**Додаток 4**

**до наказу Міністерства**

**освіти і науки України**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_№\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ**

**ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ**

**І. Особливість природничої освітньої галузі**

У сучасному світі природничі науки і міждисциплінарні галузі, що виникли на їхньому перетині, становлять стратегічну основу національної безпеки, економічного розвитку і конкурентоспроможності держав. Біотехнології, нанотехнології, штучний інтелект, квантові обчислення, зелена енергетика, космічні технології — усі ці сфери ґрунтуються на знаннях з фізики, хімії, біології, математики й географії.

Російсько-українська війна наочно продемонструвала критичну важливість науково-технічного потенціалу для обороноздатності країни. Потреба в сучасній військовій техніці, кібербезпеці, медичному забезпеченні військових, створенні нових матеріалів, розробленні засобів захисту і відновлення інфраструктури формують запит перед українською наукою й науковцями. Понад те, повоєнне відновлення України неможливе без інноваційних технологій: «розумні» міста, відновлювана енергетика, екологічно чисте виробництво, цифрова медицина — усе це потребуватиме нового покоління фахівців, здатних не лише застосовувати наявні технології, а й створювати принципово нові рішення.

У контексті сталого розвитку природнича освіта набуває особливого значення. Глобальні виклики — зміна клімату, утрата біорізноманіття, забруднення довкілля, виснаження природних ресурсів — потребують комплексного наукового підходу до їхнього розвʼязання. Важливо розуміти проблему відновлення екологічного балансу, порушеного війною: підірвано ГЕС, тисячі гектарів землі містять вибухонебезпечні предмети, знищено заповідник Асканія-Нова. Відновлення цього балансу на території України можливе лише за умови наявності фахівців, що мають наукове й системне мислення, екологічну свідомість, уміння досліджувати навколишній світ, здатність усвідомлювати, оцінювати і розв’язувати комплексні проблеми, що, власне, і передбачено державними стандартами освіти Нової української школи.

У нових реаліях підходи до навчання природничих наук, які домінували в освітній системі XX століття, не зовсім відповідають викликам XXI століття. Кілька значущих факторів унеможливлюють функціонування звичної моделі природничої освіти.

По-перше, відбулись революційні зміни в науці. За останні два десятиліття природничі науки істотно трансформувалися. Розшифровано геном людини, створено квантові компʼютери, розроблено технології редагування генів, відкрито гравітаційні хвилі, зроблено прорив у галузі штучного інтелекту. Ці відкриття змінили не лише наше розуміння світу, а й саму методологію наукового пізнання. Сучасна наука дедалі більше стає міждисциплінарною: біоінформатика, нейрофізика, астробіологія, кліматична наука — це лише кілька прикладів нових галузей, що потребують інтегрованого підходу.

По-друге, важливо врахувати наслідки швидкої технологічної революції. Цифрові технології кардинально змінили способи пошуку, збирання, опрацювання і зберігання наукової інформації. Сучасний дослідник має володіти не лише знаннями зі своєї галузі, а й навичками програмування, роботи з великими масивами даних, використання віртуальних лабораторій і симуляцій. Штучний інтелект стає невідʼємним інструментом наукових досліджень, а робототехніка і автоматизація змінюють сутність експериментальної роботи.

По-третє, відбулась зміна вимог до компетентностей людини, потрібних їй для самореалізації у світі, що безупинно змінюється. Сучасний ринок праці потребує не виконавців готових алгоритмів, а креативних особистостей, здатних критично мислити, розв’язувати нестандартні задачі, працювати в міждисциплінарних командах, швидко адаптуватися до нових технологій. Критичне мислення, креативність, комунікативні навички, здатність до самонавчання стають не менш важливими, ніж фахові знання. Саме тому в концепції Нової української школи обґрунтовано перехід від знаннєвої парадигми до компетентнісної: «Компетентнісний підхід — це гносеологічна основа сучасної парадигми освіти, яка орієнтує освітній процес на результат навчання, на набуття здобувачами / здобувачками освіти ключових компетентностей шляхом особистісного досвіду життєдіяльності в різних її формах: ігровій, навчальній, дослідницькій, творчому самовираженні, спілкуванні, праці тощо»[[1]](#footnote-1).

По-четверте, продовжується глобалізація наукового простору. Сучасна наука має міжнародний характер. Наукові проєкти реалізують міжнародні команди, результати досліджень публікуються у глобальних базах даних, а студентство та наукова спільнота активно переміщуються між країнами, обмінюючись досвідом та практиками. Україна буде конкурентоспроможною лише за умови інтеграції в глобальний науковий простір, що вимагає відповідного рівня підготовки. Ідеться, зокрема, про вільне володіння іноземними мовами на рівні, достатньому для опрацювання наукових і науково-популярних текстів.

По-пʼяте, необхідно враховувати екологічні і соціальні виклики. Сучасні глобальні проблеми — від пандемій до кліматичних змін — вимагають комплексного наукового підходу і активної участі громадян / громадянок у їхньому вирішенні. Природнича освіта покликана також допомогти кожному учневі та учениці розвинути себе як майбутнього науковця чи науковицю, а також як проактивних й відповідальних громадян та громадянок, які спроможні взаємодіяти з довкіллям на засадах сталого розвитку та ухвалювати обґрунтовані рішення у сфері природничих наук.

