

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти

К в а л і ф і к а ц і й н а р о б о т а

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

**на тему: « Використання цифрових інструментів на уроках біології та
екології у старшій школі**

The Use Of Digital Tools in Upper Secondary School

Biology and Ecology Lessons»

Виконав (ла):

студент заочної форми навчання

Спеціальності 014 Середня освіта

ОП Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Узун Тетяна Миколаївна

Керівник:

Доктор педагогічних наук,

професор Гвоздій Світлана Петрівна

Рецензент:

Доктор педагогічних наук, професор

Листопад Олексій Анатолійович

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ _____ від _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ Ольга МАКАРЕНКО

Захищено на засіданні ЕК № _____

Протокол № _____ від _____ 20__ р.

Оцінка _____ / _____ / _____

(за національною шкалою ECTS, бал)

Голова ЕК

_____ Майя ТКАЧЕНКО

Одеса 2024

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ	10
1.1 Сучасні тенденції в освіті та роль цифрових технологій	10
1.2 Особливості викладання біології та екології у старшій школі.....	25
1.3 Психолого-педагогічні принципи інтеграції цифрових технологій.....	33
Висновки до розділу 1.....	38
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У СТАРШИХ КЛАСАХ.....	41
2.1 Методика впровадження цифрових інструментів для підвищення пізнавального інтересу на уроках біології та екології в 10-11 класах	41
2.2 Аналіз та оцінка ефективності конкретних цифрових інструментів.....	58
2.3 Вплив цифрових інструментів на навчальні досягнення учнів.....	65
Висновки до розділу 2.....	67
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73
ДОДАТКИ.....	84

АНОТАЦІЯ

У дослідженні проаналізовано інтеграцію цифрових інструментів, психолого-педагогічні принципи реалізації даного процесу, особливості курсу «Біологія та екологія» у 10-11 класах. Обґрунтовано вплив цифрових інструментів на підвищення рівня засвоєння нового, складного матеріалу, та розвитку дослідницько-пізнавальної компетентності. Інтеграція цифрових інструментів дає змогу зробити уроки біології та екології цікавішими, зрозумілішими та ефективнішими для учнів старшої школи.

Дослідження підтвердило, що використання цифрових технологій робить навчання біології та екології більш захоплюючим і результативним. Робота містить практичні рекомендації для вчителів, які прагнуть удосконалити свої уроки, враховуючи сучасні освітні тенденції та потреби учнів.

Кваліфікаційну роботу викладено на 89 сторінок, вона містить 6 таблиць та 31 малюнок. Список використаних джерел складає 84 найменування (з них 21 іноземною мовою).

Ключові слова: *цифрові технології, біологія, екологія, сучасна школа, пізнавальний інтерес, успішність учнів, інтеграція технологій, Kahoot, Liveworksheets, Just Class, Єдина Школа.*

ABSTRACT

The study analyzes the integration of digital tools, psychological and pedagogical principles of this process, and the features of the course “Biology and Ecology” in grades 10-11. The influence of digital tools on increasing the level of learning new, complex material and developing research and cognitive competence is substantiated. The integration of digital tools makes it possible to make biology and ecology lessons more interesting, understandable, and effective for high school students.

The study confirmed that the use of digital technologies makes teaching biology and ecology more exciting and effective. The paper provides

practical recommendations for teachers who want to improve their lessons, taking into account current educational trends and students' needs.

The qualification work consists of 89 pages, 6 tables and 31 figures. The list of references includes 84 titles (including 21 in foreign language).

Keywords: *digital technologies, biology, ecology, modern school, cognitive interest, student achievement, technology integration, Kahoot, Liveworksheets, Just Class, One School.*

ВСТУП

Covid-19 та війна сприяли глобальним змінам освіти в Україні. Дистанційне навчання потребувало впровадження досконаліших інструментів через недосконалість старих – книга та доповідь вчителя. Сучасні учні потребують нових підходів до навчання через свою динамічність та специфічність. Метою дослідження є вивчення можливостей використання цифрових ресурсів в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

Цифрові ресурси дали можливість задовольнити сучасні потреби освітян та покращити якість навчання, дозволили підвищити мотивацію та пізнавальну активність учнів. Цифрові платформи сприяли підвищенню якості викладання вчителів та забезпечили економію часу у підготовці до занять [Узун Т.М., 2024].

У сучасному світі цифрові технології швидко змінюють наше життя, і освіта не є винятком. Учні старшої школи – це покоління, яке зростає в цифровому середовищі, тому використання технологій на уроках стає необхідністю. Біологія та екологія як науки, що вивчають життя та взаємодію в природі, мають величезний потенціал для інтерактивного і захопливого навчання за допомогою цифрових інструментів. Завдяки їм уроки стають більш наочними, цікавими та зрозумілими. Сьогодні існує безліч «розумних» електронних підручників та зошитів, програм та додатків, які роблять процес навчання адаптивним, — коли кожен учень працює із завданнями та темами, які відповідають його рівню знань на даний момент. У міру освоєння здобувачем освіти конкретної теми, цифрові технології або відкривають йому нові завдання вивчення та закріплення, або підвищують складність завдань у межах поточної [Білецька Г., та ін., 2022].

Адаптивне навчання є корисним при роботі із здобувачами освіти, які мають особливі потреби. Дослідження показують, що використання різноманітних ІТ технологій покращує інтерес та успішність таких учнів. Наприклад, вчителі, які використовують мобільні додатки та 3D-

моделювання, заохочують зацікавленість школярів з особливими потребами у комп'ютерній техніці та освітніх компонентах інженерних спрямування. Крім того, цифрові технології допомагають заощадити час та спростити процес оцінювання знань здобувачів освіти. За допомогою цифрових технологій, наприклад, конструктором інтерактивних завдань LearningApps, технології оперативного опитування Plickers, онлайн сервісу для створення інтерактивних завдань Kahoot!, Google Forms, тощо, педагоги можуть швидше перевіряти роботи учнів та підраховувати відповідні результати, що дозволяє їм зосередитись на інших аспектах навчання. На більшості навчальних платформах можна створювати завдання, тести з автоматичною перевіркою відповідей. Здобувач освіти може у зручний час пройти такий тест або виконати завдання, дізнатися про результати та розібрати помилки [Білецька Г. та ін., 2022].

Дослідження важливості зворотного зв'язку в навчанні показують, що миттєве отримання результату дозволяє утримувати увагу та відповідний емоційний стан учня, тоді як перевірка, яка займає кілька днів, може спричинити зменшення його інтересу до розбору неправильних відповідей. Педагоги, у свою чергу, можуть скоротити час на перевірку та підбиття необхідних балів. Популярність подібних технологій збільшується в українських школах. Також, цифрові технології при вивченні природничих наук розширюють можливості всіх учасників освітнього процесу. З підвищенням диджитал-компетенції працівників педагогічної галузі спостерігається розширення можливостей для викладання та донесення навчального матеріалу до здобувачів освіти. Наприклад, цифрові технології дозволяють представляти навчальний матеріал з використанням відео-, аудіо- та інших форматів, а також різноманітних комп'ютерних програм, що сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню уроків [Пюрко О.Є. та ін., 2024].

Візуалізація матеріалу (інтерактивні презентації, плакати, тести, навчальні фільми, анімації, картки, схеми, модулі) є корисною в природничих науках, а перегляд уривків навчальних відео дозволяє покращити сприйняття

інформації. Крім того, поєднання в процесі навчання природничих наук різних методик та технік сприяє глибшому розкриттю теми та утриманню уваги здобувачів освіти.

Таким чином, використання цифрових технологій при викладанні природничих наук допомагає краще та ефективніше вивчити і запам'ятати навчальний матеріал здобувачам освіти. Так, додатки для мобільних пристроїв з вивчення навчального матеріалу природничого напряму можна використовувати поза межами загальноосвітнього закладу, на перервах або в будь-який інший момент, що робить навчання легким та доступним [Пюрко О.Є. та ін, 2024].

Тема цієї роботи виникла з розуміння того, що для ефективного викладання біології та екології потрібно не лише використовувати нові технології, а й чітко розуміти, як це впливає на навчальні досягнення учнів. Зокрема, важливо знайти способи, як зробити уроки більш цікавими, допомогти школярам краще зрозуміти складні поняття та сформувати у них екологічну свідомість.

Зазначений підхід зумовив вибір теми кваліфікаційної роботи:

«Використання цифрових інструментів на уроках біології та екології у старшій школі».

Об'єкт дослідження: методика проведення уроків біології та екології з використанням цифрових інструментів.

Предмет дослідження: ефективність використання цифрових інструментів на уроках біології та екології у старшій школі.

Основна мета роботи – дослідити, як цифрові інструменти можуть покращити навчання біології та екології у старшій школі, і перевірити їхню ефективність на практиці.

Щоб досягти цієї мети, поставлено такі **завдання**:

- 1) вивчити сучасні підходи до використання цифрових технологій в освіті;
- 2) зрозуміти специфіку викладання біології та екології в старших класах;

3) дослідити психологічні та педагогічні основи використання цифрових інструментів;

4) запропонувати конкретні методи інтеграції технологій у навчання;

5) оцінити, як цифрові інструменти впливають на інтерес і досягнення учнів.

Дослідження складається з двох основних частин. У першій частині розглядаються теоретичні аспекти використання цифрових технологій у навчанні: їхні можливості, переваги та виклики. У другій – представлено результати експерименту, який дозволив побачити, як технології реально впливають на уроки біології та екології у старших класах.

Практична цінність цієї роботи полягає у створенні рекомендацій для вчителів, які хочуть зробити свої уроки сучасними, цікавими та такими, що відповідають потребам і очікуванням учнів.

Дослідно-експериментальна база дослідження: Виноградівський ліцей Тарутинської селищної ради Болградського району Одеської області.

Практична значущість: дослідження надає теоретичне обґрунтування та методичні рекомендації для вчителів біології та екології щодо ефективного використання цифрових інструментів, що сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень учнів, розвитку їхніх пізнавальних та практичних навичок.

Апробація результатів дослідження: матеріали дослідження були заслухані на засіданнях науково-методичних семінарів кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти; взяла участь у 80 звітній студентській науковій конференції ОНУ імені І. І. Мечникова (23.04.2024 р.) та VI Всеукраїнській студентській науково-практичній інтернет-конференції Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка «Студентський науковий вимір проблем природничо-математичної освіти в контексті інтеграції України до єдиного європейського і світового освітнього простору» (16.05.2024 р.)

Структура роботи: робота складається зі вступу, двох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи – 89 сторінок, з них основного тексту – 72 сторінки. Робота містить 6 таблиць та 31 малюнок. Список використаних джерел складає 84 найменувань (з них 21 іноземною мовою).

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ

1.1 Сучасні тенденції в освіті та роль цифрових технологій

Починаючи з 2020 року і до сьогодні, освітня галузь потребувала значної трансформаційної зміни та впровадження нових інноваційних підходів, що відповідатимуть новим вимогам до якості освітнього процесу. Зміни, які були викликані появою пандемії COVID-19, початком військових дій на території України, активізацією процесів цифровізації, започаткували модернізацію системи освіти та впровадження нових інноваційних підходів, які були направлені на доповнення стандартних інструментів освіти. Поява нових форм навчання: дистанційної, змішаної, асинхронної форм навчання, розвитку економіки, швидкої зміни технологій, нової якості соціуму характеризується значною мобільністю, універсальністю та фундаментальністю були неможливими без доповнення електронних ресурсів освіти. Перед освітянами виступали нові виклики сьогодення, які потребували негайного вирішення.

Загалом сам термін «цифровізація» вперше з'явився в науковому просторі нещодавно. На початку 1990-х років почали вживати даний термін: стало зрозуміло, що на фоні масштабного проникнення комп'ютерних технологій у щоденне життя громадянина таке явище не можна просто звести до одного з проявів науково-технічного прогресу. Авторами, які заклали основи наукового дослідження цифровізації як явища, вважають D. Tapscott та P. Samuelson [Морзе Н.В. та ін., 2019].

У суспільстві XXI століття поняття цифровізації набирає все більшої актуальності: у світі зростає кількість електронно-цифрових пристроїв, систем електронного обміну інформації, опанування нових професій цифрового світу. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України передбачає, що цифровий розвиток полягає у створенні ринкових стимулів, мотивацій, формуванні потреб щодо використання цифрових технологій, продуктів та

послуг. Рушійною силою даного питання є саме розвиток цифровізації освітніх процесів, що і стане поштовхом до трансформації системи освіти.

Насамперед, треба вдосконалювати освітній контент. Відомо, що він потребує систематичного та регулярного оновлення. Також треба актуалізувати дані, інтегрувати нові освітні стандарти і методики, адаптувати навчальні матеріали під потреби педагогів і здобувачів освіти – учнів, студентів, курсантів тощо. Зрозуміло, що вносити корективи і зміни в цифрові ресурси – легше, ніж у паперові. Регулярна й оперативна аналітика – значна перевага «цифрового навчання», що дозволяє робити контент максимально якісним. Крім цього, використання можливостей цифровізації дозволяє підвищувати когнітивну (пізнавальну) мотивацію здобувачів освіти, розвивати їхню функціональну грамотність, цифрові навички, взаємодіяти з інтерфейсом, забезпечувати рівний доступ до освіти для всіх учнів і студентів [Пінчук О., Соколюк О., 2021].

Щоб ефективно використовувати цифрові інструменти на уроках біології та екології необхідно розібрати потреби кожного покоління. Проаналізувавши освітні потреби кожного покоління, цінності та пріоритети, можна адаптувати та підвищити ефективність освітнього процесу.

Розглянемо основні покоління, які сьогодні активно залучені до навчального процесу у старшій школі та покоління, період виникнення яких припадає на ті проміжки часу, коли лише починалася історія започаткування цифрових технологій та Інтернету. За даною характеристикою можна проаналізувати вміння та потреби різних поколінь у інтеграції традиційного навчання із цифровими інструментами і, відповідно, їх вплив на досягнення необхідних цілей.

1. Покоління Silent (Тихе покоління) (1928-1945). Період виникнення припадає на виникнення Великої депресії та події Другої світової війни. Особливості покоління: вірність традиціям, повага до старшого покоління та авторитетів, ввічливість, працьовитість, вірність перед державою. Цінують матеріальні заощадження та соціальну безпеку [Слакwa Ю., 2017].

2. Baby Boomers (Бєбі-бумєри) (1946-1964). Період виникнення припадає на події після Другої світової війни та період зростання економіки. Особливості покоління: зосереджені на кар'єрному зростанні, цінують стабільність та роботу, оптимістичні, надають перевагу роботі в колективі. Більш віддані роботі та сліdkують сімейним традиціям [Близнюк Т. П., 2017].

3. Покоління X (1965-1980). Період виникнення припадає на зниження народжуваності. Особливості: баланс між роботою та особистим життям, прагматичні, індивідуалісти, цінують незалежність. Вони є перехідним поколінням, яке стало свідком технологічного розвитку [Близнюк Т. П., 2017].

4. Міленіали (Покоління Y) (1981-1996). Період виникнення припадає на час розквіту технологій та інтернету. Особливості: відкриті до нового, високий рівень освіти, соціально відповідальні. Залежні від технологій та соціальних мереж (період їх розквіту). Для них досвід і розвиток стоять вище традиційних та матеріальних цінностей, підтримують сталий розвиток та соціальну справедливість. Освітні потреби: цінують проектно-орієнтоване навчання, співпрацю і соціальну відповідальність. Для них важливо, щоб навчання надавало навички, що пов'язані з реальним життям та професійними особливостями [Ротар Н. М., 2019].

5. Покоління Z (1997-2012). Період виникнення припадає на розквіт цифрових технологій та інтернету. Особливості: швидко інтерпритують інформацію, високий рівень цифрової грамотності, прагнуть до самовираження, за соціальну справедливість, активні у соціальних мережах. Освітні потреби: практичне застосування знань, прагнуть до автономії та вибору навчання, інтеграція новітніх технологій та розвиток критичного мислення, потребують зміни навчальних програм [Ліфінцев Д. С., 2019].

6. Покоління Альфа (2013 – до теперішнього часу). Наймолодше покоління, яке росте в умовах прогресивного розвитку, використання штучного інтелекту, робототехніки та нових поколінь інтернету. Особливості: відмінне вміння користуватися технологіями з раннього віку, очікується, що вони матимуть високу гнучкість у навчанні та праці, а також можливість

швидкої адаптації до стрімких змін. Їхня соціалізація відбувається через цифрові платформи. Освітні потреби: потребує освіти, яка поєднує традиційні знання з сучасними технологіями, індивідуалізованого підходу до навчання, розвиток креативності, критичного мислення і навичок вирішення проблем, освітні програми повинні бути адаптивними та гнучкими, дозволяючи дітям вчитися в комфортному для них темпі [Струтинська О.В., 2020].

Інтерпретуючи отримані результати кожного покоління випливає, що прогресивна перебудова суспільства відбувалася, відповідно кожне покоління мало свої особливості та потреби. Із розвитком нових та вдосконаленням існуючих технологій суспільство зазнавало значних змін. Відповідно і рівень знань та освітні потреби також зазнавали перебудови. Система навчання, яка застосовувалась, наприклад, у 60 роки була неактуальною для покоління, яке народжувалося у 80-ті і пізніше. Кожне покоління передавало отримані навички наступному, а те покоління, яке їх сприймало прагнуло пізнавати щось нове. Саме пізнавання «нового» починається із закладів освіти, в якому дитина формується як особистість та всебічно розвивається для знаходження себе у майбутньому. Тому перед учасниками освітнього процесу поставало питання з приводу того, як саме вкладати та доносити до учнів ті знання, які вони мають і ті, що були відомі на той час, на зрозумілій їм мові. Взявши до уваги освітні потреби поколінь Y, Z [Слакв Ю., 2017] та Альфа впливає ще одна причина для зміни системи освіти та впровадження цифрових інструментів навчання, що будуть доповнювати та вдосконалювати традиційну, тому що покоління, яке з'явилося у XXI столітті не може уявити свій день без гаджетів, застосунків, соціальних мереж. Саме звідти вони поглинають більшу частину інформації [Струтинська О.В., 2020].

