм задоволення цього попиту.

МЕТОДИЧНІ ІДЕЇ

ДОШКІЛЬНА ОСВІТА

- Створювати невеликі грядки або контейнерні сади для догляду за рослинами.
- Організовувати спостереження за ростом рослин і розвитком навичок відповідальності.

ЗАГАЛЬНА СЕРЕДНЯ ОСВІТА

- Створювати шкільні терапевтичні сади або моделі інклюзивних грядок.
- Вести журнал спостережень за фізичним і емоційним станом учасників.

ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА

- Організовувати гуртки зі створення квітників, піднятих грядок та інклюзивних садових просторів.
- Формувати навички командної роботи, відповідальності та емоційного відновлення через взаємодію з природою.

ВИСНОВКИ

В умовах сучасних глобальних викликів, пов'язаних з кліматичними змінами та екологічними катастрофами, кожен регіон, зокрема й Запоріжжя, має усвідомити свою відповідальність за збереження навколишнього середовища та розвиток сталих і «зелених» практик. Кліматична освіта відіграє важливу роль у цьому процесі, забезпечуючи інформованість та залученість громадян до екологічно чистих практик і технологій.

Посібник «Кліматична освіта для зеленого відновлення Запоріжжя» має на меті не лише ознайомити населення з основами кліматичних змін, але й надати необхідні інструменти для участі в процесах відновлення регіону з урахуванням принципів сталого розвитку. Завдяки інтеграції кліматичних знань у різні сфери діяльності, від освітніх установ до громадських організацій та бізнесу, можна створити міцний фундамент для адаптації до змін клімату та мінімізації їх негативних наслідків.

Кліматична освіта є основою для сталого розвитку Запоріжжя. Поінформованість населення щодо змін клімату, їхніх наслідків та методів адаптації є першочерговим завданням для досягнення «зеленого» відновлення. Це включає розуміння важливості енергозбереження, використання відновлювальних джерел енергії, впровадження екологічно чистих технологій та збереження біорізноманіття. Громадські організації та активісти відіграють важливу роль у просуванні кліматичних ініціатив, залученні населення до змін на рівні громади. Без активної участі кожного індивіда неможливо досягти суттєвих результатів у боротьбі з кліматичними змінами. Тому просвітницька діяльність, надання практичних порад та організація місцевих ініціатив є важливим компонентом ефективної кліматичної освіти.

Запоріжжя, як індустріальний центр, потребує інтеграції принципів сталого розвитку в усі сфери діяльності: від урбаністичного планування до промислових і енергетичних рішень. Успішне зелене відновлення можливе лише через співпрацю між органами влади, бізнесом, науковцями та громадськістю. Врахування екологічних факторів на всіх етапах розвитку міста дозволить досягти стійкого і безпечного середовища для життя.

ВИСНОВКИ

Від дошкільної до вищої освіти кліматична освіта має бути присутньою на всіх рівнях навчання. Формування екологічної свідомості починається з раннього віку, і відповідні освітні програми повинні сприяти не лише розвитку знань, але й вихованню відповідального ставлення до природи. Вища освіта, в свою чергу, має надавати майбутнім фахівцям знання для створення інноваційних рішень в галузі екології та енергетики. Для того, щоб забезпечити сталий розвиток Запоріжжя, необхідно активно впроваджувати «зелені» технології, які допоможуть зменшити навантаження на екосистему. Використання відновлювальних джерел енергії, енергоефективні будівлі, сучасні методи утилізації відходів та системи водозбереження мають стати частиною інфраструктури міста. Це потребує від місцевої влади розробки програм для стимулювання таких ініціатив.

Формування екологічної культури у мешканців Запоріжжя є важливим кроком у процесі «зеленого» відновлення. Важливо, щоб усі верстви населення активно брали участь у збереженні навколишнього середовища. Це включає як особисту відповідальність за стан природи, так і активну участь у колективних ініціативах, таких як озеленення, сортування сміття, енергозбереження та підтримка екологічно чистих підприємств.