Саме тому концепція природничої освітньої галузі, представлена в цьому документі, ґрунтується на інтеграції природничих наук, практико-орієнтованому навчанні, розвитку ключових компетентностей, необхідних для самореалізації в професії і житті, розвитку дослідницьких умінь, формуванні наукового світогляду. Реалізація цих підходів у природничій освіті дасть змогу підготувати покоління українців та українок, здатне забезпечити технологічний суверенітет, обороноздатність і сталий розвиток нашої держави.

**ІІ. Мета природничої освітньої галузі**

У XXI столітті важливим є **набуття вмінь і досвіду** діяти на основі здобутих знань і використовувати їх у нових контекстах. І саме природничі науки — зі своєю логікою, доказовістю, експериментальністю — є ідеальним майданчиком для розвитку **допитливого, самостійного, та здатного до критичного мислення учнівства**. У такій моделі **роль учителів та учительок докорінно змінюється**: вони стають фасилітаторами / фасилітаторками, провідниками / провідницями, партнерами / партнерками у процесі пізнання. Учитель / вчителька не дає готових відповідей: він / вона навчає знаходити їх, створює ситуації, у яких учень / учениця починає діяти як дослідник / дослідниця: спостерігає, висуває й формулює гіпотези, підтверджує чи спростовує їх, помиляється, робить висновки, набуває досвіду розв’язання навчальних і життєвих проблем. У кожному освітньому циклі це відбувається на різній когнітивній глибині, проте зберігається чітка логіка: нові знання спираються на попередні. Спочатку діти ознайомлюються з простими поняттями, наприклад, такими, як речовина, клітина чи сила. Із часом вони переходять до складніших концепцій — хімічних реакцій, законів фізики, генетики чи будови Всесвіту. Ця **ієрархічна структура** дає змогу здобувати й засвоювати знання системно, а не хаотично. Тому доцільним є укладання модельних навчальних програм (далі — МНП), особливо для початкової школи та адаптаційного циклу базової середньої освіти, за спірально-концентричною моделлю.

Природнича галузь є багатокомпонентною і міждисциплінарною. Біологія, хімія, фізика, географія поєднуються і обʼєднуються для формування наукового світогляду й аналітичного мислення. Ключовими аспектами природничої галузі є дослідницький підхід і практична спрямованість, а принцип наступності в навчанні забезпечує системне формування й розвиток компетентностей від дошкільної до старшої профільної освіти.

Таблиця 1

|  |
| --- |
| **Мета природничої освітньої галузі (за державними стандартами)** |
| Державний стандарт початкової освіти | Формування компетентностей у галузі природничих наук, техніки і технологій, екологічної і інших ключових компетентностей шляхом опанування знань, умінь і способів діяльності, розвитку здібностей, які забезпечують успішну взаємодію з природою, формування основи наукового світогляду і критичного мислення, становлення відповідальної, безпечної і природоохоронної поведінки здобувачів / здобувачок освіти в навколишньому світі на основі усвідомлення принципів сталого розвитку. |
| Державний стандарт базової середньої освіти | Формування особистості учня / учениці, який / яка знає і розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства і можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем. |
| Державний стандарт профільної середньої освіти | Формування особистості здобувача / здобувачки освіти, який / яка усвідомлює цілісність природи і основні її закони і закономірності, володіє певними вміннями наукового дослідження, оцінює вплив природничих наук, техніки і технологій на соціоприродне середовище, реагує на виклики, зумовлені людською діяльністю, діє для забезпечення сталого розвитку, здатний до професійного самовизначення і самореалізації і застосування здобутих знань і набутих умінь для суспільного блага». |

В **узагальненому вигляді мета** природничої освітньої галузі може бути сформульована так: «Формування особистості учня / учениці, який / яка усвідомлює цілісність природи і її основні закономірності, набуває і розвиває дослідницькі вміння, виявляє допитливість, критично мислить, розуміє вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства, відповідально взаємодіє з природним середовищем, здатний / здатна оцінювати наслідки власної діяльності і застосовувати здобуті знання для професійного самовизначення, самореалізації і успішного, самозарадного життя».

Навчальний поступ — це поступове здобуття учнем / ученицею знань і набуття вмінь, навичок, формування цінностей і ставлень, які визначено державними стандартами освіти. Цим поняттям наголошується на особистісному зростанні кожної дитини з урахуванням її індивідуальних особливостей.

Таким чином, поступ є центральним елементом сучасного освітнього процесу, що орієнтований на всебічний розвиток особистості учня / учениці. Кожен цикл навчання в НУШ є логічним продовженням попереднього, і це забезпечує неперервність процесу формування й розвитку ключових компетентностей і наскрізних умінь учнівства. Компетентності та вміння відображено сукупністю конкретних результатів навчання, яких мають досягти учні / учениці на завершення відповідного циклу та рівня: від початкових уявлень до складних застосувань знань і вмінь і вияву ціннісних орієнтирів.