За період 2000 - 2024 років можна виділити такі типи розвитку для закладу загальної середньої освіти:

1. Традиційна система освіти (2000-2010)

Особливості: класичний підхід до навчання, акцент саме на лекційних методах, формальному оцінюванні та запам'ятовуванні матеріалу. Учні

зазвичай навчалися за стандартними навчальними планами, без значних варіацій у змісті або методах [Stebliuk S., 2019].

2. Реформа середньої освіти (2010-2017)

Особливості: початок впровадження змін, що були спрямовані на модернізацію навчальних програм та методів навчання. Відбувалося введення нових предметів, інтерактивних методів навчання, проектної діяльності та акцентування припадало саме на розвитку критичного мислення [Вутка М., 2022].

3. Профільне навчання (з 2017)

Впроваджено в старших класах (10-11 класи), яке дало змогу учням обирати конкретну спеціалізацію (гуманітарну, природничу, технологічну тощо). Це сприяло індивідуалізації навчання відповідно до потреб та інтересів учнів [Zahorodnia A., 2020].

4. Нова українська школа (з 2017)

Ця концепція передбачає повну зміну підходів до освіти, включаючи інтеграцію предметів, розвиток ключових компетентностей, акцент на соціально-емоційному навчанні та формуванні критичного мислення. Навчальний процес став більш учнів-орієнтованим і практично спрямованим. Кожен навчальний предмет передбачає очікувані групи результатів, що будуть сприяти розвитку тих чи інших навичок [Онищук Л., 2018].

5. Дистанційне навчання (2020-2024)

Унаслідок пандемії COVID-19 відбувся масовий перехід до дистанційного навчання. Навчальні заклади були вимушені опановувати електронні платформи для проведення занять, проходити курси бо вебінари для покращення навичок та вибору цифрових інструментів, що змінило формат навчального процесу та загальноприйняті вимоги щодо освітнього середовища [Tohuzov O., 2021].

6. Інклюзивна освіта

Зі збільшенням кількості дітей з особливими освітніми потребами необхідною умовою було приділення уваги до розвитку інклюзивного

навчання, що передбачає адаптацію навчальних програм та методів для забезпечення рівного доступу до освіти, та їх адаптації у соціумі [Шевців З. М., 2017].

Було розроблено систему MoPED – проєкт із розвитку потенціалу, спрямований на модернізацію навчальних програм для педагогічних шкіл України шляхом включення нових курсів найвищих навчальних засобів ІКТ та методів дослідження. Він повністю відповідає національним пріоритетам щодо підвищення якості освіти та викладання, іде на зустріч викликам масштабних освітніх реформ в Україні та безумовно вплине на якість змісту вищої педагогічної вищої освіти та підвищить цифрові та дидактичні компетенції майбутніх вчителів школи. У рамках проєкту заплановано розробити інноваційні навчальні дисципліни, включити їх до педагогічної програми та акредитувати на інституційному рівні; підготувати викладацький склад педагогічних факультетів українських університетів; створити «Інноваційні класи» – навчальні простори 21 століття на основі втілення найкращих європейських практик. Проєктом передбачено виконання низки завдань та окреслено цільову аудиторію та стейкхолдерів [Близнюк Т., 2021].

Було створено Комітет з цифрових технологій у сфері освіти, який працює над процесом забезпечення український шкіл широкосмуговим Інтернетом та комп'ютерними пристроями, а також можливостями підвищення кваліфікації вчителів. У вересні 2019 року уряд постановив створення Міністерства цифрової трансформації України, яке має на меті повну цифровізацію держави на всіх її рівнях, зокрема і у системі освіти. Вагомим є імплементація проєкту «Цифровий порядок денний – 2020» або, як його ще називають, «Цифрова адженда України – 2020», який визначає, що «...швидкі та глибинні наслідки цифровізації суспільства будуть можливими лише тоді, коли «цифрова» трансформація стане основою життєдіяльності українського суспільства, бізнесу та державних установ, стане звичним та повсякденним явищем в освіті та стане основою добробуту України» [Близнюк Т., 2021].

В основі інноваційного прориву лежить здатність країни до досліджень і нових розробок та інвестиції в них, зокрема державна підтримка. За показником «Витрати у дослідження та розробки» (у відсотках до ВВП) у довоєнний період Україна мала наднизький рівень, який водночас протягом періоду дослідження постійно знижувався, про що свідчать дані, подані на рисунку 1 [Васильєва Т. А. та ін., 2022].

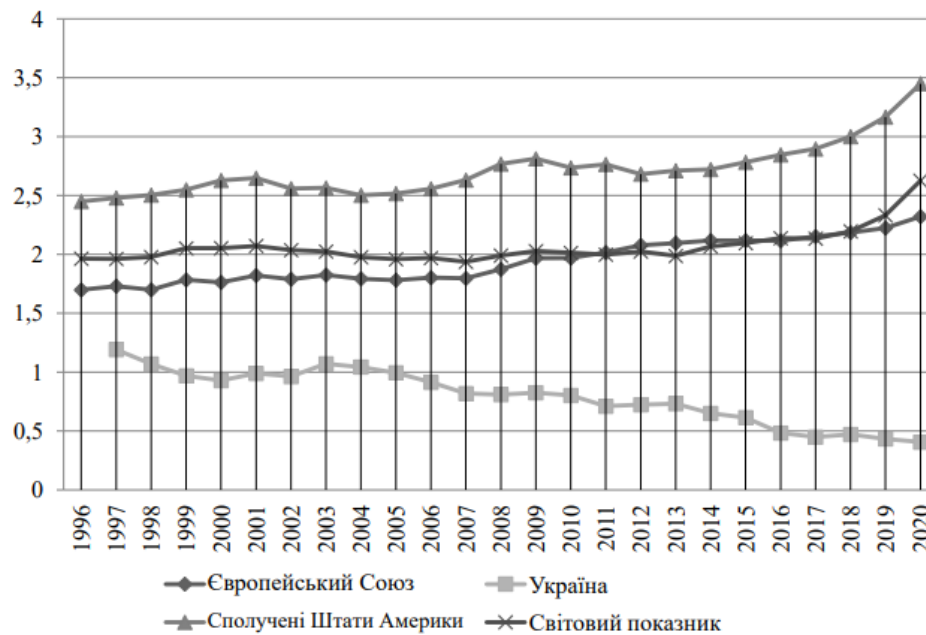


Рисунок 1. Оцінювання науково-дослідної капіталізації ВВП за показником витрат у дослідження та розробки (НДДКР) (у відсотках до ВВП)
[Research and development, 2022]

Витрати на дослідження та розробки в Україні у 2020 р. становили лише 0,4 % ВВП, притому що в країнах Європейського Союзу цей показник становить 2,32 % ВВП, у Сполучених Штатах Америки – 3,45 %, а середній світовий показник становив 2,62 % ВВП. Отже, як можна бачити, існує постійний розрив у витратах на дослідження та розробки між Україною та всіма країнами з розвинутою економікою, який постійно збільшується. Цей показник є важливим, оскільки підвищення рівня фінансування НДДКР формує основу просування інновацій.

Підсумовуючи, можна зазначити, що в умовах економіки війни та для забезпечення повоєнного економічного розвитку України необхідним є інноваційне оновлення всіх суспільних та економічних відносин [Васильєва Т. А. та ін., 2022].

Багатьма дослідженнями науковців та практиків доведено, що від стану розвитку освітньої сфери значною мірою залежать і темпи економічного зростання країни та перспективи її розвитку в майбутньому. Тому сьогодні набуває актуальності ефективна державна підтримка освітньої галузі, спрямована на впровадження нових ефективних технологій з метою розвитку інтелектуального потенціалу суспільства загалом і підвищення якості викладання та процесів його здійснення, гнучкості процесу навчання зокрема. Як відомо, термін «innovation» перекладається з англійської як нововведення. Зазначимо, що історично склалося так, що спочатку цей термін стосувався науково-технічної революції в суспільстві. Згодом у педагогічних дослідженнях почали позначати цим терміном нововведення в системі освіти [Volikova M., Bratanych O., 2021].

Інноваційність технологій в освіті покликана практично реалізувати підхід, головними рисами якого є компетентнісний підхід, особистісний розвиток здобувачів освіти, формування творчого та критичного мислення, сприяння самореалізації. Загалом новітні освітні технології надають здобувачам освіти можливість прискорювати навчання, керувати своїми курсами, складати іспити тощо. Науково-педагогічні працівники поліпшують власні педагогічні навички, мають можливість створювати персональні курси, спілкуватися та обмінюватися досвідом, незважаючи на географічні відстані, в режимі онлайн. Тобто інноваційні технології в освіті забезпечують ефективну роботу через усунення обмежень, пов'язаних з часом і простором, тим самим підвищуючи якість освіти [Khaustova V. Y., Petrykiva O. S., 2023].

Цифрова реальність зумовлює встановлення пріоритетів освіти, перегляд форм, методів, засобів і технологій навчання, виховання та розвиток здобувачів освіти. Значною мірою зміни в методах навчання ініціюють новітні

інформаційні технології, нові джерела інформації. Нові технології не тільки надають викладачам і здобувачам нові інструменти та ресурси, але й змінюють сам спосіб комунікації між ними. Упровадження нових технологій має бути спрямоване на підвищення якості освіти, а отже, підвищення конкурентоспроможності навчальних закладів. Тільки в цьому випадку нові технології виправдані. [Гуревич Р. та ін., 2021] Цифровізація освіти в Україні вимагає об'єднання зусиль вчених і практиків педагогічної та психологічної наук, фахівців цифрових технологій для міждисциплінарного вирішення сучасних проблем організації освітнього процесу за умови використання цифрових платформ.

Цифрова трансформація системи освіти, насамперед, передбачає оснащення закладів освіти сучасними цифровими технологіями, що покликані підвищувати доступність навчання та навчальних матеріалів для всіх здобувачів освіти [Ржечицька С. А., 2019].

Цифровізація освіти – це використання цифрових технологій для зміни традиційного навчання та створення нових можливостей для організації навчання в цифровому освітньому середовищі в умовах цифровізації освіти; це процес переходу до навчання з використанням цифрових платформ. Цифровізація означає використання цифрових технологій для організації якісного освітнього процесу, його вдосконалення, заміна чи перетворення цього процесу, а також створення цифрового освітнього середовища, де цифрова платформа виступає як інструмент навчання та є ядром цього процесу [Khaustova V. Y., Petrykiva O. S., 2023].

Цифрові ресурси дали можливість задовольнити сучасні потреби освітян та покращити якість навчання, дозволили підвищити мотивацію та пізнавальну активність учнів. Цифрові платформи сприяли підвищенню якості викладання вчителів та забезпечили економію часу у підготовці до занять.

Цифрові ресурси – це електронні матеріали, інструменти та технології, що використовуються для покращення процесу навчання та навчальних результатів. Вони поділяються на:

1. Інформаційні джерела (освітні онлайн-платформи, електронні книги та навчальні матеріали, вебінари та online-конференції, соціальні мережі, відео-блоги та мобільні додатки тощо) [Маранчак М., 2024].

2. Інформаційні інструменти (засоби мультимедіа, смартфони, ноутбуки тощо).

Використання різних цифрових платформ підвищує інформаційну грамотність як учнів, так і вчителів. Спостерігаючи за навчальними досягненнями учнів, можна індивідуалізувати навчання та підібрати актуальні матеріали для освітніх потреб конкретної дитини, або групи учнів [Узун Т.М., 2024].

За рахунок своєї доступності, освітяни мають доступ до ресурсів та навчальних матеріалів у будь-який час і, відповідно, безкоштовні ресурси дають змогу знизити витрати.

У сучасному навчальному процесі, з використанням цифрових ресурсів, виділяють такі підходи до навчання:

1. Змішане навчання (Blended Learning) [Sobchenko T., 2021];
2. Перевернуте навчання (Flipped Learning) [Кузьмінська О.Г., 2016];
3. Адаптивне навчання;
4. Проектне навчання;
5. Ігрові технології;
6. Віртуальна та доповнена реальність.

Як і кожен ресурс, цифрові ресурси мають низку переваг та недоліків. До переваг відносять [Богуславська Л. Г. та ін., 2024]:

1. Доступність: широкий спектр курсів, програм та ресурсів за різною тематикою.

2. Інтерактивність: заняття з використанням онлайн-інструментів, таких як вікторини, симуляції та дискусійні форуми дозволяють покращити спілкування та соціалізацію учнів.

3. Гнучкість: можливість навчатися в будь-якому місці та в будь-який час.

4. Економічність: можливість використовувати безкоштовні або недорогі ресурси.

5. Ефективність: сприяють розвитку навичок критичного мислення, творчості та технологічної грамотності.

До недоліків використання цифрових ресурсів відносимо такі [Куцак Л. В. та ін., 2023]:

1. Технічні проблеми: можливі проблеми з програмним забезпеченням, обладнанням або підключенням до Інтернету;

2. Потреба в стабільному Інтернет-з'єднанні;

3. Віддаленість від безпосереднього контакту та спілкування;

4. Відволікаючі фактори: легко відволіктися на інші справи, такі як соціальні мережі;

5. Не всі програми та курси мають однакову якість.

За результатами дослідження було виявлено [Узун Т.М., 2024]:

– цифрові ресурси сприяють активному залученню учнів до навчального процесу та розширяють освітній простір, що сприяє розвитку критичного, дослідницького та проблемного мислення учнів;

– підвищення рівня адаптації, мотивації та індивідуалізації навчання з боку вчителя щодо учнів, активне залучення до освітнього процесу;

– удосконалення обізнаності освітян новітніх технологій, що є невід'ємними у ХХІ ст.;

– підвищення доступності та гнучкості у сприйнятті інформації;

– сприяння подоланню освітніх втрат;

– покращення якості знань та спрощення моніторингу засвоєння навчального матеріалу учнями;

– стимуляцію зорового та слухового сприйняття та розвитку наочно – образного мислення;

– активізацію креативності освітян та творче залучення штучного інтелекту [Узун Т.М., 2024].

Таким чином, цифрові інструменти – це програмні або апаратні засоби, які використовуються для обробки, зберігання, передачі або відтворення інформації у цифровій формі. Вони допомагають користувачам виконувати різноманітні завдання, створювати, редагувати, аналізувати і обмінюватись цифровим контентом, а також сприяють взаємодії та комунікації в онлайн-просторі.

Цифрові інструменти не лише полегшують процес навчання, а й допомагають вчителям заощаджувати більше часу під час підготовки до уроків. Виділено наступні переваги використання цифрових інструментів [Білоцерківська Ю. О. та ін., 2023]:

- візуалізація складних концепцій, полегшення засвоєння та запам'ятовування матеріалу за допомогою інфографіки та відеоконтенту;
 - забезпечити доступ до засобів мультимедій, враховуючи принципи універсального дизайну навчання;
 - сприяти самостійному пошуку інформації, розвиваючи навички роботи з пошуковими системами;
 - організовувати колективну роботу та кооперацію учнів через інструменти спільної роботи та сервіси відеоконференцій;
 - розвивати навички через інтерактивні вправи, форуми, соціальні мережі та віртуальні тренажери;
 - проводити практичні та лабораторні заняття за допомогою симуляцій експериментів або віртуальної реальності;
 - полегшити оцінювання та моніторинг результатів за допомогою онлайн-тестів та електронних журналів [Білоцерківська Ю. О. та ін., 2023].
- Виклики, які постають перед освітянами при використанні цифрових інструментів:

- технічні перешкоди. Використання цифрових інструментів передбачає наявність необхідної необхідного цифрового обладнання, вільного доступу до комп'ютерів або смартфонів та їх відповідного програмного забезпечення;

– надійного Інтернет-з'єднання та навичок роботи з цифровими технологіями;

– недостатня матеріально-технічна база або обмеженість доступу до конкретних цифрових ресурсів [Білоцерківська Ю. О. та ін., 2023];

– впровадження цифрових інструментів вимагає змін процесів навчання та викладання. Учасники освітнього процесу можуть мати різний рівень опанування засобів цифрової комунікації і через це зазнавати опору до нових технологій або мати відчуття невпевненості у їхньому застосуванні;

– необхідна підтримка, навчання та постійне практикування, щоб перейти на наступний рівень;

– відсутність стандартизації. Відсутні загальноприйняті стандарти щодо використання цифрових інструментів за кожною галуззю. Це може бути певною причиною невизначеностей та розбіжностей у використанні інструментів між різними викладачами та навчальними закладами;

– якість та достовірність джерел. Використання цифрових інструментів дозволяє мати доступ до різноманітних джерел інформації. Проте, це може призвести до викликів пов'язаних з якістю, достовірністю та перевіркою джерел. Важливо навчити учнів аналізувати та використовувати інформацію, навички академічної доброчесності, уникати плагіату [Білоцерківська Ю. О. та ін., 2023];

– захист персональних даних. Використання цифрових інструментів може вимагати збору та обробки персональних даних як учнів, так і вчителів. Забезпечення конфіденційності та захисту персональних даних вимагає дотримання відповідних правил норм та політик, що можуть стати викликом для навчальних закладів;

– втрата особистого контакту. Комунікація один з одним передбачає не лише словесну взаємодію, але і засоби невербального мовлення: жести, міміка обличчя та тіла, які допомагають передавати емоції та необхідну інформацію [Білоцерківська Ю. О. та ін., 2023].