Посібник «Кліматична освіта для зеленого відновлення Запоріжжя» пропонує не лише освітні матеріали, але й практичні підходи, що сприяють відновленню міста з урахуванням екологічних аспектів. Приділяючи увагу «зеленому» розвитку, Запоріжжя може стати прикладом для інших міст України, демонструючи, як впровадження сталих практик може покращити якість життя мешканців і створити безпечне середовище для майбутніх поколінь.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дух О. І., Бенера В. Є. Організація кліматичної освіти: виклики та досягнення. Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Одеса, 2024. Вип. 19. С. 77-86.
2. Колток Л. Природотерапія як складова здоров'я зберігаючого середовища в новій українській школі. Підготовка майбутніх педагогів у контексті стандартизації початкової освіти. 168 с.
3. Кухтик С., Балабух В. Кліматична освіта для зеленої відбудови: виклики, методи та практичні кейси. Метеорологія • гідрологія • Моніторинг довкілля. 2025. № 2 (8). С.80-91.
4. Мосаєв Ю., Дерев'янка Н. Методичний посібник з питань організації та впровадження навчальних занять з кліматології в закладах освіти. Запоріжжя: ГО «Центр ініціатив молоді», 2020. 64 с.
5. Панчук О. І. Кліматично орієнтовані освітні практики в педагогічному дискурсі: сутність та напрями реалізації. Педагогічна Академія: наукові записки, 2026. №27. DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18808039>
6. Пометун О., Серова Г. Кліматична освіта учнів початкової школи: форми і методи навчання. Науково-методичний супровід професійного розвитку педагогів у контексті реалізації концепції «Нова українська школа»: матер. наук.-практ. конф. (м. Луцьк, 17 червня 2021 р.). Луцьк, 2021. С. 47-51.
7. Таран Н, Бацманова Л., Косик О., Зима І. Вплив заняття садівництвом на психофізіологічний стан людини. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Психологія, 2023. Вип. 2. С. 78-83.

ДОДАТОК 1

ПРОГРАМА КУРСУ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ
«КЛІМАТИЧНА ОСВІТА ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПОРІЖЖЯ»
(ЗАТВЕРДЖЕНА ПРОТОКОЛОМ РАДИ ГО «ЕКОСЕНС» 01.10.2024)

ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ:

Педагогічні працівники закладів загальної середньої, дошкільної, позашкільної освіти.

МЕТА:

Удосконалення та розвиток професійних компетентностей педагогічних працівників закладів дошкільної, загальної середньої та позашкільної освіти з питань сталого розвитку, екологічної та кліматичної освіти, розбудова екологічного виховного простору в закладах освіти.

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ:

- розвиток професійних компетентностей (знання навчального предмета, фахових методик, технологій, project-менеджменту);
- мовленнєва, цифрова, комунікаційна, інклюзивна, емоційно-етична компетентність;
- формування у здобувачів освіти спільних для ключових компетентностей вмінь, передбачених стандартом освіти.

ЗАВДАННЯ:

1. підвищення рівня знань педагогів щодо сучасних екологічних викликів та практичних рішень для їх подолання;
2. формування професійних компетентностей у сфері інтеграції принципів сталого розвитку в освітні процеси;
3. розвиток навичок використання сучасних технологій і методик у навчанні для впровадження тем сталого розвитку, екології та кліматичних змін в освітній процес;
4. стимулювання обміну досвідом між педагогічними працівниками через проведення професійних зустрічей, обговорень і презентацій найкращих практик;
5. професійний розвиток педагогічних працівників з питань ефективного впровадження екологічних проєктів в освітній процес;
6. поширення продуктивних освітніх технологій.

ТЕРМІН РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ: жовтень 2024 – травень 2025.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ «КЛІМАТИЧНА ОСВІТА ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПОРІЖЖЯ»

МОДУЛЬ 1. «ЗМІНА КЛІМАТУ ТА ЗЕЛЕНЕ ВІДНОВЛЕННЯ»

№ з/п	Тема	Термін проведення	Кількість годин
1	Поняття «зелене відновлення» України. Роль і цілі європейської інтеграції для стійкості, збереження та сталого розвитку Української держави. Екологічна та кліматична освіта.	Жовтень 2024	2
2	Наслідки для довкілля та клімату в Україні та світі, спричинені війною. Вплив зміни клімату на здоров'я людини. Кліматичні цілі для Запоріжжя.	Жовтень 2024	2

МОДУЛЬ 2. «ІНТЕГРАЦІЯ КЛІМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС»

№ з/п	Тема	Термін проведення	Кількість годин
1	Дидактичні особливості викладання кліматології в закладах освіти. Міжпредметні зв'язки та міждисциплінарний підхід у кліматичній освіті.	Листопад 2024	2
2	Методи і технології кліматичної освіти у світі та в Україні.	Листопад 2024	2

МОДУЛЬ 3. «ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ В АДАПТАЦІЇ МІСТА ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ»

№ з/п	Тема	Термін проведення	Кількість годин
1	Поняття «природоорієнтовані рішення». Огляд ПОР для адаптації та пом'якшення наслідків зміни клімату в міському просторі.	Грудень 2024	2
2	Збереження біорізноманіття в містах. Різнотрав'я на території школи. Будиночки для комах та птахів.	Грудень 2024	2
3	Роль дерев і кущів у збереженні мікроклімату, фізичного та ментального здоров'я людини. Теплові острови. Міські сади та кишенькові парки.	Січень 2025	2
4	Збереження води в місті. Дощовий садок. Управління стічними водами. «Сіра вода» та водойми.	Січень 2025	2
5	Органічні відходи як джерело парникових газів. Основи компостування та сортування відходів.	Лютий 2025	2
6	Гарденотерапія – емоційне відновлення через природу.	Лютий 2025	2