Початкова освіта (1–4 класи): учні / учениці знайомляться з основними поняттями природничих наук через спостереження і дослідження навколишнього світу. Вони виявляють допитливість, експериментують і формують первинні уявлення про природу й методи її пізнання.

Базова середня освіта (5–9 класи): відбувається поглиблення розуміння природних об’єктів і явищ, учні / учениці вчаться аналізувати інформацію, здійснювати дослідження і встановлювати причиново-наслідкові зв’язки для розуміння цілісності природи, оцінювати вплив людської діяльності на неї.

Профільна середня освіта (10–12 класи): учні / учениці застосовують здобуті знання й набутий навчальний досвід для вирішення практичних завдань: визначають дослідницькі проблеми, формулюють гіпотези, планують спостереження й експерименти, установлюють закономірності, активно взаємодіють і ефективно комунікують, здатні до професійного самовизначення в галузі природничих наук і використовують знання й уміння для суспільного блага.

Таблиця 2

**Мета природничої освітньої галузі для кожного циклу освіти:**

|  |
| --- |
| **Початкова освіта** |
| **1–2 клас (адаптаційно-ігровий цикл)** | **3–4 (основний цикл)** |
| * пошук, фіксація, представлення інформації в зручній і зрозумілій формі (малюнки, таблиці, моделі);
* уміння ставити прості запитання до поданої інформації, висувати гіпотези, вести спостереження;
* реалізація початкового дослідницького досвіду на основі експериментів, моделей і роботи з інформацією;
* розуміння відмінності між живою і неживою природою, їхніх ознак і зв’язків;
* усвідомлення ролі об’єктів живої і неживої природи в життєдіяльності людини;
* розуміння необхідності турботи про довкілля, рослини, тварини;
* оволодіння навичками безпечної і дбайливої поведінки в природі;
* використання простих вимірювальних приладів (термометр, лупа, глобус);
* розвиток здатності радіти пізнанню, усвідомлення помилки як етапу навчання;
* виховання поваги до природи рідного краю і України.
 | * формування вмінь самостійно ставити запитання, формулювати гіпотези, планувати спостереження і досліди;
* виконання спостережень і експериментів з використанням простого обладнання і моделей;
* аналіз отриманих результатів, формулювання висновків, виявлення й виправлення помилок;
* розширення знань про властивості речовин, колообіг води, повітря, ґрунти, живі організми, космічні об’єкти;
* установлення причинно-наслідкових зв’язків у природі;
* розвиток уявлень про взаємозв’язки в природних системах і між природою і людиною;
* пошук, добір, систематизація і представлення інформації у вигляді простих таблиць, графіків, моделей, схем, презентацій;
* критичне осмислення достовірності і значущості інформації;
* розуміння впливу людини на довкілля і необхідності його охорони;
* участь у природоохоронних заходах, дотримання правил поведінки в природі;
* пояснення важливості екологічних практик (сортування сміття, ощадливе використання ресурсів);
* застосування знань у повсякденних ситуаціях;
* розуміння значущості природничих відкриттів і винаходів;
* розвиток емоційно-ціннісного ставлення до природи як до системи, з якою пов’язане людське життя;
* формування навичок командної роботи.
 |
| **Базова середня освіта** |
| **5–6 класи (адаптаційний цикл)** | **7–9 класи (базове предметне навчання)** |
| * поглиблення уявлень про природні об’єкти і явища (вода, повітря, ґрунт, світло, рослини, тварини, організм людини тощо);
* розуміння простих закономірностей у природі (зміна агрегатних станів речовин, вплив умов середовища, колообіги);
* формулювання простих запитань до вивченого матеріалу;
* висування припущень щодо причин явищ;
* аналіз ознак, подібностей і відмінностей між об’єктами;
* участь у плануванні й проведенні нескладних спостережень, дослідів і моделювань;
* фіксування результатів дослідження в зручній формі (таблиця, малюнок, схема, фото);
* формулювання простих висновків на основі отриманих результатів;
* пошук і добір інформації з підручника, наочних джерел, відео чи простих онлайн-ресурсів;
* перетворення інформації з одного формату в інший (наприклад, з тексту в схему, діаграму тощо);
* усвідомлення взаємозв’язків між природними об’єктами і впливу людини на довкілля;
* дотримання правил безпечного поводження в природі;
* участь у природоохоронних ініціативах (спостереження, висаджування рослин, сортування відходів);
* виконання простих дослідницьких чи навчальних завдань у команді;
* дотримання розподілених ролей і правил взаємодії;
* усвідомлення значення спільної роботи для досягнення мети.
 | * формування цілісної природничої картини світу, встановлення зв’язків та закономірностей у природі;
* розуміння розмаїття природи, її об’єктів і явищ;
* класифікація об’єктів і явищ за різними ознаками;
* формулювання дослідницьких запитань і гіпотез;
* планування та виконання досліджень (спостережень, експериментів, моделювання) з допомогою учителя / учительки або інших осіб;
* аналіз результатів, формулювання висновків, презентація отриманих даних;
* оцінювання власного дослідницького досвіду;
* відбір достовірної природничої інформації, її аналіз та узагальнення;