Аналізуючи недоліки, які можуть стати на заваді активного використання цифрових інструментів необхідно вдосконалювати систему освіти та впроваджувати тренінги або вебінари для вирішення проблематики застосування цифрових ресурсів, а також систематизувати їх інтеграцію з іншими методами навчання [Ковальчук А., 2024].

Цифрові інструменти, що застосовують в освітньому процесі (Табл.1)

Таблиця 1.

Цифрові інструменти

Сфера застосування	Назва інструменту	Призначення інструменту
Системи управління навчанням (LMS)	Moodle	Платформа для створення онлайн-курсів, тестування та спілкування з учнями
		Інструмент для розміщення навчальних матеріалів, оцінювання завдань і спілкування із учнями
	Blackboard	Використовується для розміщення навчальних матеріалів, проведення тестів і форумів для обговорення
Пошукові системи	Google	Найбільша пошукова система у світі
	Search.com.ua	Українська пошукова система

	Google Академія	Пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій
Інструменти для проведення онлайн-занять	Zoom	Платформа для проведення відеоконференцій, вебінарів та онлайн-лекцій
	Microsoft Teams	Інструмент для відеоконференцій, а також для організації командної роботи та обміну документами
	Google Meet	Сервіс для відеозустрічей, інтегрований з іншими продуктами Google
Інструменти для створення та розповсюдження навчальних матеріалів	Microsoft PowerPoint, Prezi, Canva	Інструменти для створення презентацій
	Google Slides	Онлайн-інструмент для створення презентацій, який дозволяє спільну роботу
	Camtasia	Програмне забезпечення для запису та редагування відеолекцій

Інструменти для оцінювання знань студентів	Google Forms	Інструмент для створення опитувань і тестів
	Kahoot!	Платформа для створення інтерактивних вікторин і тестів
	Unicheck	Сервіс для перевірки текстів на плагіат

[Ковальчук А., 2024].

Цифрові технології мають значний вплив на мотивацію учнів до навчання, роблячи процес навчання більш інтерактивним, доступним та індивідуалізованим. Незважаючи на всі переваги використання цифрових інструментів, освітяни можуть стикатися з певними викликами, такими як недостатня обізнаність з використання нових інструментів чи необхідність адаптації до онлайн-середовища. Учні отримують більше можливостей для розвитку своїх знань та навичок, адже цифрові інструменти дозволяють їм зосередитися на задовільненні індивідуальних потреб та працювати в обраному темпі навчання. Отже, цифрові технології відкривають нові перспективи у сучасній освіті, перетворивши навчання на більш ефективне, захоплююче та доступне для всіх здобувачів освіти. Важливою складовою успіху даної іновації є постійна адаптація та вдосконалення методів використання цифрових інструментів у навчальних програмах.

1.2 Особливості викладання біології та екології у старшій школі

Біологія (дав.-гр. βίος — життя, дав.-гр. λόγος — слово; наука) – це система наук, яка вивчає життя в усіх його проявах та на всіх рівнях організації живих організмів, про живу природу, живих істот, Землю, а також функції та

процеси, що в них відбуваються. Екологія (від дав.-гр. οἶκος — середовище, житло і λόγος — вчення, предмет) – це наука, що вивчає закономірності відносин між організмами та довкіллям, а також утворення і діяльність надорганізованих систем (популяцій, видів, біоценозів, біосфери) [Екологія, 2024].

Методика викладання біології – це наука про систему навчання і виховання, яка зумовлена особливостями шкільного предмета. Знання цієї системи дає змогу вчителю керувати процесом виховного навчання. Методика викладання біології розглядає зміст навчального предмету, методи і форми навчання і виховання, вона ґрунтується на загальних дидактичних принципах, які характерні для всіх шкільних предметів з врахуванням особливостей вивчення біологічного матеріалу [Суй В. О., Константиненко Л. А., 2019].

Викладання біології та екології у старшій школі України має свої особливості, які включають компетентнісний підхід, міждисциплінарне навчання та позашкільну освіту. Міждисциплінарний характер екології в системі біологічних дисциплін і природничих наук підкреслюється тим, що екологія об'єднує знання з біології та інших природничих та соціальних наук. Більш того, міждисциплінарний підхід є бажаним на всіх рівнях освіти.

З 2017 року Міністерство освіти і науки України оновило навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів, змістивши акцент з контенту на очікувані результати навчання. Це означає, що учні повинні не лише запам'ятовувати інформацію, але й розвивати вміння кваліфікувати, пояснювати та наводити приклади основних законів біології та екології. Наприклад, вивчення теми «Обмін речовин та енергії» допомагає учням розуміти такі поняття, як метаболізм, гомеостаз та епігенез, а також передбачати зміни в метаболізмі клітин і організму під впливом зовнішніх факторів [Москаленко М., 2021].

Міждисциплінарний підхід до викладання екології в старшій школі показав свою ефективність. Використання термінів з біології, географії, хімії,

фізики та математики дозволяє учням краще засвоювати матеріал. Дослідження показали, що учні, які навчалися за міждисциплінарною моделлю, досягли значно кращих результатів на підсумкових тестах порівняно з тими, хто навчався за традиційною методикою. Це свідчить про те, що міждисциплінарне навчання є більш ефективним і його варто ширше використовувати у викладанні біології [Юсипіва Т. І. та ін., 2021].

Позашкільна освіта також відіграє важливу роль у формуванні предметних компетенцій з біології та екології. Наприклад, участь у гуртках, таких як «Юні природоохоронці», дозволяє учням детально вивчати природні ресурси України, флору та фауну, а також розвивати екологічне мислення та творчість. Практичні методи навчання, такі як екскурсії, сприяють кращому засвоєнню матеріалу та підвищують інтерес учнів до біології та екології [Niklanović M. et al., 2014].

Мета навчання біології та екології на рівні стандарту полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій [Комарова О.В., 2018]. Особливістю методики вивчення біології в старших класах є використання лекційно-семінарської форми навчання, проведення практичних уроків з розв'язання біологічних задач, активне використання прийомів моделювання біологічних процесів та явищ. Сформовані компетентності як здатність, що ґрунтується на знаннях, досвіді, здібностях, отриманих завдяки навчанню, спрямовані на розвиток здібностей, можливостей, інтересів кожного учня. Такий підхід дозволяє підвищити свідомість навчання, сприяє самореалізації і, в кінцевому результаті, формує життєву компетентність учня [Комарова О.В., 2018].

Розглянемо основні програми за якими реалізується викладання біології та екології у старших класах.

На вивчення курсу відводиться 140 год:

- 10 клас – 70 год (2 год на тиждень);
- 11 клас – 70 год (2 год на тиждень).

Курс «Біологія та екологія» у старших класах не є окремою ланкою, а продовжує навчальний курс за 6-9 класи. Реалізується таким чином:

- 10 клас – теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;
- 11 клас – теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток і раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

У межах кожного змістового блоку (теми) окреслено дві графи: «Очікувані результати навчання учня/учениці» і «Зміст навчального матеріалу». У графі «Очікувані результати навчання учня/учениці» виокремлено структурні компоненти предметної компетентності: пізнавальний, діяльнісний і ціннісний. Кожен компонент має своє навчальне призначення і прояв в очікуваних результатах навчання здобувача освіти.

У графі «Зміст навчального матеріалу» закладено теоретичні відомості, практичні та лабораторні роботи, навчальні проекти.

У структурі навчальної програми «Біологія і екологія» чітко визначено теми і розподіл годин. Разом з тим, учитель має право самостійно розподіляти години на вивчення того чи іншого змістового блоку (теми) [Кононенко Ю.Г., 2018].

Курс 10 класу починається з теми «Вступ», на яку виділено 4 години. Вона вміщує знання про систематику, принципи класифікації організмів, біорізноманіття та рівні його класифікації. Навчальний матеріал відображує сучасні досягнення біологічних наук у вивченні біорізноманіття, ознайомлює з нормативно-законодавчими аспектами його збереження. Учні мають

зрозуміти, що збереження біорізноманіття має вплив не лише на природу, але на бізнес, розвиток технологій та на майбутнє поколінь. Також учні пробують самотійно систематизувати той чи інший організм, а також робити прогнозування щодо ситуації теперішнього часу, що можна покращити чи змінити, та що відбудеться в майбутньому якщо щось змінити або залишити як є [Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти : Біологія і Екологія, 2017].

Друга тема «Обмін речовин і енергії» передбачено огляд біохімічних процесів, що відбуваються в організмах та клітинах, організму в цілому, тобто на кожному рівні організації життя; метаболізм та його основні процеси – катаболізм та анаболізм, розподіл організмів за типом живлення та огляд представників на відповідній території, принципи раціонального харчування та які основні енергетичні структури необхідні для нашого організму (білки, жири, вуглеводи).

Тема вирізняється понятійно-термінологічною насиченістю (кількість термінів, оперування якими є обов'язковим результатом навчання, визначеним програмою, – понад 100), інтегративним характером завдяки міждисциплінарному внутрішньоцикловому та міжцикловому зв'язку біології, хімії, фізики, екології, виконанням системоутворювальної функції, а також практикоорієнтованим спрямуванням [Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти : Біологія і Екологія, 2017]. Звертаємо увагу вчителів на необхідність вжити відповідних заходів, щоб запобігти можливості виникнення утруднень в опануванні змісту теми через обмежене перенесення понять, умінь і практичних навичок, що їх набули учні під час вивчення органічних сполук на заняттях з біології та екології.

Вивчення обміну речовин і перетворення енергії сприяє формуванню в учнів уявлень, як фізичні й хімічні закони проявляються у високоорганізованих біосистемах, а також виразно демонструє інтеграційні процеси, що відбуваються в сучасних природничих науках [Матяш Н. Ю. та ін., 2018].

Третя тема «Спадковість і мінливість» є якби продовженням курсу 9 класу, а саме «Збереження та реалізація спадкової інформації» і «Закономірності успадкування ознак». Тема є досить складною для розуміння і без базових знань її реалізація була б неможлива, тому частину знань з генетики вони отримують саме в 9 класі, для можливості їх подальшої реалізації. Дана тема включає в собі лабораторну роботу «Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості» та практичну «Розв'язування типових задач з генетики», що є практичною спрямованістю, яка реалізується через засвоєння матеріалу, шляхом розв'язування задач, а також застосування отриманих знань у реальному житті.

Підґрунтям для четвертої теми «Репродукція та розвиток» є «Процеси життєдіяльності тварин» 7 класу, «Розмноження та розвиток людини» 8 класу. На основі отриманих раніше знань учні можуть розуміти фундаментальні властивості живого, а також підводити підсумки (узагальнення). Лабораторні роботи «Вивчення будови статевих клітин людини» і «Вивчення етапів ембріогенезу» посилюють засвоєння змісту і дають змогу учням здобувати уміння порівнювати статеві клітини людини; характеризувати розвиток чоловічих і жіночих статевих клітин; вдосконалювати навички роботи з мікроскопом. Важливим аспектом вивчення цієї теми є зміщення уваги учнів на ціннісні орієнтири, що стосуються впливу способу життя на репродуктивне здоров'я молоді; необхідність відповідального ставлення до планування сім'ї; біологічні та соціальні аспекти регуляції розмноження людини [Матяш Н. Ю. та ін., 2018].

Тема «Узагальнення» додається на підбиття підсумків пройденого матеріалу.

Курс 11 класу починається з теми «Адаптації», на яку відводиться 18 годин. Вона включає в собі знання за курс «Біологія» 6-10 класу, тому що вміщує знання про розуміння функціонування різних організмів, в тому числі і на різних рівнях організації живого, а також які саме властивості допомогли їм витримати дію того чи іншого фактора. Розглядаються адаптації на всіх

рівнях живого, в тому числі і в яких відносинах можуть знаходитися організми різних популяцій та різних рівнів організації. Практична робота №1 «Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування» дають змогу учням дослідити як середовище мешкання та його умови здатні впливати на організми та які пристосування ці організми здатні утворювати. Предметна спрямованість направлена на розуміння того, як адаптації здатні впливати на розмноження та життєдіяльність.

Друга тема «Біологічні основи здорового способу життя» є продовженням отриманих знань з курс 8 та 9 класу. Знаючи анатомію та фізіологію людського організму учням легше логічно вистроїти взаємодію того чи іншого чинника на нормальне функціонування організму. Предметна спрямованість направлена на розуміння методів профілактики захворювань організму, а також принципів здорового способу життя та раціонального харчування. Предметна спрямованість включає практичну роботу №2 «Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань» та навчальний проект № 1 «Особиста програма зміцнення здоров'я» дають можливість кожному учню особисто провести дослідження впливу того чи іншого фактора на організм, створити рекомендації щодо запобігання інфікування певним типом інфекції та розробити програму збалансованого харчування під потреби свого організму, як досліджуваного організму [Баглаєнко Н. та ін., 2023].

Третю тему «Екологія» можна віднести до інтегрованих тем, тому що вона містить не лише знання з курсу біології а й з географії, природознавства та хімії. Формує в учнів принцип екологічного мислення та відповідальності за свої дії, а також прогнозування ситуації в майбутньому. Запропонована навчальний проект «Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних)» дає змогу учням провести власне спостереження, аналіз та здійснити інтерпретацію отриманих даних, на основі проведеного аналізу запропонувати варіанти вирішення або зменшення впливу певного чинника, або розробити рекомендації щодо запобігання того

чи іншого виду екологічної «катастрофи». Учні усвідомлюють вплив людини на природу, та як вона залежить від природи в свою чергу.

Четверта тема «Сталий розвиток та раціональне природокористування» так само торкається отриманих знань з географії, природознавства та хімії. Вона є продовженням теми «Екологія», а саме більш детально розглядається фактори, які впливають на стан довкілля. Учням пропонується практична робота «Оцінка екологічного стану свого регіону», дає змогу проаналізувати стан свого регіону та порівняти його із іншим, на вибір учня. Поглиблено вивчають вплив людини та формують усвідомлення впливу сьогодення на стан в майбутньому [Коршевніук Т.В., 2022].

П'ята тема «Основи еволюційного вчення» дає змогу учням узагальнити знання за курс 7, 9 класів. Учні розбирають хто такі ГМО, основні принципи селекції, як саме відбувається процес виведення нових видів, або вдосконалення вже існуючих ознак [Шаламов Р.В. та ін., 2019]. Пропонується навчальний проект «Клонування організмів. Нанотехнології в біології. Трансгенні організми: за і проти», у якому учні систематизують отримані знання, здійснюють пошук інформації та роблять свої прогнози з приводу можливості клонування людини, наприклад.

Проаналізувавши програму «Біологія та екологія» у 10-11 класах випливає, що учням недостатньо викладеного теоретичного матеріалу у підручниках, що написані складною для розуміння академічною мовою. Саме через це в Україні низький рівень практичної обізнаності учнів та, відповідно, низький рівень проведення досліджень та відкриттів в порівнянні із країнами ЄС та Америкою [Матяш Н.Ю. та ін., 2019]. Саме тому програма «Біологія та екологія» у 10-11 класах є надзвичайно важливою для формування в учнів науково-дослідницької спрямованості. Але ефективною вона може бути за введення саме цифрових технологій. Вони не лише дають змогу економії часу як вчителя, так і учня, а й полегшують засвоєння складних матеріалів. За рахунок цього значно підвищується практична компетентність та рівень знань за рахунок інтерактивності навчання [Матяш Н.Ю. та ін., 2019].

1.3 Психолого-педагогічні принципи інтеграції цифрових технологій

В умовах швидкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій застосування засобів ІКТ в освітній галузі стає безсумнівною вимогою часу. Використання сучасних мережних веб-сервісів й Інтернет-технологій в освітньому процесі має ґрунтуватися на парадигмі дитиноцентризму, відкритого і рівного доступу до якісної освіти [Коневщинська О. Е., 2015].

Трансформація сучасних суспільних відносин вимагає перегляду існуючих систем, процесів та термінології. Визначення таких понять як «цифрове середовище», яке Рада Європи в рамках Рекомендацій «Про принципи дотримання, захисту та реалізації прав дитини в цифровому середовищі» описує як набір інформаційно-комунікаційних технологій, включаючи Інтернет, мобільні технології та інші засоби, а також цифрові мережі, бази даних, контент та послуги, є ключовим для зрозуміння нової освітньої динаміки [Ковальський В. О., Кисленко Д.П., 2024].

Мобільність та адаптивність цифрових технологій істотно впливають на освітнє середовище, в якому відбувається навчання. Це середовище виступає інструментом особистісної гнучкості та адаптації до змінених форм навчальної взаємодії, характеризуючись високою динамічністю і відсутністю територіальних, географічних чи часових обмежень. Перспективи розвитку цього середовища тісно пов'язані з застосуванням сучасних цифрових технологій. За визначенням О. О. Берназюка, поняття «цифрові технології» означає технології, в яких використовуються цифрові сигнали для передачі інформації. М. А. Журба описує їх як технології, де інформація кодується в дискретні сигнальні імпульси [Ковальський В. О., Кисленко Д.П., 2024]. Цікаво, що в українському законодавстві поняття «цифрові технології» відсутнє, а використовуються терміни «електронні ресурси» та «цифрова інформація». Зокрема, Закон України «Про авторське право і суміжні права»

визначає електронну (цифрову) інформацію як аудіовізуальні та музичні твори, фонограми, комп'ютерні програми та програми компаній суспільного мовлення, які представлені в електронному форматі та здатні існувати або зберігатися як один або кілька файлів у базах даних або на сервера у мережі Інтернет [Кононенко Ю. Г., 2018].

