

– оптимізація витрат: за допомогою прогнозування витрат платформи пропонують рекомендації щодо зменшення споживання та економії ресурсів.

Моніторинг та контроль комунальних витрат – це процес систематичного спостереження, аналізу та управління споживанням ресурсів (електроенергії, води, газу, тепла) з метою оптимізації витрат і забезпечення ефективного використання енергоресурсів. Це дозволяє досягати фінансової економії, запобігати перевитратам і сприяти екологічній стійкості.

Реалізація вебсистем для моніторингу комунальних витрат є інноваційним рішенням, яке підвищує ефективність управління ресурсами. Вони дозволяють зменшити витрати, оптимізувати споживання та зробити процес контролю прозорим і доступним. Такі системи сприяють екологічній відповідальності та зниженню навантаження на навколишнє середовище.

Список використаних джерел

1. Аксьонова, І. (2023). Моніторинг як сучасне інформаційне забезпечення аналітики та управління підприємствами. *Економіка та суспільство*, (55). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-70>.

2. Тиханський В. В. Удосконалення інформаційних систем моніторингу споживання житлово-комунальних послуг за допомогою хмарних технологій/ В. В.Тиханський, М. В. Козиренко// *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 18. С. 102–107.

Олексюк Олеся Романівна

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ТА УЧЕНИЦЬ

Екологічне просвітництво розглядається нині як один із ключових чинників сталого розвитку, оскільки сприяє досягненню цілей ухвалених Організацією Об'єднаних Націй, таких як боротьба зі зміною клімату, збереження екосистем, відповідальне споживання та ін. Особливої значимим у системному вирішенні зазначених проблем відіграє саме освітній компонент, адже екологічні загрози часто зумовлені споживацьким ставленням людей до природи та неекологічними моделями поведінки. З огляду на зазначені аспекти надважливим завданням сучасної освіти є формування екологічно компетентних громадян готових до вирішення екологічних проблем сьогодні та у майбутньому.

Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти екологічна компетентність розвивається через набуття умінь (визначення та аналіз проблем довкілля; відповідального та ощадного використання природних ресурсів; реагування на виклики, пов'язані із станом довкілля; ініціювання розв'язання локальних екологічних проблем, реалізація екологічних проєктів; прогнозування екологічних наслідків результатів діяльності людини) та формування ставлення (усвідомлення важливості раціонального природокористування; оцінювання власних дій у природі з позицій безпеки; життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку суспільства; цінування розмаїття природи, визнання життя як найвищої цінності) [1]. Це не просто знання фактів про екосистеми, а й розуміння, того що без їх активної

участі та зміни поведінки кожної людини, досягнення сталого розвитку можуть бути ускладнені. Екологічна компетентність – це багатогранне поняття, яке включає здатність аналізувати взаємозв'язки у природі, оцінювати наслідки людської діяльності та приймати екологічно доцільні рішення. Освіта це ключова інституція, що формує у дітей основи екологічного світогляду, який у майбутньому визначатиме їхню поведінку як громадян.

Нове еколого-економічне мислення може формуватися насамперед через постійний розвиток якісної екологічної інформованості, виховання високої соціальної та моральної відповідальності щодо природного довкілля, пропагування узгодженого з принципами сталого розвитку способу життєдіяльності, тобто через загальне екологізування суспільної свідомості, важливою складовою якого є екологізування освітньої діяльності [2]. Одним із важливих аспектів екологічної освіти є міждисциплінарний підхід. Наприклад, на уроках біології діти дізнаються про вплив антропогенних факторів на живі організми, на уроках географії – про зміну клімату, а на уроках фізики – про відновлювані джерела енергії. Такий підхід допомагає сформувати цілісне уявлення про екологічну систему світу.

Варто відзначити і значну роль цифрових технологій посиленні можливостей підвищення якості та ефективності освітнього процесу. Дидактичний потенціал інформаційно-цифрових технологій у своїх працях розкривають В. Биков, А. Гуржій, М. Жалдак, О. Морзе, О. Спирін, Т. Коваль, О. Ляшенко, Н. Балик, та інші. Сучасні цифрові технології стали невід'ємною частиною нашого життя, а мобільні застосунки – потужним інструментом для вирішення різноманітних завдань. У сучасних умовах учитель не просто передає знання, організовує дослідницьке середовище для дослідження природи.

Основою для формування екологічної компетентності є знання. Для полегшення розуміння складних наукових понять і розуміння глобальності екологічних проблем на уроках доцільно використати потужний інформаційний ресурс Worldometers (<https://www.worldometers.info/>). Сервіс в онлайн-режимі надає доступ до динамічної, інтерактивної інформації про світові природні ресурси. Тут можна проілюструвати учням, скільки води було використано, енергії вироблено, скільки людей померло та народилось, як змінюються витрати на здоров'я і багато показників, що так чи інакше впливають на навколишнє середовище в режимі реального часу [3].