* розрізнення наукового і ненаукового пояснення явищ;
* застосування наукових фактів для аргументації власних суджень;
* розуміння ролі природничих наук у розвитку суспільства;
* усвідомлення внеску вчених і винахідників у розвиток науки та суспільства;
* застосування знань у повсякденному житті та для досягнення сталого розвитку;
* виявлення і аналіз проблем у навчальному та життєвому контексті, добір шляхів їх вирішення, оцінювання ефективності дій;
* аргументоване висловлювання власних ідей;
* формування навичок співпраці та саморефлексії: ефективна взаємодія в групі для розв’язування навчальних проблем;
* планування власної діяльності з урахуванням ролі в команді;
* оцінювання спільного результату за визначеними критеріями;
* розвиток емоційно-ціннісного ставлення до дослідницької діяльності;
* формування передумов для профільного вибору.
 |
| **Профільна середня освіта**  |
| **10 клас (профільно-адаптаційний цикл)** | **11–12 класи (профільний цикл)** |
| * установлення міжгалузевих зв’язків між поняттями біології, хімії, фізики, географії;
* осмислення основних природничих концепцій як елементів єдиної наукової картини світу;
* застосування базових природничих понять для пояснення реальних явищ і процесів.
* формулювання дослідницьких запитань і гіпотез у нових або невизначених ситуаціях;
* планування і проведення досліджень (експериментів, спостережень, моделювань) із застосуванням різних методів природничих наук;
* презентація результатів дослідження, аргументація висновків, рефлексія щодо процесу;
* установлення зв’язків і закономірностей у природі;
* розуміння розмаїття природи, її об’єктів і явищ;
* класифікація природних об’єктів і явищ за різними ознаками;
* формулювання дослідницьких запитань і гіпотез;
* планування і виконання досліджень (спостережень, експериментів, моделювання) з допомогою учителя / учительки або інших осіб;
* оцінювання власного дослідницького досвіду;
* відбір достовірної природничої інформації, її аналіз і узагальнення;
* розрізнення наукового і ненаукового пояснення явищ;
* застосування наукових фактів для аргументації власних суджень.
* розуміння ролі природничих наук у розвитку суспільства;
* усвідомлення внеску вчених і винахідників у розвиток науки й суспільства;
* застосування знань у повсякденному житті та для досягнення сталого розвитку;
* виявлення і аналіз проблем у навчальному і життєвому контексті, добір шляхів їх розв’язання, оцінювання ефективності дій;
* аргументоване висловлювання власних ідей;
* формування навичок співпраці і саморефлексії: ефективна взаємодія в групі для розв’язування навчальних проблем;
* планування власної діяльності з урахуванням ролі в команді;
* оцінювання спільного результату за визначеними критеріями;
* розрізнення наукового і псевдонаукового пояснення;
* обґрунтоване прийняття рішень у ситуаціях із природничим компонентом (здоров’я, енергетика, довкілля тощо);
* розгляд прикладів впливу наукових відкриттів на суспільство, довкілля, добробут людини;
* аналіз технологічних ризиків і користі для людини й природи;
* оцінювання власної поведінки в контексті екологічної відповідальності;
* виявлення інтересів до окремих галузей знань і сфер професійної діяльності, пов'язаних із природничими науками;
* участь у профорієнтаційних заходах, дослідницьких або міжгалузевих проєктах.
 | * вивчення законів, теорій і моделей, що пояснюють природні явища кількісно та якісно;
* розуміння історичного, соціального і культурного контексту розвитку наукових ідей;
* усвідомлення міжпредметних зв’язків і ролі природничих знань у різних галузях людської діяльності;
* формулювання наукової проблеми й формулювання гіпотези;
* самостійне або командне планування дослідження з урахуванням етичних, технічних і безпекових аспектів;
* застосування сучасного обладнання, цифрових технологій і математичних методів під час експериментів, спостережень і моделювань;
* критичний аналіз результатів, формулювання доказових висновків, публічне представлення результатів у різних форматах (усно, письмово, візуально, у цифровому форматі);
* розвиток навичок критичного оцінювання інформації, розпізнавання маніпулятивних тверджень і псевдонаукових пояснень;
* здатність розглядати проблему під різними кутами, порівнювати альтернативні підходи до її розв’язання;
* уміння логічно аргументувати власну позицію, оцінювати ризики і невизначеності;
* аналіз і розв’язання життєвих, технологічних, екологічних, біомедичних і інших задач із використанням природничих підходів;
* участь у дослідницьких, громадських або міждисциплінарних проєктах;
* ухвалення відповідальних рішень у сфері сталого розвитку, безпеки, етики і добробуту;
* орієнтування в спеціалізаціях і професіях, пов’язаних із природничими науками, технологіями, медициною, аграрною справою, інженерією;
* розвиток умінь самоорганізації, командної взаємодії, адаптації до нових завдань;
* використання природничих знань для обґрунтованого вибору освітньої і професійної траєкторії.
 |

**Упродовж усіх циклів природничої освіти цілеспрямовано й системно важливо формувати і розвивати низку вмінь і якостей в учнівства.** Ідеться про:

* *допитливість.* Цікавість до пізнання нового, жага до знань і особистих відкриттів є передумовами формування наукового, системного мислення;
* *спостережливість*. Саме зі спостережливості починається дослідження. Ще в дошкільній освіті важливо сформувати вміння усно описувати побачене й ставити питання про обʼєкт спостереження;
* *уміння ставити запитання*. Під час навчання це допомагає дитині досягати глибшого розуміння і взаємодії з навколишнім світом. У ХХІ столітті важливо, щоб учні і учениці не лише вміли ставити запитання, а й обговорювати їх у навчальних групах, надавати зворотний зв’язок;
* *уміння експериментувати.* Розвинута здатність розв’язання проблем дослідницьким способом; метод пізнання, що базується на практичних діях і дає змогу самостійно перевірити гіпотези або вивчити нові явища;
* *розуміння вимірювань та інтерпретування даних*. Уміння збирати, аналізувати, порівнювати й пояснювати кількісну або якісну інформацію, отриману під час досліджень чи експериментів.
* *уміння класифікувати природні об’єкти і явища*. Допомагає учнівству передбачати й розуміти повторювані елементи в живій і неживій природі і наборах даних;
* *уміння аналізувати*. Ідеться про здатність ділити складну інформацію на окремі блоки, оцінювати дані для прийняття обґрунтованих рішень;
* *уміння прогнозувати*. Учнівство використовує власні спостереження і наукові вміння для прогнозування результатів;
* *уміння формулювати висновки*. Здатність робити логічні підсумки за результатами досліджень чи опрацьованою інформацією і встановлювати причинно-наслідкові зв’язки;
* *уміння презентувати власні ідеї і результати роботи*. Здатність чітко формулювати власні думки, упевнено володіти науковою мовою і передавати свої ідеї (у письмовій, усній, графічній формах).

Для реалізації мети й завдань природничої освітньої галузі доцільно використовувати такі **методи й підходи**:

* навчання на основі запитів (inquiry-based learning) — навчання учнівства через запитання, які в нього виникають, і дослідження;
* гейміфікація освітнього процесу (game-based learning) — інтерактивне навчання через освітні ігри та цікаві історії, що дає змогу значно легше сприймати складні ідеї;
* локальне навчання (place-based learning) — формування розуміння дитиною локальних проблем і усвідомлення власного потенціалу для покращення життя певної спільноти або громади, а також повноцінне навчання в ботанічних садах, музеях тощо;
* проблемно орієнтоване навчання (problem-based learning) — передбачає виконання учнями / ученицями реальних завдань із власного повсякденного життя або ж змодельованих проблем, які мають місце в реальному житті;
* проєктне навчання (project-based learning) — створення учнями / ученицями власних освітніх продуктів може бути монопредметним (охоплює навчальну проблему одного навчального предмета) та інтегрованим — внутрішньогалузевим (охоплює навчальну проблему однієї освітньої галузі) чи міжгалузевим (охоплює навчальну проблематику різних освітніх галузей, до прикладу STEM та STEAM); презентування напрацювань може здійснюватися в межах шкільних чи міжшкільних фестивалів (Science maker faire) і конкурсів;
* застосування цифрових інструментів і програм — візуалізація складних наукових процесів і явищ підвищить рівень занурення в тему та її розуміння.

Важливою передумовою для реалізації мети й завдань галузі є **створення продуктивного освітнього середовища**. Засадничими в ньому будуть максимальна практична спрямованість і безпека, а отже, учні й учениці повинні мати основні засоби захисту, розуміти й виконувати правила безпеки незалежно від специфіки чи способу дослідження. Простір, у якому здійснюється освітній процес, має передбачати можливість вільного експериментування та ознайомлення з науковими концепціями, бути оснащеним науковим обладнанням. Для забезпечення максимального залучення учнівства важливо мати доступ до наукової та навчальної інформації (текстової, графічної, фото-, відео-, аудіо-, електронних документів) і цифрових засобів навчання. Доцільним є ознайомлення учнів і учениць з обʼєктами живої та неживої природи в природному середовищі. Це значно підвищить їхній інтерес до вивчення природничих наук. Ідеться про уроки в зелених зонах, музеях тощо. Разом із тим навчання може продовжуватися в лабораторіях наукових інститутів і дослідницьких центрів, компаній, що спеціалізуються в природничій, медичній, фармацевтичній, технологічній галузях. Це також додатково сприятиме посиленню профорієнтаційного напряму в школі (place-based learning).

**ІІІ. Структура галузі**

Структура природничої освітньої галузі відображена в державних стандартах: від початкової до старшої профільної школи. Для відстежування поступу розвитку учнівства на кожному із циклів можна використовувати парадигму «Я-орієнтирів» (Додаток 4.1).

Водночас для вчительства важливо системно бачити, яким має бути поступ учнівства в загальних і конкретних результатах навчання, які види навчальної діяльності можуть бути помічними для напрацювання відповідних умінь. У державних стандартах зазначено орієнтири для оцінювання, спираючись на які педагог / педагогиня має змогу дібрати відповідні завдання до уроку, персоналізувати навчання відповідно до особливостей і потреб конкретного класу. Ознайомитися з реалізацією наскрізних умінь та компетентнісного потенціалу природничої освітньої галузі можна за таблицями, наведеними в Додатку 4.2 та Додатку 4.3.