Цифрові інструменти на основі психолого-педагогічних засадах надає формування наступних принципів:

- Доступність на індивідуалізація навчання. Враховуючи особливість та можливість кожного учня, вчитель здатен адаптувати навчальний матеріал таким чином, щоб матеріал був доступним для кожного учня. Педагогічним принципом є використання онлайн-платформ, онлайн тестування, вікторин, 3D-моделей, AR-реальності тощо.

- Активна взаємодія та інтерактивність. Залучення усіх учасників освітнього процесу під час уроку підвищує мотивацію, розвиває допитливість, активну взаємодію кожного учасника один з одним, відповідно підвищення засвоєння матеріалу за рахунок підключення емоцій. Так сам можна долучати 3D-моделі, AR-реальності, екологічне доміно, тестування на платформі Kahoot, веб-квести на Всеосвіті [Волкова Н. П., 2018].

- Наочність та візуалізація. Врахування вчителем складності теми, можливості доступного роз'яснення для учнів можливе лише за рахунок інтеграції з цифровими інструменти. Візуалізація того чи іншого процесу легше сприймається та краще засвоюється, аніж опрацювання академічно викладеного матеріалу. Можна застосовувати відеоролики, графічні редактори для відображення того чи іншого процесу.

- Критичне мислення. «Критичне мислення» за Т. Чатфілдом – це одна із компетентностей людини майбутнього. «Критичне мислення, пише Т. Чатфілд, полягає в активному пошуку розуміння дійсного стану справ шляхом ретельної оцінки інформації, ідей та аргументів. А також глибокого усвідомлення процесу мислення як такого» [Конверський А.Є., 2020].

Цифрові технології дають можливість, за рахунок доступу до широкого спектру інформації, розвивати аналітичне мислення учнів. Можна запропонувати метод «Дебати», де учні опрацьовують інформацію та вчать її структурувати. Можуть розробити міні-презентацію на основі опрацьованого матеріалу.

– Гейміфікація [Karabin O., 2019]. Сучасні діти дуже часто залучені до комп'ютерних або мобільних ігор. Відповідно для кращого засвоєння матеріалу можна використовувати або онлайн ігри, наприклад на платформі «Wordwall», Kahoot. Відповідно такий формат зменшує тривожність як, наприклад, під час стандартного тестування, дає емоційне розвантаження та активне залучення учасників до процесу [Lytvynska T. Y., 2021].

Було проведено моніторинг онлайн-ресурсів, який показав, що існують цифрові інструменти, що дозволяють вчителям створювати умови для активної освітньої діяльності учнів у електронному освітньому середовищі. Вони класифікуються за кількома напрямками:

1. Системи управління навчанням (Learning Management Systems, LMS), такі як Moodle, Google Classroom, WebCT, Blackboard, Canvas, які підтримують реалізацію онлайн курсів і сприяють здійсненню освітніх процесів на різних рівнях [Zelinska S. et al, 2022].

2. Інструменти для публікацій та спільного доступу/взаємодії, зокрема YouTube, подкасти, електронні книги, відеолекції, документи Google, соціальні закладки, Mind Maps, Wikis, Blogs, які сприяють колаборації та обміну знаннями.

3. Соціальні мережі, як Facebook, Instagram, Twitter, Clubhouse, LinkedIn, Ning, Academia.edu, що відіграють важливу роль в налагодженні професійних контактів та обміні досвідом між студентами і науковцями [Ковальський В. О., Кисленко Д.П., 2024].

4. Інструменти міжособистісного спілкування, включно з електронною поштою, ZOOM, Viber, Telegram, WhatsApp, Skype, Discord, форумами,

вебінарами, інтернет-проектами, які забезпечують комунікацію між учасниками освітнього процесу [Економічна правда].

5. Мобільні додатки/застосунки, програмне забезпечення для смартфонів, планшетів та інших мобільних пристроїв, які сприяють навчанню у будь-який час і в будь-якому місці.

6. Інструменти агрегації контенту, такі як RSS-канали, NetVibes, Google Reader, що допомагають швидко збирати та організовувати текстові дані.

7. Віртуальна реальність, онлайн ігри та програми для роботи в режимі реального часу, віртуальні лабораторії, які відтворюють реальні умови та дозволяють експериментувати в контрольованих умовах.

8. Системи оцінювання та зворотного зв'язку, такі як електронне тестування через Google Forms, Moodle, а також системи рефлексії та електронного нотування, як Pages, Trello, Evernote.

Запропонована класифікація вказує на важливість цифрових технологій у формуванні професійних компетентностей, підготовці учнів до активної діяльності в сучасному цифровому світі та їх здатності самостійно вирішувати освітні завдання [Ковальський В. О., Кисленко Д.П., 2024].

Ці інструменти створюють потенціал для підвищення ефективності та гнучкості навчального процесу, дозволяючи викладачам адаптувати навчальні матеріали до індивідуальних потреб учнів і підтримувати їх активну участь у навчальному процесі. Така адаптація та індивідуалізація навчання сприяє більш глибокому засвоєнню матеріалу, але водночас ставить перед освітньою системою нові виклики, зокрема забезпечення належного технічного супроводу та підготовку викладачів до ефективного використання нових технологій.

Одним із ключових аспектів використання цифрових технологій є їх здатність збагачувати та розширювати традиційні форми навчання. Інтерактивність, що надається цифровими ресурсами, сприяє глибшому залученню студентів у навчальний процес. Мультимедійні матеріали та цифрові інструменти, такі як віртуальні лабораторії та симуляції, вносять

різноманітність у методи навчання, що допомагає майбутнім фахівцям краще засвоювати складні концепції та розвивати практичні навички в безпечному та контрольованому середовищі.

Основні педагогічні аспекти використання цифрових технологій в освіті (Табл. 2) [Ковальський В. О., Кисленко Д.П., 2024]

Таблиця 2

Педагогічні аспекти використання цифрових технологій

Педагогічний аспект	Характеристика
Адаптивність та мобільність	Цифрові технології сприяють гнучкості навчання, дозволяючи учням та вчителям адаптуватися до змін у навчальних методах і здійснювати навчальний процес без географічних та часових обмежень
Інструменти для навчання	Використання LMS (наприклад, Moodle, Blackboard), соціальних мереж, інтерактивних платформ (наприклад, Zoom, Google Classroom) та мобільних застосунків підвищує інтерактивність та залученість учнів, сприяючи кращому засвоєнню матеріалу
Персоналізація навчання	Цифрові технології дозволяють індивідуалізувати освітній процес, адаптуючи матеріали до потреб кожного учня. Інтелектуальні системи та алгоритми допомагають налаштовувати контент та темп навчання, що підвищує мотивацію та ефективність засвоєння знань.
Гейміфікація у навчанні	Інтеграція ігрових елементів у процес навчання покращує залученість учнів та їх мотивацію до виконання навчальних завдань. Гейміфікація може збагатити традиційні методи навчання, роблячи процес більш захоплюючим та ефективним.
Інновації та доступність	Використання онлайн-курсів та відкритих освітніх

	ресурсів робить вищу освіту доступнішою для учнів з різних частин світу, забезпечуючи рівний доступ до якісної освіти. Це сприяє глобалізації освіти та розширює можливості для учнів незалежно від їхнього фізичного місцезнаходження.
Моніторинг та оцінювання	Цифрові технології сприяють ефективному моніторингу навчальних досягнень та наданню зворотного зв'язку учнів, що дозволяє викладачам краще адаптувати навчальні стратегії до індивідуальних потреб кожного учня і сприяє підвищенню загальних освітніх стандартів

[Ковальський В. О., Кисленко Д.П., 2024].

Психолого-педагогічні принципи інтеграції цифрових технологій є важливим інструментом для створення ефективного та сучасного освітнього процесу. Однак, для досягнення максимальних результатів необхідно враховувати як переваги, так і виклики, пов'язані з використанням цифрових технологій в освіті.

Висновки до розділу 1

У першому розділі проаналізовані засади для впровадження цифрових технологій в освітній процес на уроках біології та екології у старшій школі.

У параграфі 1.1. розглянуто сучасні зміни та впровадження в освіті, які направлені на вдосконалення сучасного освітнього процесу, а саме стрімкої цифровізації навчального процесу. Модель освітньої програми має задовольняти потреби суспільства XXI століття. Саме інтеграція цифрових технологій в освітній процес є ключовим фактором модернізації освіти. Цифрові технології значно розширюють освітнє середовище та надають нових можливостей для всіх учасників освітнього процесу. Вони дають можливість розширити доступ до освітніх платформ, розвитку цифрової грамотності,

можливість для учнів самостійно шукати та опрацьовувати матеріал, розвивати критичне мислення. Та не зважаючи на всі переваги, як і будь який інструмент, цифрові технології також мають ряд недоліків: втрата прямого контакту один з одним, нестабільне інтернет підключення, відволікаючі фактори (соціальні мережі), відсутність необхідного програмного забезпечення, безпечний простір в Інтернеті. Необхідно брати до уваги усі фактори, в тому числі і виклики, та використовувати всі можливості даних ресурсів, ретельно здійснюючи перевірку перед застосуванням.

У параграфі 1.2. проаналізовано особливості викладання біології та екології у старшій школі. Програма включає такі особливості, як реалізація міждисциплінарного підходу, можливість адаптування під вікові та освітні особливості учнів, полегшити висвітлення складних тем дисципліни покращити науково-дослідницькі компетентності учнів. Залучення до процесу віртуальних лабораторій або засобів віртуальної реальності, дають змогу розвивати навички дослідження, які, в майбутньому, можуть значно покращити рівень науково-дослідницької сфери України в порівнянні із країнами ЄС та Америки. Інтеграція цифрових технологій започаткує перегляд освітньої програми, можливі внесення змін та перегляду рекомендацій, що була затверджена Наказом Міністерства освіти і науки № 1407 від 23 жовтня 2017 року.

У параграфі 1.3. розглянуто психолого-педагогічні принципи інтеграції цифрових технологій, серед яких: індивідуалізація та диференціація навчання, створення сприятливого психологічного середовища, розвиток мотивації до навчання та формування соціальних навичок. Інтеграція цифрових інструментів має відповідати віковим та когнітивним особливостям учнів, забезпечуючи інтерактивність, доступність і практичну спрямованість навчального процесу.

Отже, аналіз теоретичних основ підтверджує важливість та необхідність використання цифрових інструментів для підвищення ефективності освітнього процесу, особливо у викладанні біології та екології. Цифровізація

освіти сприяє адаптації навчального процесу до потреб сучасних учнів, що вимагає відповідного врахування як педагогічних, так і психологічних принципів. Таким чином, створюється науково-методичне підґрунтя для практичної реалізації цифрових технологій у навчальному процесі старшої школи.

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У СТАРШИХ КЛАСАХ

2.1 Методика впровадження цифрових інструментів для підвищення пізнавального інтересу на уроках біології та екології в 10-11 класах

Методика викладання біології – це наука про систему навчання і виховання, яка зумовлена особливостями шкільного предмета. Знання цієї системи дає змогу вчителю керувати процесом виховного навчання. Методика викладання біології розглядає зміст навчального предмету, методи і форми навчання і виховання, вона ґрунтується на загальних дидактичних принципах, які характерні для всіх шкільних предметів з врахуванням особливостей вивчення біологічного матеріалу [Кононенко Ю. Г., 2018].

Сьогодні кожен сучасний учитель володіє потужним інструментарієм для створення навчальних матеріалів для організації навчання перевернутого класу: сервіси Google (YouTube, Google Drive та інші), Office 365 (Power Point, Video, Sway та інші), онлайнві редактори відео (Animoto, JayCut, Stupeflix, One True Media, Movie Masher та багато інших), онлайнві редактори тестів та опитувальників (Google Forms, Microsoft Forms, Майстер тест, Online Test Pad, Poll Service тощо), а також вправ, ігор та пазлів (Learningapps.org, Wizer.me, Study Stack, ClassTools.NET тощо) [Буряк О., 2021].

Якісна сучасна освіта – це співпраця креативного вчителя та активного учня, до діяльності яких долучаються сучасні технології. Включає:

Гейміфікація. Включення учня в навчання за допомогою ігрових елементів (взаємодія, заохочення, змагання, емоційність). Робота мінігрупах, робота в групах (4–6 учнів), змагання команд. Наприклад, Kahoot – освітня платформа для створення навчальних вебквестів, вікторин, інтелектуальних ігор, ребусів.

STEM-освіта, мейкерство. Тренд, на який покладаються величезні надії, для популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді та підвищення поінформованості про можливості зробити кар'єру в інженерно-технічній сфері.

STEM-освіта тісно пов'язана з методом проєктів – освітньою технологією, спрямованою на здобуття учнями знань у тісному зв'язку з реальною життєвою практикою, формуванням специфічних умінь і навичок завдяки системній організації проблемно орієнтованого навчального пошуку [Кікоть Г.В., 2019].

Реалізація освітнього процесу на теперішній час відбувається на інтернет-платформах. У Виноградівському ліцеї користуємось платформою «Єдина Школа». Єдина Школа, рекомендована Міністерством освіти і науки України (лист МОН №1/11-9213 від 18.10.2019 р.) [Впровадження інформаційних технологій («Єдина школа»)], призначена для закладу загальної середньої освіти як інформаційно-комунікаційна система для учнів та їх батьків. Її запровадження дозволило підвищити ефективність роботи закладу освіти; мотивувати учнів до відвідування занять та вивчення навчальних предметів; налагодити інтерактивний зв'язок між батьками та вчителями, отримувати батькам інформацію про навчання їхньої дитини [Думнич В., 2024].

Головним інструментом, який з'явився після оновлення платформи є ШІ (штучний інтелект, вперше з'явилася в середині 20 століття. Перші ідеї про штучний інтелект виникли ще в 1940-х роках, однак сам термін «штучний інтелект» був введений на початку 1950-х років) [Turing A. M., 1950] для генерації конспекту уроку (Рис.2); можливість конструювати тести з вільним доступом для учнів, бо вони вже зареєстровані в системі (Рис.6); самостійне коригування видів оцінювання, колонок, коригування оцінок (Рис.3, 4); поурочне або семестрове завантаження календарного планування (Рис.5). Автоматично у журналі формується свідоцтво досягнень учня (табель, Рис.7); автоматично підраховує кількість пропущених днів за зазначеною причиною.

ПРИМІТКИ

- Табель заповнюється класним керівником.
- Бали досягнень у навчанні учнів виставляються цифрами: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. У разі неатестації робиться запис «н/а» (не атестовано).
- У кінці кожного семестру класний керівник видає табель навчальних досягнень та відвідування школи учневі/учениці.
- Учень/учениця повертає підписаний батьками табель класному керівникові в перший день наступного семестру.
- Табель зберігається у школі.
- У кінці навчального року табель з відповідними записами, підписом директора школи, завіреним печаткою, видається учневі/учениці.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ

ТАБЕЛЬ

навчальних досягнень учнів
V-XI класів
за 2024/2025 навчальний рік

учня _____ 11 _____ класу

учениці _____

Виноградівський ліцей Тарутинської селищної
ради Одеської області

(назва загальноосвітнього навчального закладу)

село Виноградівка _____ міста (села) _____

Болградський _____ району _____

Одеська _____ області _____

Магла Денис _____

(прізвище, ім'я учня/учениці)

Рис.7. Облік навчальних досягнень учнів

Just Class – освітня онлайн-платформа, що пропонує онлайн-завдання з різних предметів відповідно до шкільної програми. На платформі запропоновано завдання різного рівня та різного типу, представлено тестові та домашні завдання, самостійні та контрольні роботи. Основна особливість платформи – автоматизована перевірка, що дозволяє вчителю позбавитись частини рутинної роботи [Тітова Л.О., 2023].

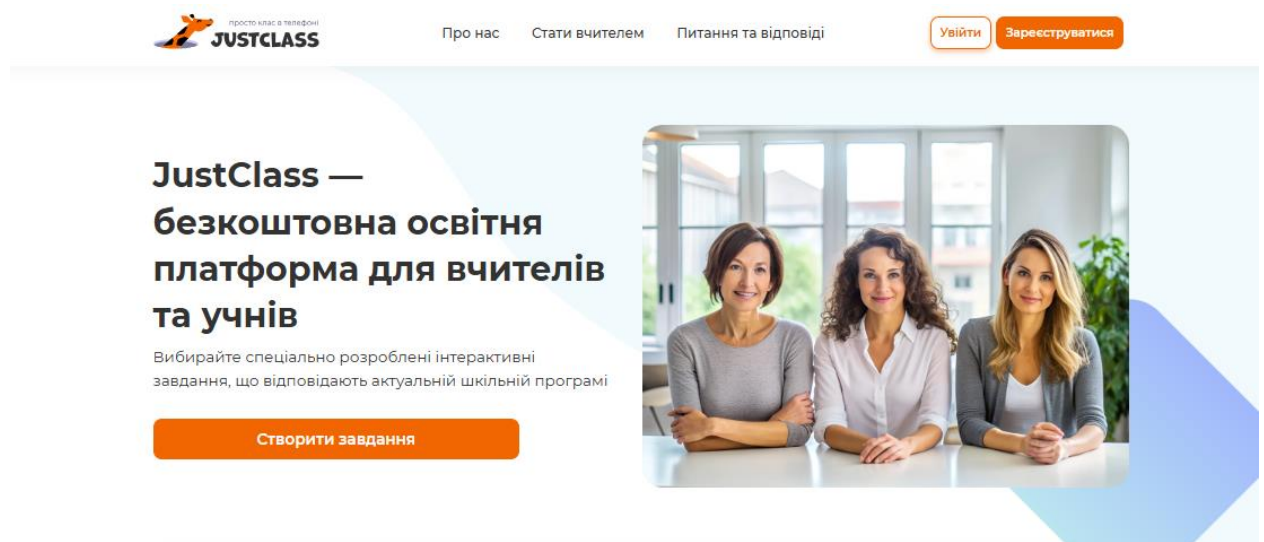


Рис.8. Головна сторінка

Перед початком роботи необхідно увійти або зареєструватися, натиснувши на кнопки у правому верхньому куті (Рис.8).