МОДУЛЬ 4. «ПРИРОДООРІЄНТОВАНІ РІШЕННЯ: ПРАКТИЧНИЙ БЛОК»

№ з/п	Тема	Термін проведення	Кількість годин
1	Розробка та презентація підготовлених учасниками проєктів реалізації природоорієнтованих рішень у закладі освіти.	Березень – травень 2025	10

ДОДАТОК 1

ПРОГРАМА КУРСУ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ
«КЛІМАТИЧНА ОСВІТА ДЛЯ ЗЕЛЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПОРІЖЖЯ»
(ЗАТВЕРДЖЕНА ПРОТОКОЛОМ РАДИ ГО «ЕКОСЕНС» 01.10.2024)

ОБСЯГ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ: 30 ГОДИН

ФОРМА ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ: ОНЛАЙН/ОФЛАЙН

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЩО ВДОСКОНАЛЮВАТИМУТЬСЯ/НАБУВАТИМУТЬСЯ:

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ:

- громадянська та соціальна компетентності;
- громадянські та соціальні компетентності, пов'язані з ідеями добробуту та здорового способу життя;
- екологічна компетентність;
- організаційна компетентність;
- прогностична компетентність;
- проєктувальна компетентність.

ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ:

- здатність організовувати різні види і форми навчальної та пізнавальної діяльності здобувачів освіти;
- здатність застосовувати різноманітні підходи до розв'язання проблем у педагогічній діяльності.

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЬСТВА ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СТАНДАРТОМ:

- здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (підприємницька компетентність).

ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЬСТВА ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СТАНДАРТОМ:

- здатність формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та вміння, спільні для всіх компетентностей;
- здатність формувати в учнів культуру здорового та безпечного життя;
- здатність до навчання впродовж життя.

ОЧІКУВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Розробка та презентація проєктів реалізації природоорієнтованих рішень у закладах освіти міста.

ДОДАТОК 2

ПІЗНАВАЛЬНІ МУЛЬТФІЛЬМИ, ВІДЕОРОЛИКИ, ІГРИ

ЛЮДИНА І ЗЕМЛЯ / ЕКОЛОГІЯ / ДЛЯ ДІТЕЙ

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ. ЧИ ЗРУЙНУЮТЬ ЛЮДИ ВЛАСНУ ПЛАНЕТУ?

ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ ЩО ЦЕ? ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ І ЗАГРОЗА ДЛЯ ЗЕМЛІ. АНІМАЦІЯ ПРО ЕКОЛОГІЮ 13+

КЛІМАТИЧНА АНІМАЦІЯ

ЕКО ПЛЮСПЛЮС. ЕКО-ЗВИЧКИ

ЛЮДИНА І ЗЕМЛЯ / ЕКОЛОГІЯ / ДЛЯ ДІТЕЙ

ЩО СПРАВДІ ТРАПЛЯЄТЬСЯ З ПЛАСТИКОМ, ЩО ТИ ВИКИДАЄШ

МІСТО НУЛЬ ВІДХОДІВ

TRASH SORTING FOR KIDS

ДІТЯМ ПРО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ШАМКО

КАЗКА ПРО ЕЛЕКТРОНЧИКА

ЕКОЛОГІЧНІ АУДІОКАЗКИ

ПОСИЛАННЯ НА ВІДЕО ЗУСТРІЧЕЙ:

1. «Поняття «зелене відновлення» України. Роль і цілі європейської інтеграції для стійкості, збереження та сталого розвитку Української держави. Екологічна та кліматична освіта»
2. «Наслідки для довкілля та клімату в Україні та світі, спричинені війною. Вплив зміни клімату на здоров'я людини. Кліматичні цілі для Запоріжжя»
3. «Дидактичні особливості викладання кліматології в закладах освіти. Міжпредметні зв'язки та міждисциплінарний підхід у кліматичній освіті»
4. «Методи і технології кліматичної освіти у світі та в Україні»
5. «Поняття «природоорієнтовані рішення». Огляд ПОР для адаптації та пом'якшення наслідків зміни клімату в міському просторі»
6. «Збереження біорізноманіття в містах. Різнотрав'я на території школи. Будиночки для комах та птахів»
7. «Збереження води в місті. Дощовий садок. Управління стічними водами. «Сіра вода» та водойми»