Усвідомлення вчителем / учителькою закономірностей поступу у природничій освіті є основою для ефективного формування компетентного в природничих науках учнівства. Кожен наступний цикл навчання спирається на результати попереднього, із урахуванням набутих знань, умінь, ставлень учнів та учениць. Розуміння цієї динаміки розвитку, від розпізнавання самостійно або за допомогою вчителя чи учительки очевидних навчальних / життєвих проблем природничого змісту в початковій школі до розроблення самостійно або у співпраці з іншими стратегії ефективного розв’язання життєвої / навчальної проблеми в профільній середній освіті, дає змогу вчительству свідомо проєктувати освітній процес, добирати оптимальні методи та інструменти оцінювання, а головне — допомогти кожному учневі й кожній учениці розкрити потенціал й, можливо, сформувати підґрунтя для професійної реалізації у природничих науках.

Пропонуючи учнівству завдання на досягнення результатів у кожній із груп, учитель чи вчителька має можливість паралельно формувати ключові компетентності та наскрізні вміння, визначені в державних стандартах, адже мета сучасної освіти — підготувати учнів та учениць до життя.

Група результатів навчання ПРО 1 «Проведення досліджень природи» охоплює проведення досліджень природи та розвиток дослідницьких компетентностей. Група включає вміння виявляти і формулювати дослідницькі проблеми, планувати та організовувати дослідження, виконувати експериментальні та спостережні роботи. Учні та учениці навчаються аналізувати кроки дослідження, фіксувати спостереження, виконувати навчальні проєкти, моделювати природні явища та конструювати приладдя. Важливим аспектом є розвиток навичок співпраці в групі під час виконання дослідницьких завдань, а також здатність критично аналізувати власні дослідницькі дії та прогнозувати наслідки.

Група результатів навчання ПРО 2 «Здійснює пошук та опрацьовує інформацію» спрямована на розвиток інформаційної грамотності через пошук та опрацювання інформації. Група охоплює вміння знаходити, порівнювати, зіставляти та узагальнювати інформацію з різноманітних джерел, а також представляти її в різних формах та перетворювати один вид інформації на інший. Учні та учениці навчаються критично оцінювати достовірність та надійність джерел інформації, аналізувати та систематизувати отримані дані за різними критеріями. Особлива увага приділяється розвитку навичок самостійного відбору релевантних джерел та синтезу інформації для розв'язання навчальних і практичних завдань.

Група результатів навчання ПРО 3 «Усвідомлює закономірності природи» охоплює усвідомлення та застосування закономірностей природи через розвиток природничо-наукового мислення, що включає розуміння основних понять, явищ та процесів природи, вміння пояснювати їх за допомогою наукового апарату та застосовувати здобуті знання для розв'язання різноманітних проблемних ситуацій. Учні та учениці навчаються встановлювати причинно-наслідкові зв’язки між природними явищами, формулювати власні обґрунтовані висновки та використовувати наукові факти для аргументації своїх суджень. Важливим є розвиток навичок конструктивної співпраці, відкритості до різних поглядів та організації ефективної командної роботи для досягнення навчальних цілей.

**ІV. Поточний стан і виклики освітньої галузі**

Існує комплекс довготривалих, системних проблем, без розвʼязання яких неможливо забезпечити формування освіченої генерації громадян та реалізації якісної природничої освіти в закладах загальної середньої освіти. У природничій освітній галузі критичними є:

1. **Виклики, пов’язані із кадровим забезпеченням.**

**Нестача висококваліфікованих і вмотивованих педагогічних кадрів.** Низький соціальний статус і непрестижність професії вчителя / вчительки не сприяє притоку молодих, талановитих фахівців у галузь природничої освіти. Важливо підтримувати фахівців / фахівчинь, які потребують якісних програм швидкої педагогічної підготовки, — розроблення таких програм може стати одним із пріоритетів під час напрацювань Типових програм підвищення кваліфікації. Додатково важливо оновлювати освітні програми закладів вищої освіти, які готують за спеціальністю «Середня освіта» майбутніх учителів та вчительок природничих дисциплін.

**Системні проблеми в реалізації системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників / працівниць.** Значна частина курсів підвищення кваліфікації потребує оновлення, аби відповідати реальним потребам учительства. Учителі й учительки, що реалізують природничу освіту, мають мати доступ до програм підвищення кваліфікації відповідно до їхнього фаху, опановувати не лише новітні методики, але й сучасні наукові теорії, підходи. Переосмислення механізму підвищення кваліфікації та визнання його результатів є однією з нагальних потреб української системи освіти.

**Недостатній рівень цифрової компетентності педагогів та педагогинь**, що обмежує ефективне використання сучасних технологій та інструментів у процесі навчання природничих наук. Це особливо актуально в умовах дистанційного та змішаного навчання. Посилення практичної складової курсів підвищення кваліфікації може слугувати частковим розв’язанням зазначеної проблеми.