Створити нове завдання

Предмет:

Біологія

Клас:

10

Тип завдання:

Домашні завдання

Відео інструкція

Як створити завдання

Переглянути >

Вступ

1. Міждисциплінарні зв'язки біології та екології. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.

2. Фундаментальні властивості живого. Стратегія сталого розвитку природи і суспільства.

3. Узагальнення знань

Тема 1. Біорізноманіття

Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії

Тема 3. Спадковість і мінливість

1. Міждисциплінарні зв'язки біології та екології. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.

Обрати всі

Дай визначення термінам

Відповідність (сучасні екологічні проблеми)

Відповідність (значення біології)

Послідовність (рівні організації життя)

Відповідність (біосистеми)

Відповідність (рівні організації життя)

Відповідність (рівні організації життя)

Відповідність (рівні організації життя)

Переглянути

Переглянути

Переглянути

Переглянути

Переглянути

Переглянути

Переглянути

Рис.9. Вибір предмету, класу, типу завдань та теми

Для вибору завдання пропонується обрати предмет, клас та тип завдання (наразі доступні лише домашні). Після цього відображаються теми відповідно до модельної програми. До обраної теми відображається список завдань, які можна переглянути та обрати ті завдання, які є найдоцільнішими на розсуд вчителя (Рис.9).

Відповідність (гетеротрофи)

Встанови відповідність між видом гетеротрофного живлення, його характеристикою та представниками:

Паразити	споживають органічні речовини відмерлих організмів	жук-гнойовик, гієни, грифи
Фітофаги	живляться поживними речовинами живих організмів, не завдаючи їм шкоди	гельмінти, блохи, воші
Сапрофаги	живляться поживними речовинами живих організмів, чим завдають їм шкоди	актинії, мікоризні гриби
Симбіотрофи	використовують органічні речовини зеленої маси	хижі тварини, хижі гриби, хижі рослини
Хижаки	отримують готові органічні речовини з тіла своєї жертви	рослиноїдні тварини

Помітили помилку?

Додати вправу

Вибрано 0 завдань 0 хвилин

← 1 із 11 →

Створити завдання

Рис.10. Вибір завдань

Система пропонує додати завдання або його можна пропустити (Рис. 10), якщо воно є недоцільним.

Рис.11. Налаштування завдань

Після вибору завдань, система пропонує налаштувати необхідні параметри: обмежити по часу та даті виконання, задати необхідний тип оцінювання, можливості поширення посилання (Рис.11).

Рис.12. Поширення посилання та інтерпретація результатів

Після завершення налаштувань завдання успішно створене (Рис.12). Залишається лише скопіювати його та поділитися в класі. Результати виконання з'являються навпроти завдання. Особливістю данної платформи є те, що процес «списування» неможливий. При покиданні посилання і переході у інше діалогове вікно, прогрес анулюється і завдання необхідно пройти спочатку.

Зазначимо переваги домашніх завдань від Just Class:

- містить різноманітні гейміфіковані, інтерактивні завдання, що робить процес виконання домашнього завдання більш цікавим;
- завдання не з підручника, на які можна з легкістю знайти відповіді в інтернеті, тобто менша ймовірність списування;
- мобільність (завдання можна виконати будь-де, використовуючи, наприклад, мобільний пристрій);
- збільшення мотивації до вивчення предмету;
- готові 1500 завдань, які не потрібно створювати;
- автоматична перевірка;
- автоматичне збереження оцінок.

Враховуючи всі зазначені переваги, платформу Just Class можна рекомендувати для використання викладачам в своїй професійній діяльності. [Подгорних Н.В., 2023].

Kahoot – це навчальна платформа, за допомогою якої можна проводити інтерактивні заняття та перевірку знань учнів за допомогою онлайн-опитування. Платформа дозволяє створювати вікторини, тести, дидактичні ігри, опитування, пазли, дискусію. Значною перевагою від інших подібних платформ є те, що Kahoot має найбільш кольоровий і динамічний інтерфейс та допомагає додати особливого драйву під час роботи в аудиторії з групою учнів. Інтерактивна форма завдань захоплює і розпалює інтерес як до завдань та їх змісту, а також до змагального компоненту. Сервіс позиціонує завдання як ігри. Усі питання видозмінюються і таким чином стають цікавішими

[Методичні рекомендації до вивчення онлайн-платформи Kahoot та її можливостей].

Цифрова платформа Kahoot була розроблена у 2013 року як інструмент для швидкого створення всього інтерактивного: вікторин, опитувань і обговорень, тощо. Контент, створений на платформі онлайн-сервісу, має своєрідну назву «кахути», які позначають створений навчальний контент. У власноруч розроблені міні-ігри можна вставляти тематичні відео та зображення, а процес створення нової вправи займає декілька хвилин. Таким чином, значною мірою скорочується час для підготовки до заняття [Близнюк Т., 2021].

Kahoot доцільно використовувати задля проведення контрольних та самостійних робіт, швидких опитувань, дискусій та колективних обговорень, з метою традиційного чи формувального оцінювання та рефлексії. Для використання Kahoot в освітній діяльності важливо розуміти, яке завдання педагог ставить перед аудиторією створюючи вікторину, і, виходячи з цього, потрібно складати навчальні запитання [Близнюк Т., 2021].

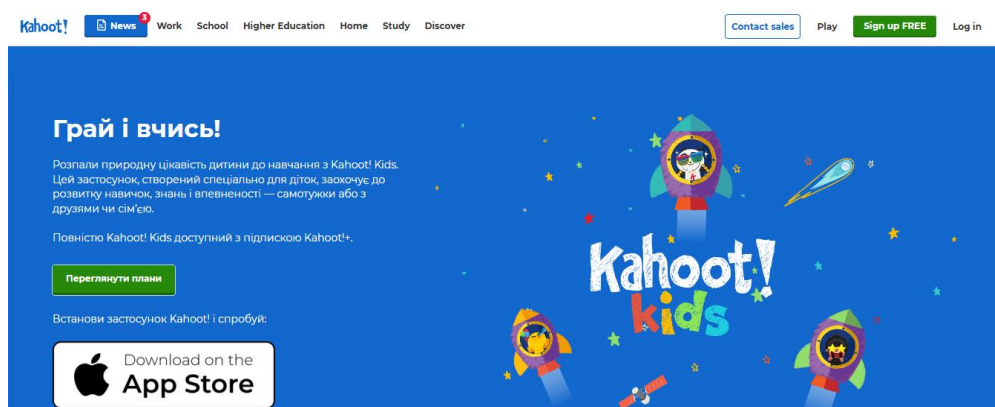


Рис.13. Головна сторінка сайту

Перед початком роботи необхідно авторизуватися (Рис.13). Із початком воєнних дій на території України платформа розробники платформи надали можливість безоплатного користування. Адміністрація школи реєструє весь заклад одноразово та надає доступ вчителям через електронну адресу. Данна пропозиція діє 1 рік.

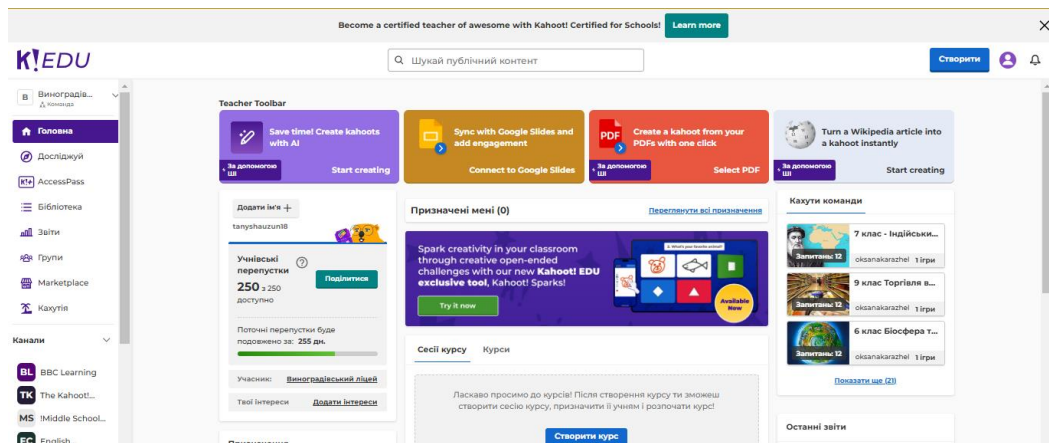


Рис.14. Головна сторінка користувача

Після авторизації висвітлюється головна сторінка користувача (Рис.14), із всіма необхідними розділами.

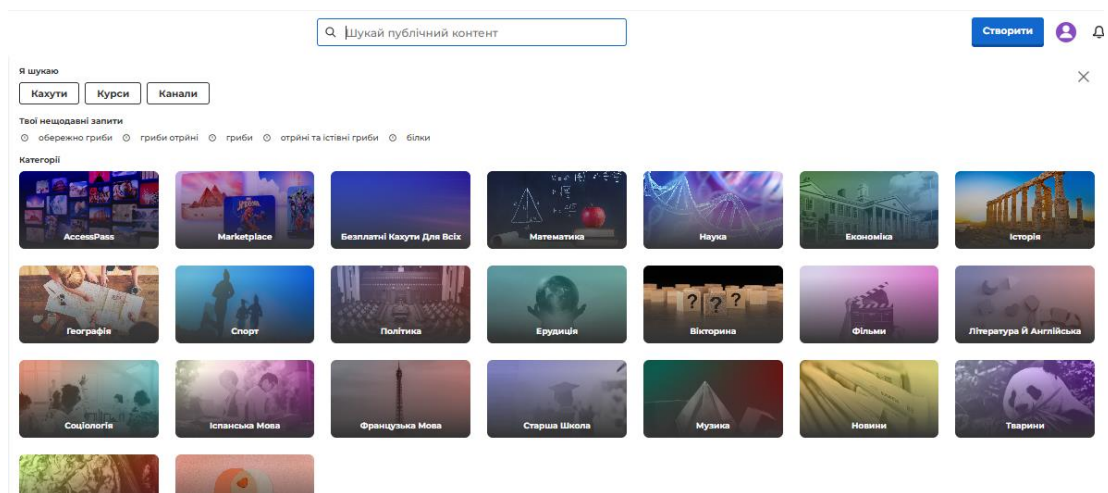


Рис.15. Пошук

Натискаючи на поле пошуку, платформа автоматично видає рекомендовану підбірку готових інтерактивних завдань (Рис.15).

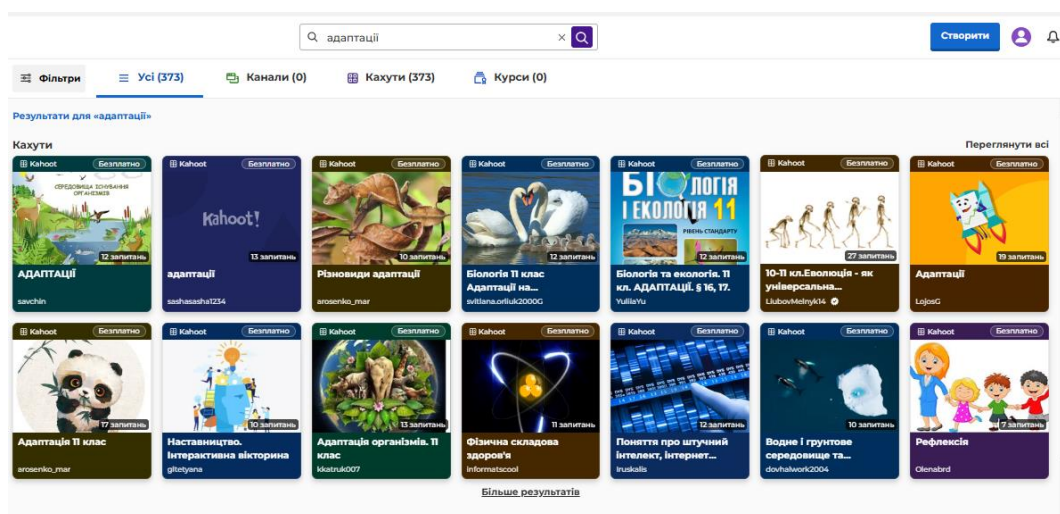


Рис.16. Вибір завдання за вказаною темою

У пошуковому полі вводиться тема або ключове слово і система видає результат (Рис.16), тобто всі «кахути», у яких є співпадання із ключовими словами пошуку.

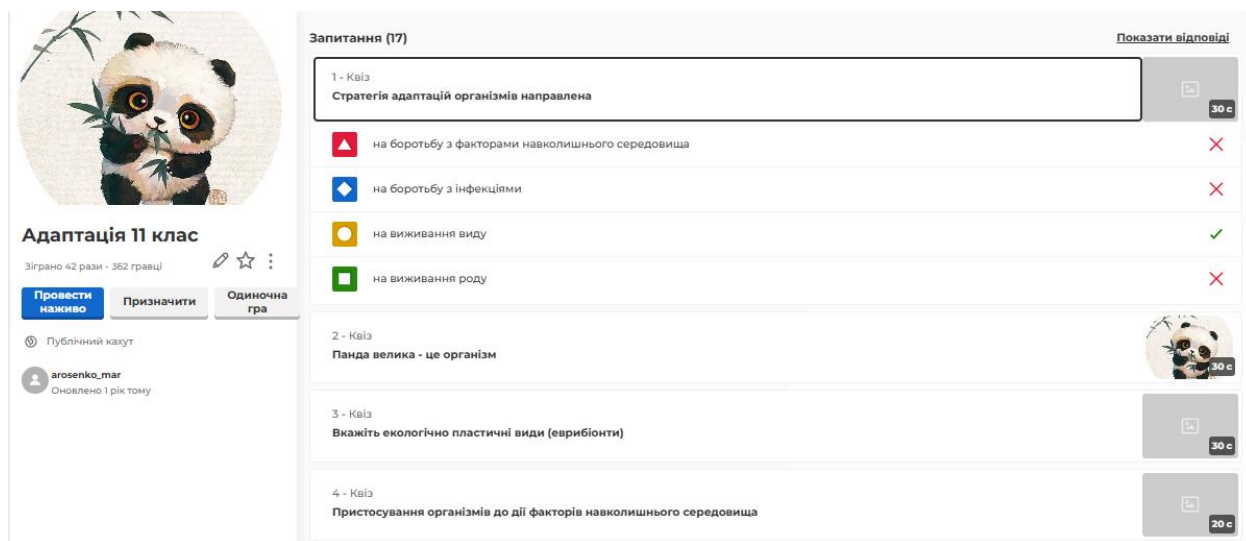


Рис.17. Аналіз обраних завдань

Обравши тест з'являється вікно із питаннями даного тесту, правильними відповідями, зазначеним видом завдання, часом, який виділяється на завдання. З лівої сторони за допомогою «олівця» можна відкоригувати весь тест, або певне запитання (Рис.17). Можна обрати вид проведення тесту: провести наживо – в реальному часі в класі; призначити – у комфортний для учнів час; одиночна гра проводиться, наприклад, для перевірки правильного функціонування та теоретичної відповідності формулювання питань і відповідей.

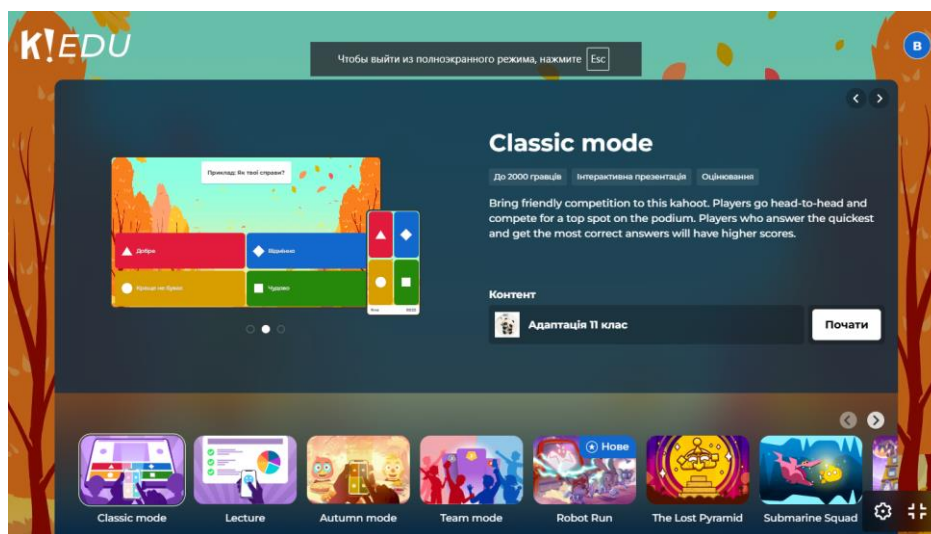


Рис.18. Варіанти проведення вікторини

Натискаючи на кнопку «провести наживо» відкривається вікно, в якому пропонуються різні тематики проведення вікторини (Рис.18). У вигляді вікторини із зазначеними місцями, гонками, будівництвом і тощо. Після цього активується кнопка «почати».