Проте теоретичні знання проблем навколишнього середовища не є достатніми для формування екологічної компетентності. Власне дослідження та практичні завдання є необхідним складником розвитку екологічної компетентності. Наприклад, застосунок Arduino Science Journal (раніше Science Journal, ініціатива Google) перетворює смартфон планшет чи Chromebook на мобільну лабораторію для проведення експериментів і досліджень. Учителі можуть адаптувати плани уроків, додаючи завдання, спрямовані на вивчення екології та сталого розвитку. Отож, учні та учениці навчаються не лише працювати з даними, але й долучаються до спільних наукових проектів на сайті

<https://www.arduino.cc/education>, розвиваючи свій потенціал у STEM-напрямі. Цей додаток особливо важливий для формування екологічного мислення та свідомого ставлення до навколишнього середовища. Оскільки завдання заохочують учнів виходити на вулицю, спостерігати за екологічними явищами, вимірювати параметри довкілля (світло, шум, температуру, рух тощо) та аналізувати вплив людини на природу; учні можуть збирати дані в реальному часі, наприклад, вимірювати рівень шуму або освітлення в різних частинах міста, вивчати якість повітря чи досліджувати динаміку змін природного середовища.

Серед засобів, які можуть позитивно впливають на зацікавленість навчальними предметами, розвиток просторової уяви, формування абстрактних понять, передачу знань, додатки на основі доповненої реальності: наприклад, проекти, які дозволяють "оживляти" екосистеми для кращого розуміння їхньої структури, а отже вивчати їх властивості; демонстрації різних екосистем (тропічний ліс, тундра, океан); спостерігати, як зростає рослина, які стадії проходить вода в круговороті або як вуглекислий газ впливає на клімат. Дослідники акцентують увагу на тому, з впровадженням віртуальної та доповненої реальності учні отримують власний досвід від споглядання природних об'єктів чи явищ та переосмислюють здобуті раніше знання [4].

Сучасна освіта потребує інноваційних підходів, що дозволяють поєднувати теоретичні знання з практичним досвідом. Однією з таких інновацій є громадська наука — концепція, що залучає широкий загал до проведення наукових досліджень. У цьому контексті ознайомлення учнівства зі згаданим підходом є важливим елементом формування активних і відповідальних громадян. Значна частина громадянських наукових проєктів зосереджені на екологічних дослідженнях та захисті навколишнього середовища. Вони сприяють формуванню екологічної свідомості серед учнів, допомагаючи їм зрозуміти важливість сталого розвитку та відчутти себе частиною глобальної спільноти, яка працює над вирішенням актуальних проблем. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, доступність сенсорів для збору й передачі даних, можливості Інтернету та хмарних сервісів для зберігання інформації створюють нові умови для громадянської науки. Ці інструменти дозволяють ефективно обробляти великі обсяги даних і сприяють залученню ширшої спільноти до наукових досліджень.

iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>) – це найбільший у світі громадський освітній проєкт, спрямований на дослідження об'єктів природи. Користувачі фотографують рослини, тварин або комах, які зустрічаються у їхньому середовищі, а спільнота та експерти допомагають їх ідентифікувати. Його було започатковано у 2008 році студентами Університету Берклі (США). Зручність та простота у використанні сприяли поширенню та розвитку платформи для залучення людей до громадянської науки та збереження біорізноманіття. iNaturalist містить у вільному доступі понад 16 мільйонів результатів спостережень за 200 тисячами видів рослин і тварин нашої планети. У таких проєкти учні та учениці дізнаються більше про види, які мешкають у їхній

місцевості, і водночас долучаються до всесвітньої спільноти натуралістів, поповнивши світову скарбничку результатами власних спостережень.

Глобальна безкоштовна онлайн-база птахів з різних куточків світу – eBird (<https://ebird.org/explore>), яку кожен може доповнити власними спостереженнями за птахами, приєднавшись до всесвітньої спільноти орнітологів-активістів. Дані eBird використовуються у наукових дослідженнях для моніторингу змін у популяціях птахів, впливу кліматичних змін, розробки стратегій збереження та захисту видів. Мобільний додаток eBird дозволяє вносити спостереження просто під час польових досліджень, оскільки працює без підключення до інтернету, що особливо зручно під час подорожей у віддалені райони.

Сучасні технології відкривають нові можливості для розвитку екологічної освіти та можуть мотивувати здобувачів та здобувачок освіти до свідомого, ощадливого використання природних ресурсів. Цифрові платформи, мобільні застосунки, освітні ресурси технології віртуальної, доповненої реальності, штучний інтелект та ін. дозволяють зробити навчання більш цікавим, інтерактивним та практично орієнтованим. Однак, для ефективного використання їх в освітньому процесі необхідно забезпечити доступ до сучасних технологій, розробити відповідні методичні рекомендації та підготувати вчителів.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. (2020) / М-во освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>
2. Динька П. К. Екологічні та економічні компетентності як підґрунтя для формування еколого-економічного мислення здобувачів вищої освіти. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 10. С. 78–81.
3. Олексюк О.Р., Вітенко І.М. Цифрові інструменти вчителя для формування екологічної компетентності учнів. *Біорізноманіття України в контексті сучасних природних умов середовища: матеріали Міжнародної наук.-практ. конф.*, (Тернопіль, 04-05 червня, 2020). Тернопіль. 2020. С.177-179.
4. Олексюк О. Р. Застосування технології доповненої реальності в освітній галузі. *Освіта XXI століття: реалії та перспективи розвитку*. 2020. С. 177-179.

**Омельчак Еліна Юріївна
Варванський Павло Андрійович**

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (ШІ) НА ЗАНЯТТЯХ З ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Фармацевтична галузь, незважаючи на складні умови повномасштабного вторгнення РФ на територію України, динамічно розвивається, постійно змінюється та покращує технологію виробництва лікарських засобів. Кон'юнктура фармацевтичного ринку показує нагальну потребу розширення асортименту лікарських засобів, набуття нових знань менеджменту та маркетингу у фармацевції (5), ефективних підходів до співпраці із споживачами, а