1. **Виклики, пов'язані зі змістом та методикою викладання.**

**Застарілість змісту природничої освіти.** Наука стрімко розвивається, однак зміст навчальних програм та підручників не встигає оновлюватись відповідно до сучасних наукових тенденцій та змін. Це поглиблює розрив між сучасними науковими відкриттями та знаннями, які отримують здобувачі й здобувачки освіти, що негативно впливає на розуміння ними сучасного світу та на їхню конкурентоспроможність.

**Невідповідність навчально-методичного забезпечення сучасним вимогам.** Частина підручників, що має відповідний гриф і обирається вчительством для роботи, має розлоге текстове викладення матеріалу, перенасиченість термінами (у т.ч. новими для учнівства) й неістотними фактами, ілюстрації низької якості, брак цифрових інструментів. Саме тому важливо оновити підходи до розробки модельних навчальних програм і навчальних, навчально-методичних матеріалів.

**Домінування репродуктивних методів навчання.** Результати загальнодержавного зовнішнього моніторингу якості початкової освіти 2024 року (далі — ЗЗМЯПО-2024)[[2]](#footnote-2) засвідчують, що учні / учениці значно краще справляються із завданнями на репродукцію знань, ніж із завданнями, що передбачають їхнє застосування й аналіз. Як наслідок — низька навчальна мотивація здобувачів і здобувачок освіти через недостатнє розуміння практичного застосування природничих наук у реальному житті, обмежену кількість цікавих експериментів і досліджень, які підтверджують важливість наукових досліджень і наукового методу. Саме тому важливо активно впроваджувати інноваційні методи навчання в освітній процес (проєктне, дослідницьке, проблемно орієнтоване тощо).

**Неузгодженість навчальних програм предметів природничого циклу** між собою, що не сприяє усвідомленню загальних законів і закономірностей природи та формуванню сприйняття природи як цілісної системи. Відсутність системного підходу до розроблення навчальних програм призводить до фрагментарності знань здобувачів і здобувачок освіти. Важливо забезпечити взаємодію між розробниками / розробницями — представниками / представницями окремих дисциплін у межах галузі.

**Неузгодженість навчальних програм предметів природничого циклу із навчальними програмами математичної освітньої галузі**, що суттєво впливає на спроможність учнів / учениць опановувати складні теми та розвʼязувати задачі з фізики, хімії та інших предметів. Знання математики, необхідні для виконання завдань природничого змісту, учнівство набуває пізніше, аніж виникає потреба використання їх у природничій освітній галузі. Чітко простежується потреба в узгодженні базових знань в природничій освітній галузі та математичній.

**Проблеми системної інтеграції природничих навчальних предметів у цілісні інтегровані курси**, що ускладнює формування в здобувачів / здобувачок системного розуміння природних явищ і процесів. Відсутність методичної підтримки та підготовки вчителів / учительок до навчання інтегрованих курсів, а також відсутність відповідних освітніх програм у закладах вищої освіти для майбутніх учителів / учительок, не сприяє усвідомленню зв’язків між різними науками та галузями наук. Програми підвищення кваліфікації та освітні програми мають містити глибокі й системні методичні блоки щодо впровадження інтегрованих курсів.

**Формальний підхід до навчання природничих наук**, коли опанування відбувається не через безпосередній контакт із природою або експеримент, а суто через теорію та формули. Це призводить до механічного запамʼятовування інформації без глибокого розуміння природних явищ та процесів. Недостатня кількість практичних активностей в освітньому процесі, зокрема екскурсій, лабораторних і польових досліджень, співпраці з науковими установами та підприємствами, бізнес-структурами, не дає змоги здобувачам і здобувачкам освіти повною мірою зрозуміти значення природничих наук для розвитку технологій та розвʼязання реальних проблем.

**3. Системні виклики.**

**Нагальним є питання щодо кількості годин на реалізацію природничої освітньої галузі**, які запропоновано в Типовій освітній програмі. Не рекомендовано зменшувати кількість годин до мінімальної. Наприклад, у Типовій освітній програмі для 5–9 класів, затвердженої наказом МОН № 1120 від 09.08.2024, указано мінімальну і максимальну кількість годин для кожної галузі. Закладам освіти не варто орієнтуватися на мінімальну, оскільки пропедевтичну профорієнтаційну роботу в природничій, технічній, технологічній, інженерній сферах здійснюють саме на уроках природничих предметів: фізики, хімії, біології, географії. Зменшення до мінімальної кількості годин на предмети природничої освітньої галузі віддаляє учнівство від природознавства загалом, а також не дає можливості в майбутньому отримати фахівців та фахівчинь для розбудови нашої країни як високотехнологічної держави.

Особливо ретельно варто проаналізувати виокремлення географії як окремого предмета із 6 класу. Чинним Державним стандартом базової середньої освіти передбачено початок предметного вивчення саме із 7 класу. З огляду на це годинами, що призначені на вивчення географії в 6 класі, доцільно посилити інтегрований курс природничої галузі, додавши до нього географічний складник і збільшивши саме практичну його складову.

Усі предмети природничої галузі можна починати вивчати розінтегровано із 7 класу, забезпечивши повний огляд сучасних концепцій, оскільки вони важливі для розуміння функціонування природи як цілісної системи. На рівні профільної середньої освіти в профілях STEM-кластера важливо зосередитися на розвитку таких умінь учнівства: стратегії розв’язання проблем дослідницьким способом, медіаграмотність, здатність опрацьовувати великі масиви інформації і даних, бази знань — усе для формування наукової картини світу та здатності цивілізовано взаємодіяти з довкіллям.