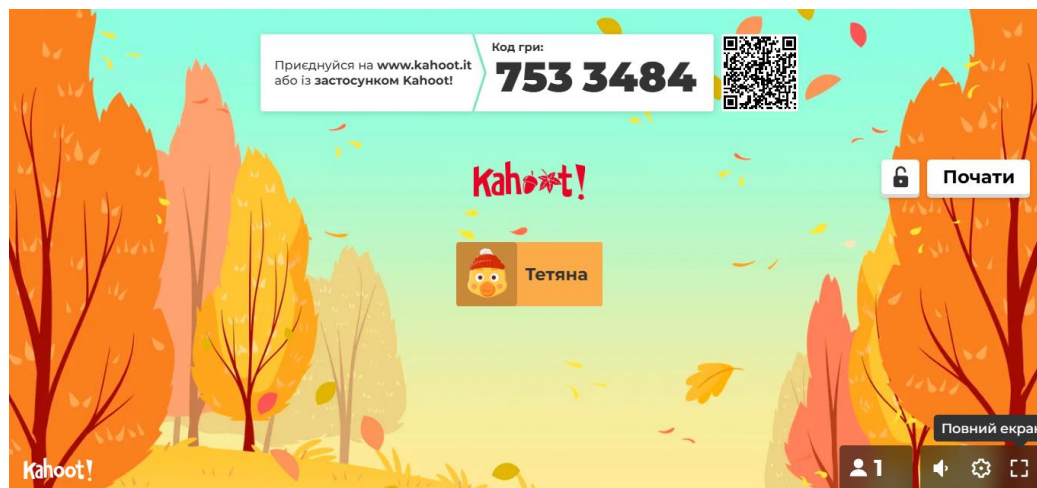


Рис.19. Генерація коду гри

Відбувається генерація коду та QR-коду (Рис.19). Учні мають ввести код, або сканувати QR-код для авторизації, після цього вводять свої нікнейми та обирають аватарів, яких можна прикрашати аксесуарами.

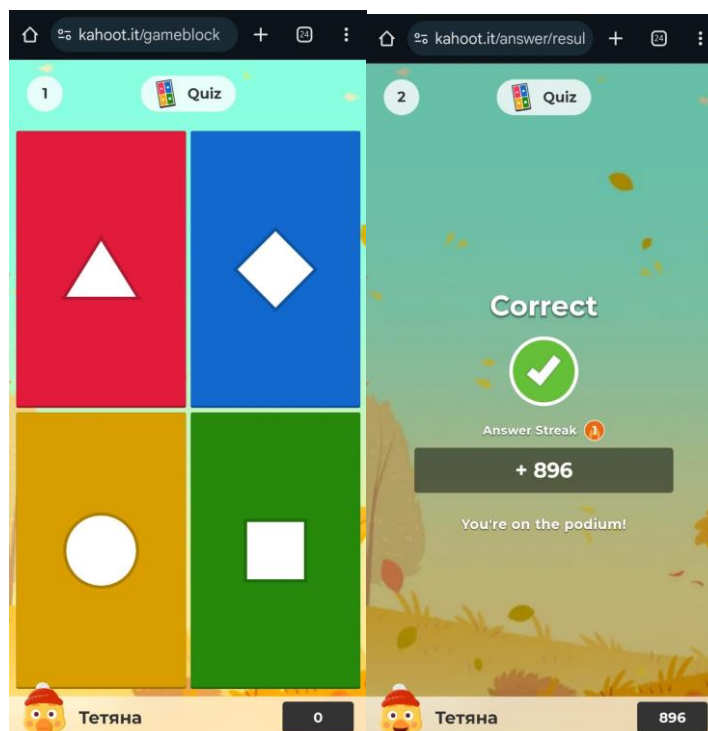


Рис.20. Вікторина на екранах учнів

Учні бачать лише геометричні фігури для відповіді, а вчитель демонструє питання та варіанти на інтерактивній панелі (Рис.20). Кожному учаснику нараховуються бали за правильну відповідь, а також за швидкість.

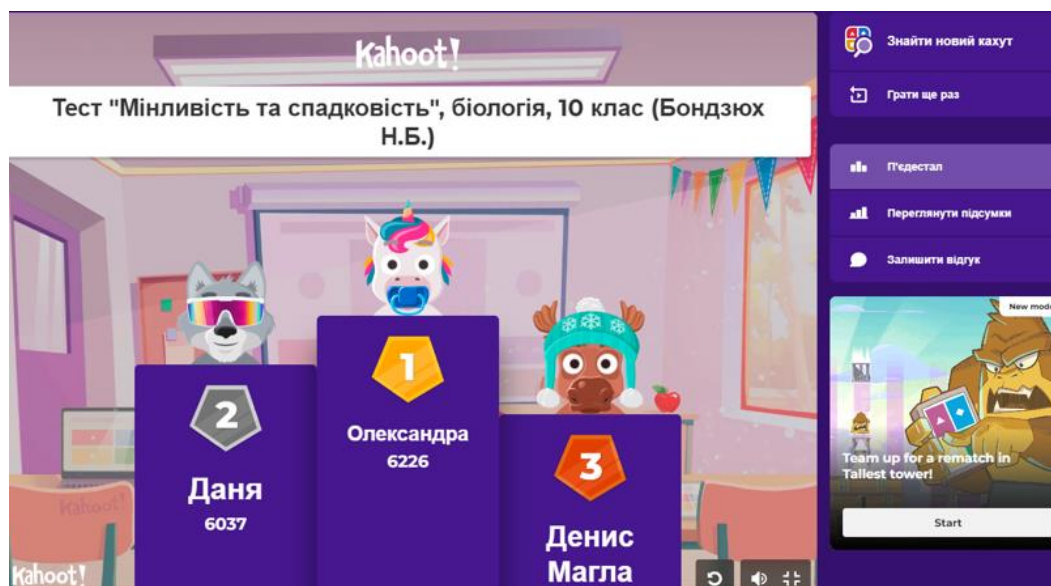


Рис.21. П'єдестал

По завершенні вікторини, кожен з учасників розподіляється на відповідні місця за загальною сумою балів (Рис.21).

Звіт

Тест "Мінливість та спадковість", біологія, 10 клас (Бондзюх Н.Б.)

Підсумок **Гравці (6)** Запитання (12) Відгук

Усі (6)	Потрібна допомога (2)	Не завершили (2)		
Нікнейм	Місце	Правильні відповіді	Без відповіді	Фінальний рахунок
Олександра	1	75%	—	6226
Даня	2	67%	—	6037
Денис Магла	3	58%	1	5134
Мажар Карина	4	42%	—	3690
ПісароголоКарина	5	33%	—	3601
Мастер по спорт	6	0%	12	0

Рис.22. Звіт

Для виставлення оцінок вчителю необхідно зазначити відсоток правильних відповідей кожного учня (Рис.22). Вираховується кількість балів за складанням пропорції:

100% - 12 балів

% учня - ? балів

$$\frac{12 \cdot 75\%}{100\%} = 9$$

Отримані оцінки виставляються учням до електронного журналу, які автоматично підтягуються до електронного щоденника.

Ігрове середовище, яке створюється за допомогою використання сервісу, сприятливо впливає на робочу атмосферу, а процес тестування в ігровій формі викликає позитивні емоції. Це означає, що Kahoot володіє унікальним психозбережувальним потенціалом, зменшує психологічний дискомфорт у процесі тестування, знімає психічну напругу і фізичну втому. Kahoot мінімізує наслідки перевтоми і стресу, властиві проведенню контролю й оцінки результатів навчання [Литвинська Т. Ю., 2021].

LiveWorksheets – конструктор інтерактивних робочих листів. Переваги даного конструктора в тому, що він наближений до ведення друкованого робочого листа. LiveWorkSheets дозволяє перетворювати записи в текстовому редакторі Word, а також у форматі PDF або зображення JPEG, на інтерактивні онлайн-вправи з самовиправленням. Можна створювати робчі листи, які містять кілька типів завдань. Також на даній платформі розміщена велика кількість вже готових інтерактивних аркушів, з різних предметів [Зінченко І.В., Турка Т.В., 2022].

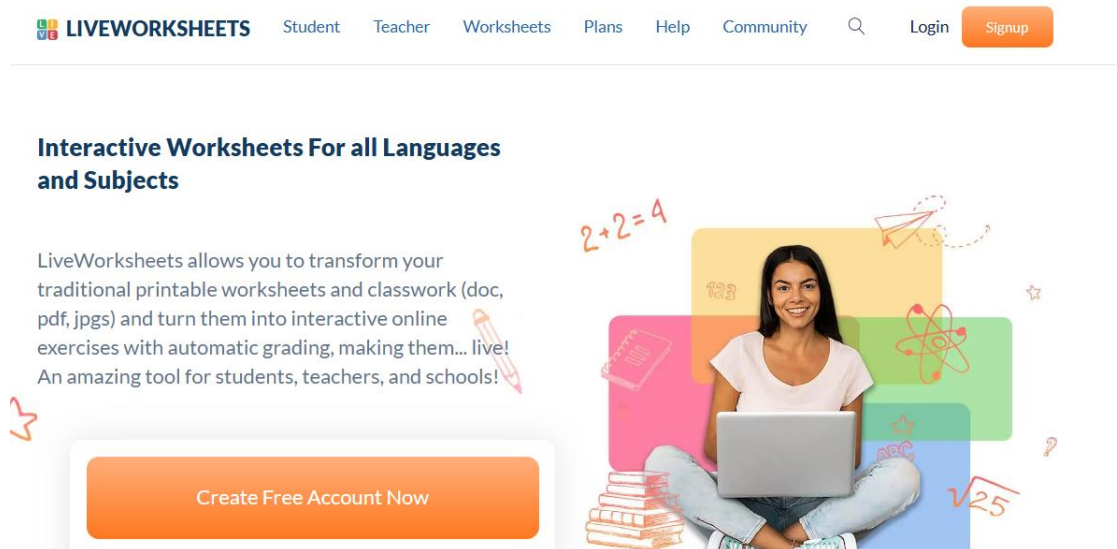


Рис.23. Головна сторінка

Перед початком роботи на платформі необхідно здійснити авторизацію (Рис.23).

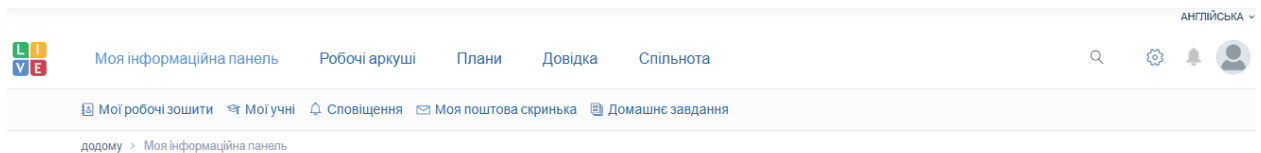


Рис.24. Головна сторінка користувача

Платформа є англomовною, проте можна перекласти сторінку на українську мову (Рис.24). Пропонується три варіанти взаємодії із сервісом: створити робочий аркуш, знайти необхідну тему у матеріалах, а також поспілкуватися із будь-яким користувачем для обміну інформацією.

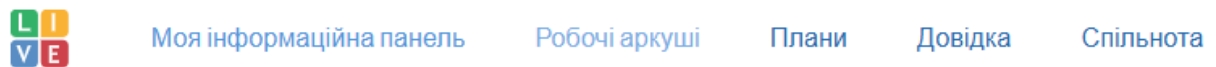


Рис.25. Меню

Для пошуку необхідного матеріалу, у пункті меню необхідно обрати «Робочі аркуші» (Рис.25)

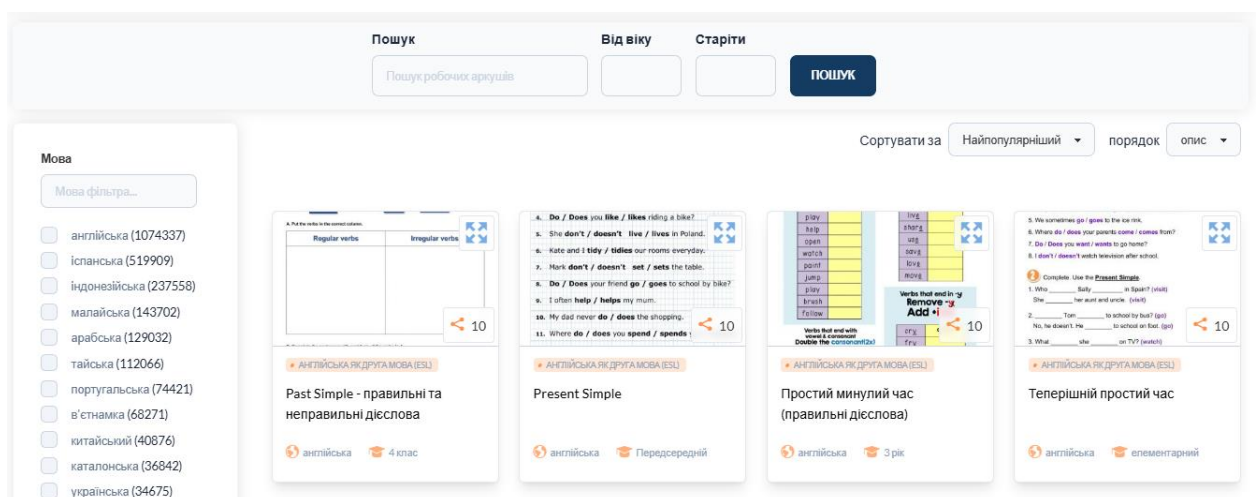


Рис.26. Налаштування результатів пошуку

Відкривається віно пошуку, в якому є певні параметри: мова та зазначена кількість робочих аркушів, які прописані на ній; поле пошуку для позначення

теми, та вікові особливості, тобто для якої вікової категорії обирається аркуш (Рис.26).

The screenshot shows a worksheet interface. At the top left, there is a user profile for 'Lena_3110' with a 'Follow' button and a note 'Member for 1 year 9 months'. To the right, metadata is displayed: 'Age: 15+', 'Level: середня загальна освіта', 'Language: Ukrainian (uk)', 'ID: 2301941', '24/02/2023', 'Country code: UA', and 'Country: Ukraine'. Below this, it specifies 'School subject: біологія (1066252)' and 'Main content: Адаптації (2106290)'. A section 'From worksheet author:' contains the text 'Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання'. Another section 'Other contents:' also contains the same text. A row of social sharing icons (Google Classroom, Microsoft Teams, Facebook, Pinterest, Twitter, Whatsapp, Download PDF) is visible. The main content area features a circular diagram with various animal and plant icons, a video player titled 'БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ' with a play button, and a text box with the sentence 'Життєві форми - це зовнішня форма [] яка була набута в процесі'. At the bottom, there are search and zoom icons.

Рис.27. Структура інтерактивного аркушу

Вчитель обирає аркуш, який найбільш задовольняє його потреби та відкриває його (Рис.27). Відображається тема, віковий діапазон, мова та рівень на який він орієнтований та сама структура аркуша із його складовими частинами.

Generate custom link

The screenshot shows the 'Generate custom link' interface. At the top, there are tabs: 'View', 'Add to my workbooks', 'Custom link' (selected), 'Embed in my website', 'Embed in my website with custom link', 'Download PDF', and 'How was it m...'. Below the tabs, a message states 'This is your custom link' followed by 'Edit link settings below and copy this url'. A text box contains the URL 'https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=feotbvuj1c&sr=n&l=to&i=dtzuncu&r=ou&f=dzdcu', with a 'Copy link' button to its right. Below the URL, there is a 'Share your custom link' section with icons for Google Classroom, Microsoft Teams, Facebook, Twitter, Whatsapp, and Blogger. The main settings area has two sections: 'Default action on click FINISH' with three radio button options ('Check answers', 'Send answers to the teacher' (selected), 'Ask students to choose whether they want to check answers or send answers to the teacher'), and 'Sending Answers' with one checked checkbox 'Send answers to my mail box'.

Рис.28. Підготовка аркуша до роботи

Для того, щоб поділитися аркушем із учнями, необхідно згенерувати посилання. Для цього в меню треба обрати пункт «Custom link» (Рис.27), після чого налаштувати параметри, якщо це необхідно (Рис.28).

Рис.29. Налаштування параметрів

Учні переходять за посиланням та виконують завдання, які на ньому зазначені. Усю необхідну інформацію вносять безпосередньо до цифрового аркуша. Після завершення роботи їм пропонується ввести наступні дані: прізвище та ім'я, клас, предмет. На поштову скриньку вчителя приходить аркуші із зазначеними оцінками та помилками (Рис.30, 31).

Рис.30. Заповнення даних учнів

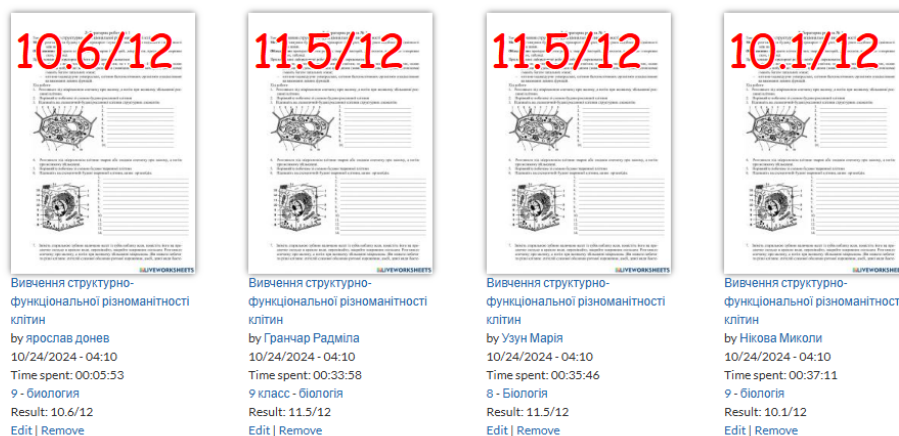


Рис.31. Аналіз результатів

Отже, на теперішній час у навчальному процесі активно впроваджують інтерактивні технології, зокрема Інтернет-ресурси для створення інтерактивних робочих аркушів та електронних книг. Використання дистанційних платформ та віртуальних класів дає змогу використати системи управління навчанням та системи управління контентом і автоматизувати не лише дистанційне, а й традиційне навчання, і при цьому не лише групувати учнів, а й координувати, спостерігати й оцінювати результати їх навчальної діяльності [Воротников І.П., Чайковська Н.В., 2020].

2.2 Аналіз та оцінка ефективності конкретних цифрових інструментів

Дослідження проводилось на базі Виноградівського ліцею, Тарутинської селищної ради. За об'єкти дослідження було взято учнів старших класів. Матеріалом дослідження вибрано наступні цифрові інструменти: Kahoot, Liveworksheets, Just Class, Єдина Школа.

Використання цих платформ спрямоване на підвищення якості навчальних досягнень учнів 10-11 класів на уроках біології та екології, взявши за основи розвиток пізнавальних, пошуково-дослідницьких особливостей учнів за рахунок доповнення уроку інтерактивними засобами навчання. Віковий діапазон досліджуваної групи складає 15-17 років.

Було проведено моніторинг обсягу часу підготовки до уроку без використання цифрових інструментів та за їх допомогою.

Дослідження проводилися серед учнів 10 та 11 класів. Проводились контрольні та експериментальні завдання на базі зазначених класів, проте на різних етапах дослідження. Початковий етап включав виконання завдань для збору контрольних даних. Наступний етап включав застосування цифрових інструментів, що були частиною експериментального дослідження. Отже, одна і та сама група учнів була як контрольною так і експериментальною, але у різні проміжки часу.

Досліджувана група складалась:

- 10 клас - 9 учнів
- 11 клас – 5 учнів та 11 учнів

Матеріалами дослідження є:

– Інтерактивні інструменти: Kahoot, Liveworksheets, Just Class, Єдина Школа.

- Календарно-тематичне планування для 10 та 11 класів.
- Навчальна програма з біології та екології для старших класів
- Методика викладання за традиційною формою навчання

У табл. 3 наведено кількість академічного навантаження на кожну тему та рівень складності відповідно.

Таблиця 3.

**Академічне навантаження на кожну тему та рівень
складності**

10 клас			
№	Тема	Кількість годин	Ваговий коефіцієнт складності, W
1	Вступ	3	1
2	Біорізноманіття	12	3
3	Обмін речовин і перетворення енергії	16	4
4	Спадковість і мінливість	24	5
5	Репродукція та розвиток	12	3
6	Узагальнення	3	1
11 клас			
1	Адаптації	18	4,5
2	Біологічні основи здорового способу життя	12	3
3	Екологія	14	3,75
4	Сталий розвиток та раціональне природокористування	11	4
5	Основи еволюційного вчення	15	4,75

Складність теми визначали за допомогою методу вагового коефіцієнту [Бойко Т., Гриневич В., 2011]:

$$S = \frac{\sum(H_i \cdot W_i)}{\sum W_i}, \text{ де}$$

S – індекс складності,

H_i – кількість годин, які виділено на опрацювання теми,

W_i – ваговий коефіцієнт складності теми,

Шкала оцінювання показників вагового коефіцієнта відповідно до складності теми:

Від 1 до 5, де 1 – це легкозасвоювана тема, а 5 – дуже складна

Визначають W_i за чотирма критеріями, кожен з яких оцінювався від 1 до 5:

- 1) Нове у матеріалі
- 2) Рівень складності понять
- 3) Міжпредметні зв'язки
- 4) Обсяг інформації (кількість підтем, які входять до головної)

Виводили середнє арифметичне значення для вагового коефіцієнта:

$$W_i = \frac{\text{загальна сума балів за кожним критерієм}}{4 \text{ (загальна кількість критеріїв)}}$$

На основі отриманих результатів, робимо висновки, що рівень засвоєння деяких тем виявляє «дуже складний» рівень. Необхідно приділити більше уваги на розробку адаптивного поурочного планування задля зменшення рівня навантаження на учнів, та підвищити рівень засвоєння знань із визначених тем.

Визначення середнього арифметичного [Ткачук Н. В., Зелена Л., 2022]:

$$\bar{x} = \frac{\sum x^i}{n},$$

де x^i – кожне спостережене значення ознаки,

n – кількість спостережень.

Для оцінки отриманих результатів у таблиці наведено чотири рівні навчальних досягнень учнів:

- Низький (1-3 бали) – у учнів виявляються поверхневі знання, яких не вистачає для самостійного опрацювання завдань. Відповіді є неповними, фрагментарними із помилками. Потребують допомоги вчителя, не можуть практично та логічно застосовувати, терміни та факти засвоюють без розуміння суті.
- Середній (4-6 балів) – засвоєння матеріалу відбувається на базовому рівні, учні можуть виконувати прості завдання, але із частковою підтримкою вчителя. Відповіді є поверхневими, недостатньо аргументованими через недостатнє опрацювання матеріалу.
- Достатній (7-9) – учні орієнтуються в термінах та матеріалі, можуть практично застосовувати їх самостійно. Трапляються часткові, незначні помилки, але відповіді є логічними та обґрунтованими. Здатні до аналізу, використовують отримані знання у типовому контексті
- Високий (10-12) – глибоке володіння матеріалом. Учні можуть самостійно вирішувати задачі, виявляють креативність та інноваційність. Відповіді повні, аргументовані, мають логічну послідовність. Проявляють успіхи у вирішенні нетипових завдань.

Для дослідження констатувального показника (стан об'єкта до проведення експериментального дослідження) було взято тему 10 класу «Реалізація спадкової інформації: транскрипція та процесинг РНК», 11 класу – «Поняття про спряжену еволюцію (кoeволюцію) та коадаптацію». Для визначення рівня засвоєння отриманих знань за традиційного викладання було прийнято рішення провести самостійну роботу. Отримано наступні результати (Табл. 4):

Таблиця 4.

Результати традиційного тестування

Група 1 (10 клас)										
Високий		Достатній			Середній			Низький		
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	1	2	3	2	1	0	0	0	0
Відсоткове співвідношення, %										
0%		67%			33%			0%		
Група 2 (11 клас)										
0	1	1	2	4	1	1	1	0	0	0
Відсоткове співвідношення, %										
9%		63%			27%			0%		

Отримані результати показують, що рівень засвоєння знань переважно на достатньо-середньому рівні, на початковому рівні – 2 учнів, на високому – 1.

Для перевірки контрольного показника ефективності застосування інтерактивних інструментів було проведено за наступними темами: «Розв’язування задач з генетики» 10 клас, «Урок узагальнення знань» перед тематичним узагальнюючим уроком 11 класу. Застосовували ігрову платформу Kahoot, як засіб актуалізації опірних знань та інтерактивні аркуші, для виконання різнорівневих завдань, як один із методів підготовки до контрольної роботи.

Аналізуємо отримані результати (Табл.5).

У результаті бачимо, що рівень засвоєння матеріалу значно підвищився: кількість учнів, які були на середньому рівні підвищили рівень своїх навчальних досягнень до достатнього, а із достатнього підвищилась кількість учнів на високому рівні.

Таблиця 5.

Результати тестування Kahoot

Група 1 (10 клас)										
Високий		Достатній			Середній			Низький		
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0
Відсоткове співвідношення, %										
33%		67%			0%			0%		
Група 2 (11 клас)										
1	3	3	3	1	1	0	0	0	0	0
Відсоткове співвідношення, %										
36%		64%			9%			0%		

Під час залучення даних інтерактивних інструментів було розвинено критичне мислення, зменшення навантаження за рахунок використання методу гейміфікації, який підвищив зацікавленість, відповідно, і активність під час навчання.

Навчальні досягнення учнів під час проведення контрольних робіт так само зазнав змін: підсумковий контроль знань з Kahoot в 11 класі показав наступний результат: оцінка «11» – 1 учень, «10» – 3 учні, «9» – 3 учні, «8» – 2 учні, «5» – 2 учні. Середній показник – 8,5. За традиційного навчання цей показник склав – 7,9 [Узун Т.М., 2024].

Зазнав змін і кількісний показник виконуваності домашніх завдань. При використанні JustClass, як інструменту контролю засвоєння знань самостійного опрацювання матеріалу вдома, становило 60 % (11 учнів), а за традиційного завдання з книжки – 30-35 %. Це демонструє високий рівень зацікавленості та мотивації у навчанні біології та стимул для виконання домашнього завдання. Перевагою саме цього сервісу є його захист від списування, тобто для виконання завдань учням необхідно опрацювати параграф підручника, або конспект уроку. При спробі перейти в нове діалогове

вікно, введені раніше дані анулюються. Таким чином учні узагальнюють отримані знання та формувальній оцінці рівня своїх знань.

Під час проведення практичної роботи не всі учні встигали заповнити протокол та звіт роботи за 45 хвилин, 20% залишалися закінчувати роботу на перерві. Це збільшує навантаження на учня, як емоційно, так і інформаційно. Відповідно рівень засвоєння матеріалу на наступному уроці у дитини буде гірший. Було прийнято порівняти кількість витраченого часу під час традиційного заповнення практичної роботи та електронного. Отримані наступні результати, загальна група досліджуваних = 20:

- 30 хв – 10 учнів
- 35 хв – 5 учнів
- 42 хв – 5 учнів

Отримані результати підтверджують ефективність застосування інтерактивних інструментів для заощадження часу на виконання роботи та зменшення навантаження. Відповідно діти мають змогу емоційно та розумово відпочити та підготуватися до засвоєння нової інформації на інших предметах.

Інтерпретуючи отримані дані, можна визначити позитивну динаміку за впровадження використання цифрових ресурсів. Ефективність даного підходу можлива лише за наявності матеріального підґрунтя – підручника. Таким чином, позитивний результат отриманий за допомогою змішаної форми навчання – взаємодія традиційних методів з інноваційними. Проблеми, які були під час дослідження: нестабільне інтернет-підключення, відсутність гаджетів у кількох учнів, проблеми із технічною підтримкою гаджетів, переривання через повітряні тривоги.

2.3 Вплив цифрових інструментів на навчальні досягнення учнів

Під час планування та підготовки до уроків без використання цифрових ресурсів було витрачено від 3 до 5 годин пошуку необхідної інформації та дидактичних матеріалів для ретельної підготовки. Враховуючи академічне навантаження, а саме (Табл.6):

Таблиця 6.

Попредметне академічне навантаження

Предмет	Клас	Кількість годин
Пізнаємо природу	6	2
Біологія	7	2,5
	8-11	8
Хімія	7	1
	10	1,5
	8,9,11	6
Астрономія	11	1

Результати показують, що академічне навантаження складає 22 години на тиждень. Таке навантаження, найчастіше зустрічається у вчителів, які викладають у сільській місцевості. Відповідно ефективно підготуватися до кожного уроку є дуже важким процесом, який потребує багато часу.

Результати дослідження курсу «Біологія та екологія» 10 і 11 класу потребують більшої уваги за рахунок складності тем, що входять до програми. В Україні було розроблено цифрову платформу «Єдина школа», яка була реалізована у 2023 році. Дана платформа має ряд переваг, які полегшують роботу вчителів та учнів:

Електронний журнал, тобто вчитель не залежить від одного паперового журналу і має змогу вчасно заповнювати журнал за своїми можливостями та виставлення оцінок, які автоматично відображаються в електронних щоденниках батьків та учнів.

Зведений облік руху та навчальних досягнень учнів, також формування свідоцтв навчальних досягнень з усією необхідною інформацією.

Можливість учнів контролювати зміст навчальної програми, за рахунок відображення теми уроків у електронному щоденнику, що забезпечує ефективну підготовку

Платформа для тестування. Можна обрати будь-який тест, який підходить до певного пункту поурочного планування та задати його безпосередньо в журналі. Ефективність даного методу полягає в тому, що немає необхідності реєструватися та висвітлювати свої дані, профілактика списувань, майже 100 % залучення учнів до процесу навчання, а також можливість батьків моніторингу навчальних досягнень своєї дитини.

Контакт із дітьми та батьками. Платформа передбачає формування чатів за кожним предметом, де є можливість взаємодії, а також залишати примітки для батьків та учнів.

Учень має можливість надіслати домашнє завдання прив'язавши його до відповідної дати. Дає можливість вчителям розвантаження пам'яті цифрових пристроїв, а також ефективно під час дистанційного та змішаного навчання. Саме учні старших класів, через свою більшу обізнаність цифрових технологій, часто користуються даною функцією і під час очного навчання.

Найголовнішим позитивним ресурсом є штучний інтелект, що генерує конспект уроку. Для вчителів, які мають навантаження більше 18 годин та тих, хто викладає різні предмети, не пов'язані між собою, важливо ефективно підготуватися до уроків та мати сили провести його результативно.

Аналізуючи позитивний вплив цифрових інструментів та можливість швидкого планування уроку значно полегшує роботу вчителя.

Приклади методики інтеграції цифрових інструментів на уроках біології та екології у 10 класі (план року згенеровано за допомогою штучного інтелекту платформи Єдина школа, та доповнена цифровими ресурсами, що розглядалися у параграфі 2.1) представлено у Додатку А та Додатку Б.

При застосуванні даних ресурсів бачимо, що платформа формує скелет уроку, який вчитель на власний розсуд доповнює необхідним матеріалом. Він може включати: повний обсяг інформації до уроку, різноманітні доповнення як відео, інтерактивні аркуші, вікторини, елементи гейміфікації, 3D моделі. За рахунок даних ресурсів підготовка до уроків з урахуванням нормативно-правових структур займає 1-2 години. Це допомагає розвантаження вчителя,

профілактика професійного вигорання, яка є на сьогоднішній час дуже актуальною проблемою у сфері освіти в Україні через високий відсоток звільнень вчителів.

Висновки до розділу 2

Експериментальне дослідження, представлене у цьому розділі, дозволило не лише оцінити ефективність використання цифрових інструментів на уроках біології та екології в старших класах, а й виявити їхній вплив на пізнавальну активність та навчальні досягнення учнів.

У процесі дослідження було розроблено та впроваджено методику застосування цифрових платформ, таких як Kahoot, Liveworksheets, JustClass та Єдина Школа. Вона спрямована на підвищення інтересу до навчання, активізацію мислення, а також забезпечення інтерактивності та індивідуалізації навчального процесу.

Аналіз ефективності використання цих інструментів показав, що вони сприяють:

- значному покращенню розуміння складних тем завдяки візуалізації та інтерактивним завданням;
- підвищенню зацікавленості учнів у навчальному матеріалі, що відобразилось у більшій активності під час уроків;
- формуванню навичок самостійного пошуку інформації та роботи в цифрових середовищах.

Дослідження підтвердило позитивний вплив цифрових інструментів на навчальні досягнення учнів. Отримано наступні результати: традиційне тестування у 10 класі було на достатньому – 67%, оцінка «9» - 1, оцінка «8» - 2, оцінка «7» - 3, та середньому – 33% рівнях. При проведенні кахут-тестування бачимо покращення результатів: високий – 33%, достатній 67%, оцінка «9» - 3, оцінка «8» - 2, оцінка «7» - 1, на середньому рівні результатів не спостерігається. В 11 класі: високий рівень з 9% до 36%, достатній з 63%,

оцінка «9» - 1, оцінка «8» - 2, оцінка «7» - 4 - до 64%, оцінка «9» - 3, оцінка «8» - 3, оцінка «7» - 1, середній з 27% до 9% (одна оцінка 6). Відповідно за їх використання було зафіксовано підвищення середніх балів у контрольних тестах у порівнянні з початковими результатами. Це свідчить про ефективність запропонованої методики, особливо у темах, які вимагали вищого рівня абстрактного мислення або міжпредметної інтеграції.

Таким чином, застосування цифрових інструментів у навчальному процесі старшої школи довело свою актуальність і перспективність. Вони не лише підвищують ефективність засвоєння знань, а й відповідають сучасним запитам цифрового покоління, формуючи у школярів навички, необхідні для подальшого навчання та професійної діяльності.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено, як цифрові інструменти можуть змінити й вдосконалити навчання біології та екології у старших класах. Завдяки цьому вдалося показати, що сучасні технології — це не просто допоміжний засіб, а важливий ресурс для розвитку навчального процесу, який відповідає запитам молодого покоління.

Було теоретично обґрунтовано та практично перевірено ефективність інтеграції цифрових інструментів під час реалізації навчального процесу з біології та екології у старших класах.

1. Протягом дослідження ретельно проаналізовано сучасні тенденції в освіті та роль цифрових технологій у навчальному процесі. Розглянуто зміни у вимогах до освітнього середовища, викликані стрімким розвитком суспільства і технологій. Визначено основні виклики, пов'язані з адаптацією навчальних процесів до потреб сучасних учнів. Акцент зроблено на важливості впровадження цифрових інструментів для підвищення якості освіти, вдосконалення методів викладання, а також забезпечення мотивації та пізнавальної активності учнів.

2. Уточнено особливості викладання біології та екології в старшій школі, що передбачає адаптацію навчального процесу до сучасних потреб учнів. Викладання цих дисциплін ґрунтується на формуванні цілісного світогляду, розумінні взаємозв'язків у природі, а також розвитку екологічної свідомості та наукового мислення. Звернено увагу на необхідність застосування інтерактивних методів навчання, використання цифрових ресурсів та міждисциплінарного підходу для забезпечення практичної значущості знань. Учитель виконує ключову роль у пробудженні інтересу до біології та екології, стимулюючи учнів до самостійного дослідження та творчої діяльності.