**Недостатнє матеріально-технічне забезпечення, що поглиблює освітню нерівність.** Недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти обмежує можливості для проведення практичних і лабораторних робіт, позбавляючи здобувачів і здобувачок освіти можливості проводити дослідження власноруч. Нерівність у доступі до якісного лабораторного обладнання, цифрових засобів навчання, високошвидкісного інтернету та сучасних освітніх платформ створює додаткові барʼєри для учнів / учениць із соціально вразливих груп та віддалених регіонів. Результати PISA-2022 демонструють значні розриви між результатами учнівства з міської та сільської місцевості, а також між результатами учнів і учениць з різним соціально-економічним статусом. Аналогічні тенденції підтверджують результати ЗЗМЯПО-2024, які показують, що діти з родин з вищим освітнім та економічним рівнем мають суттєво кращі результати виконання завдань природничо-наукової галузі. Особливо гостро це питання стоїть у контексті цифрового розриву. Належне матеріально-технічне забезпечення є запорукою якісної реалізації природничої освітньої галузі.

**Урбанізація та відірваність дітей від природи, нерозуміння основ функціонування природних систем.** Обмежений контакт із природним середовищем негативно впливає на формування екологічної свідомості та відповідального ставлення до довкілля. На рівні загальної середньої освіти цю проблему можна вирішити через створення відповідних зелених куточків, інтеграцію в уроки екскурсій на природу.

### **Рекомендації з оновлення змісту природничої освіти та реалізації мети й завдань природничої освітньої галузі:**

1. Забезпечити оновлення модельних навчальних програм із природничих навчальних предметів / інтегрованих курсів відповідно до наведених рекомендацій і забезпечити їх узгодженість між собою (у випадку розінтегрованих курсів).
2. Забезпечити в межах грифування модельних навчальних програм відстеження узгодженості модельних навчальних програм з природничої освітньої галузі та математичної.
3. Забезпечити реалізацію в Україні стратегічного плану STEM-освіти[[3]](#footnote-3), презентованого 5 березня 2025 року в Брюсселі. Це дасть змогу осучаснити українську природничу й технологічну освіту та зробити її конкурентоспроможною.
4. Забезпечити раннє кар’єрне орієнтування учнівства (від дошкільної освіти до профільної середньої освіти) із можливістю для учнів / учениць випробувати себе в різних напрямках — водночас важливо формувати академічні знання, щоб рівень базових знань учнів / учениць був достатнім для продовження навчання в академічних ліцеях. Наприклад, шляхом розроблення профорієнтаційних факультативних курсів предметів природничої освітньої галузі (базова середня освіта) та інтегрованих спецкурсів (внутрішньогалузева і міжгалузева інтеграція) для профільної освіти.
5. Організувати підготовку майбутніх учителів / вчительок до викладання інтегрованих курсів природничого спрямування через оновлення освітніх програм ЗВО.
6. Проаналізувати стан матеріально-технічного забезпечення освітніх закладів регіонів, розробити програму забезпечення їх науковим обладнанням та навчально-методичними матеріалами.
7. Створити мережу мобільних природничих лабораторій для закладів освіти, які не мають достатнього обладнання.
8. Розробити комплекти цифрових засобів для використання під час дистанційного та змішаного навчання. Наявні на платформі ВШО матеріали мають бути доповнені інструментами для практичної діяльності учнівства.
9. Сформувати єдиний реєстр освітніх локацій (музеї, ботанічні сади, наукові установи) для організації практичного навчання поза межами закладів освіти (зокрема й в онлайн-режимі).
10. Розробити методичні рекомендації з використання дослідницьких, проєктних і проблемно орієнтованих методів навчання для різних вікових груп.
11. Доповнити бібліотеку наявних інструментів (наприклад, на платформі ВШО) інструментами подолання освітніх втрат із природничих наук, спричинених пандемією COVID-19 та російсько-українською війною.
12. Розробити програму залучення науковців до розроблення освітніх матеріалів та менторства учнівських проєктів.
13. Забезпечити створення науково-популярних матеріалів українською мовою.
1. Ляшенко, О., & Топузов, О. (2021). Науковий супровід модернізації змісту базової середньої освіти: проблеми і виклики. Український Педагогічний журнал, (4), 29–36. [↑](#footnote-ref-1)
2. [Інтернет джерело: «ЗЗМЯПО-2024: результати учнівства в галузі початкової природничої освіти»](https://testportal.gov.ua/zzmyapo-2024-rezultaty-uchnivstva-v-galuzi-pochatkovoyi-pryrodnychoyi-osvity/). [↑](#footnote-ref-2)
3. C[ommunication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A STEM Education Strategic Plan: skills for competitiveness and innovation Brussels, 5.3.2025 COM(2025) 89 final](https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2025-03/STEM_Education_Strategic_Plan_COM_2025_89_1_EN_0.pdf). [↑](#footnote-ref-3)