3. У роботі досліджено психолого-педагогічні основи інтеграції цифрових технологій у навчальний процес, що спрямовані на підтримку гармонійного розвитку учнів та врахування їхніх індивідуальних потреб.

Особлива увага приділена ролі педагога, який за допомогою цифрових інструментів не лише урізноманітнює навчання, а й створює атмосферу співпраці, заохочуючи учнів до активності, творчості та взаємодії. Використання цифрових технологій сприяє формуванню ключових компетентностей, необхідних для сучасного життя, та забезпечує комфортний і результативний освітній процес.

4. Досліджено вплив цифрових інструментів на рівень навчальних досягнень учнів 10-11 класів під час вивчення біології і екології. Обґрунтовані поняття визначених ресурсів та можливості їх використання. Визначено ключові методи та інструменти для ефективного впровадження цифрових інструментів у навчальний процес. Реалізація навчального процесу відбувається відповідно до освітніх стандартів, навчальних програм та планування. Цифрові ресурси впроваджуються через систему форм, методів або засобів для досягнення необхідних цілей та результатів. У процесі навчання враховуються визначені освітні стандарти, програми, планування, а «технічна» складова реалізується через методи, форми, ресурси та засоби для досягнення сформованих цілей та результатів. Розглянуто вплив академічного навантаження вчителя та змісту навчальних програм. Виявлено, що академічне навантаження у 22 години та викладання 4 предметів потребує витрати більшої кількості часу під час поурочного планування з дотриманням всіх освітніх стандартів. Взявши до уваги складність тем старших класів, було визначено, що підготовка займала 5-6 годин. Аналіз показав, що таке навантаження може призвести до професійного вигорання і, відповідно, заміни місця роботи. Інтеграція цифрових інструментів показала позитивний вплив не лише на навчальні досягнення учнів, а й на загальне навантаження вчителя. Кількість годин витрачених на підготовку зменшилась до 2х годин.

5. Експериментально перевірено ефективність інтеграції цифрових інструментів для підвищення рівня навчальних досягнень учнів старших класів. Розроблено 2 конспекти уроку для 10 та 11 класів із використанням III цифрової платформи Єдина Школа. Запропоновано методику використання

цифрових ресурсів. До розроблених уроків було розроблено та доповнено інтерактивними завданнями до відповідного пункту поурочного планування. Проаналізовано властивості цифрових ресурсів «Єдина Школа», «Kahoot», «Liveworksheets», «JustClass» та їх можливості під час змішаного, дистанційного та очного навчання.

Ефективність впровадження цифрових інструментів експериментально довели та отримали наступні результати. Підсумковий контроль знань з Kahoot в 11 класі показав наступний рівень: оцінка «11» – 1 учень, «10» – 3 учні, «9» – 3 учні, «8» – 2 учні, «5» – 2 учні. Середній показник – 8,5. За традиційного навчання цей показник склав – 7,9. Відповідно до експерименту видно, що результативність застосування цифрових інструментів можлива лише при співпраці вчителя та учнів. Спостерігаючи за досягненнями учнів та їх емоційним сприйняттям зазначених ресурсів, впливає, що підвищується рівень критичного мислення, рівень пізнавальної та дослідницької активності.

Акцентуємо увагу, що вдалось зменшити кількість учнів, у яких рівень засвоєння реалізувався за оцінки 4,5 до 6 і вище. Даний аналіз доводить те, що навіть складні теми за правильного підходу можна донести до учнів необхідну інформацію.

Подальші дослідження будуть спрямовані на дослідженні нових ресурсів, методик та можливості їх інтеграції під час реалізації «Біології і екології» у старших класах

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adeyemon E., “Integrating digital literacies into outreach services for underserved youth populations”. *The reference librarian*, №. 1. 2009. P. 85-98.
2. AI history: the Dartmouth Conference - Klondike. *Klondike*. URL: <https://www.klondike.ai/en/ai-history-the-dartmouth-conference/> (date of access: 21.11.2024).
3. Byrka M. Reforming of the modern ukrainian general secondary education: main accents and theoretical concepts. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*. 2022. №. 82. P. 91–98. URL: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.82.15>
4. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model, 2016. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eurscientific-and-technical-research-reports/digcomp-20-digital-competence-framework-citizens-updatephase-1-conceptual-reference-model> .
5. JustClass. Освітня платформа для вчителів JustClass – тести та завдання для учнів. JustClass. . Отримано з <https://justclass.com.ua/about>
6. Kampylis, P., Punie, Y., Devine, J. “Promoting Effective Digital-Age Learning”, A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations. 2015. URL:10.2791/54070
7. Karabin O. Gameification in the educational process as a development of younger pupils. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*. 2019. Vol. 67, № 1. P. 44–47. URL: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.67-1.9>.
8. Khaustova V. Y., Petrykiva O. S. Modern Trends in the Development of Innovative Technologies in Education. *Business Inform*. 2023. Vol. 12. № 551. P. 174–180. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-12-174-180> (date of access: 26.11.2024).

9. Lytvynska T. Y. The use of Quizlet and Kahoot interactive platforms to improve the grammar skills of law students. *Pedagogical sciences reality and perspectives*. 2021. T. 2, № 80. C. 23–26. URL: <https://doi.org/10.31392/npu-nc.series5.2021.80.2.04>
10. Moskalenko M. M. Development of expected learning outcomes in biology major course at high school. *The Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University*. Series: pedagogy. 2021. №. 2. P. 11–18. URL: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.20.2.2>
11. Niklanović M. Miljanović T., Pribićević T.. A model of interdisciplinary teaching of ecology in the high school. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*. 2014. №66 (3). C. 1291–1297.
12. Niklanovic M., Miljanovic T., Pribicevic T. A model of interdisciplinary teaching of ecology in the high school. *Archives of Biological Sciences*. 2014. Vol. 66, №. 3. P. 1291–1297. URL: <https://doi.org/10.2298/abs1403291n>
13. Redecker C., European “Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu”, Publications Office of the European Union. 2017. URL: [10.2760/159770](https://doi.org/10.2760/159770)
14. Sobchenko T. Blended learning: concepts and tasks. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*. 2021. Vol. 3, №. 75. P. 73–76. URL: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.75-3.14>.
15. Stebljuk S. Traditional system of training of future higher education specialists, its benefits and drawbacks. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*. 2019. Vol. 65, №. 2. P. 139–143. URL: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.65-2.25>.
16. Tohuzov O., Distance learning in quarantine: experience and prospects. Analytical and methodical materials / ред. О. Tohuzov. *Pedahohichna dumka*, 2021. P.6 – 16. URL: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-596-7-2021-192>.
17. Tolochko S., Bordiug N. Implementation of competence potential of formation of environmental competency in the educational process of general

- secondary education institutions. *Humanities science current issues*. 2022. Vol. 2, no. 49. P. 189–195. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/49-2-31>
18. Turing A. M. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*. 1950. Vol. 49. №. 236. P. 433–460. URL: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
19. Volikova M., Bratanych O. Traditional and innovative learning in higher education institutions of Ukraine: advantages and disadvantages. *Academic Notes Series Pedagogical Science*. 2021. Vol. 1, №. 194. P. 78–84. URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-194-78-84>.
20. Zahorodnia A. A. Profile education as a form of radical differentiation of the educational process. *Visnik Zaporiz'kogo naciohai'nogo universitetu. Pedagogicni nauki*. 2020. №. 2. С. 17–22. URL: <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2020-2-02>.
21. Zelinska S. et al. Review of learning management systems moodle, cats, elearning server, identification of advantages and disadvantages. *Pedagogy of the formation of a creative person in higher and secondary schools*. 2022. № 81. С. 178–183. URL: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.81.33>.
22. Ареф'єва О., Ареф'єв С. Impact of the change of generations of personnel on an organizational culture of a company. *Економіка та суспільство*. 2023. №. 52. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-57>.
23. Баглаєнко Н., Козир Н., Присухіна В. Формування здоров'язберігаючих компетентностей учнів через міжпредметні зв'язки. *Вісник науки і освіти. Серія: Педагогіка*. 2023. № 7 (13). С. 384–403. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-7\(13\)-384-403](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-7(13)-384-403).
24. Білоцерківська Ю. О., Ільїна Ю. Ю., Остащук Ю. Ю.. Цифрові інструменти у викладанні гуманітарних наук: постановка проблеми і потенціал розвитку. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach*. 2023. №16. С. 63–74.

- 25.Близнюк Т. Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. 2021. С. 16–19.
- 26.Близнюк Т. П. Оцінка поколінських цінностей покоління бебі-бумерів та покоління Х в Україні: дис. канд. ек. наук / Близнюк Т. П. (Харків, 2017). 2017. №27 URL: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/18039>
- 27.Близнюк Т. П. Покоління Х в Україні: ціннісний підхід. *Міжнародна науково-практична конференція «Модернізація економіки та фінансової системи країни: актуальні проблеми та перспективи»* (Харків, 26 травня 2017 року). URL: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/16860>
- 28.Богуславська Л. Г., Баранник О. Ю, Рощина Ю. М.. Використання онлайн-ресурсів для підвищення якості філологічної освіти в Україні: переваги та обмеження. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. №8. С. 1–18.
- 29.Боднар Т. Формування ІКТ-компетентності педагогів в системі вищої освіти України. *Перспективи та інновації науки*. 2022. № 1 (6). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-1\(6\)-45-52](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-1(6)-45-52).
- 30.Бойко Т., Гриневич Б. Отримання коефіцієнтів вагомості для кількісного оцінювання якості продукції за складовими непевності оцінювання. *Вимірювальна техніка та метрологія*. 2011. №72. С. 111–116.
- 31.Бойчук Ю. Д. та ін., П'ята міжнародна конференція молодих учених: Харківський природничий форум (19-20 травня 2022 р., м. Харків): збірник тез. ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2022. С.13-32
- 32.Буряк О. Змішане навчання – сучасний тренд в освіті. *Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в шкільній природничо-математичній освіті : науково-методичний посібник*. Житомир: ТОВ «Видавничий дім “Бук-Друк”». 2021. С. 5–12.

- 33.Васильєва Т. А. та ін. Цифрові технології в освіті: сучасний досвід, проблеми та перспективи : монографія за заг. ред. д-рки екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої, д-ра екон. наук, проф. Ю. М. Петрушенка. Суми : Сумський державний університет. 2022. С. 6-12
- 34.Волкова Н. П. Ігрові технології навчання. *Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник* . Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля. 2018. С. 78-96.
- 35.Воротникова І. П., Чайковська Н. В. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. *Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва: навчально методичний посібник*. Київський університет ім. Бориса Грінченка. 2020. С. 92.
- 36.Впровадження інформаційних технологій («Єдина школа») в управлінську та освітню діяльність закладів освіти: досвід, виклики, перспективи. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/2021/04/01/vprovadzhennia-informatsiynykh-tekhnologiy-yedyna-shkola-v-upravlins-ku-ta-osvitniu-diial-nist-zakladiv-osvity-dosvid-vyklyky-perspektyvy/> (дата звернення: 26.10.2024).
- 37.Гуревич Р. Лазаренко Н., Жовнич Л. Цифрова компетентність сучасного вчителя Нової Української Школи: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ. 2021.С. 43 – 46.
- 38.Думнич В. Особливості ведення електронного журналу в системі Єдина Школа. *Освітні Обрії*. 2024. №1(58). С. 33–45.
- 39.Екологія. Wikipedia. 2024. URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F> (дата звернення: 21.10.2024).
- 40.Економічна правда. Telegram, Viber, WhatsApp, Signal – яким месенджером можна довіряти. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2017/12/15/632183/> (дата звернення: 21.10.2024).

- 41.Зінченко І. В., Турка Т. В. Використання вебсервіса Liveworksheets для створення та перевірки домашніх завдань з математики. *Донбаський державний педагогічний університет*. 2022. С. 79–85.
- 42.Кікоть Г. В. STEM-освіта як засіб формування критичного мислення учнів на уроках англійської мови. *Таврійський вісник освіти*. 2019. № 1. С. 62-69.
- 43.Кіреєва У. В. Теоретичні підходи до психологічного вивчення Я-концепції. *Психологія і суспільство*. 2010. № 4. С. 111 – 119.
- 44.Ковальський В. О., Кисленко Д. П. Педагогічні аспекти використання цифрових технологій в вищій освіті. *Академічні візії*. 2024. №30. С. 1–8.
- 45.Ковальчук А. Цифрові інструменти в діяльності педагога професійного навчання. *Молодь і ринок*. 2024. № 6 (226). С. 171–176.
- 46.Коневщинська О. Е. Психолого-педагогічні передумови розвитку інформаційно-освітнього середовища навчання старшокласників засобами мережних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Том 49 (5). С. 82–88.
- 47.Кононенко Ю. Г. Інструктивно-методичні рекомендації щодо вивчення в закладах загальної середньої освіти навчальних предметів та організації освітнього процесу у 2018/2019 навчальному році. *Географія та економіка в рідній школі*. 2018. № 8. С. 2–14.
- 48.Комарова О. В. Методика навчання біології. Практичний курс. Частина 2 : методичні інструкції до проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання біології». Ч. 2. Кривий Ріг : КДПУ. 2018. С. 5-20.
- 49.Коршевніук, Т. В. Biology in tasks: the topic "Ecology. Sustainable development and rational use of nature". *Біологія і хімія в рідній школі*. 2022. №1 (144). С 7-13. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730697/>.
- 50.Кузьмінська О.Г. Перевернуте навчання: практичний аспект. *Інформаційні технології в освіті*. 2016. № 1 (26). С. 86–98.

51. Куцак Л. В., Крамаренко І. С., Сірик Е. П. Цифрові освітні ресурси у професійній діяльності сучасних педагогів в реаліях масштабної військової агресії. *Академічні візії*. 2023. Вип. 20. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/411>
52. Легостаєва Т.В., Некрасова В.О. Виявлення рівнів сформованості пізнавального інтересу на уроках біології в учнів старших класів. *Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020: тези доп. міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (Україна, Дніпро 3-4 грудня 2020 р.). 2020. Т. 1. С.589-593.
53. Легостаєва, Т. В., Мисюра, А. О. Ефективність застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках біології в старших класах середніх загальноосвітніх закладів. 2020. С. 252-254
URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15414/1/%d0%9b%d0%b5%d0%b3%d0%be%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%94%d0%b2%d0%b0%d0%a2.pdf>
54. Лекція № 1. Біологія в системі природничих наук / Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського – Режим доступу до ресурсу: <https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/4502/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%201.pdf> (дата звернення 17.11.2024).
55. Литвинська Т. Ю. Використання інтерактивних платформ Quizlet і Kahoot для вдосконалення граматичних навичок студентів юридичних спеціальностей. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2021. № 80. С. 18–23.
56. Ліфінцев Д. С. Ставлення українського покоління Z до кроскультурної взаємодії: ключові мотиваційні чинники та основні перешкоди. *Ефективна економіка*. 2019. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.1.58>.

- 57.Маранчак М. Цифрові технології як засіб підвищення інформаційної грамотності користувачів бібліотек. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 4 (32). С. 1040-1051.
- 58.Матяш Н.Ю., Коршевніук Т.В., Рибалко Л.М., Козленко О.Г, Навчання біології учнів основної школи: методичний посібник. К.: КОНВІ ПРІНТ. 2019. С. 9-21.
- 59.Методичні рекомендації до вивчення онлайн-платформи Kahoot та її можливостей. URL:
<https://sd947a51cb5151a23.jimcontent.com/download/version/1607365932/module/15997482824/name/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%20%20Kahoot.pdf>.
- 60.Модло Є. О., Єчкало Ю. В., Семеріков С. О., Ткачук В. В. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. *Наукові записки*. Вип. 11.. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2017. С. 93-100.
- 61.Морзе Н. В., Вембер В. П., Гладун М. А. 3D Картування цифрової компетентності в системі освіти України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. том 70 (2). С. 28–29.
- 62.Москаленко М. Формування очікуваних результатів навчання в курсі біології на профільному рівні у старшій школі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Вип 2. С.11-18. URL:
<https://doi.org/10.25128/2415-3605.20.2.2>.
- 63.Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти : Біологія і Екологія 10-11 кл. Рівень стандарту від 23.10.2017 № 1407. URL:
<https://mon.gov.ua/staticobjects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/biologiya-i-ekologiya-10-11-kl-riven-standartu-obgovorennya2.doc>.

- 64.Онищук Л. Нова Українська Школа: реалії та перспективи. *УІІЖ*. №1. 2018. С.47-53. URL:<https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/505>.
- 65.Перегляд психолого-педагогічні принципи навчання впродовж життя в сучасному суспільстві. *Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”*. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/152/239> (дата звернення: 10.11.2024).
- 66.Пінчук О., Соколюк О. Цифрові засоби підтримки міжпредметної навчальної діяльності школярів і розвитку професійних компетентностей учителів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2020. С.97-108. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-55-97-108>
- 67.Подгорних, Н. В. Можливості платформи Just Class при викладанні математики. *Авіація, промисловість, суспільство: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Кременчук, 18 трав. 2023 р.). Кременчук-Харків: ХНУВС. 2023. С. 320-323.
- 68.Пометун О., Ремех Т. Підготовка вчителя до дистанційного навчання учнів. *Волинський інституту післядипломної педагогічної освіти*. №13. ПРИНТ. 2019. С. 21-30. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/718427/1/19-07%20%281%29.pdf>.
- 69.Пюрко О.Є., Арабаджи – Тіпенко Л.І., Пюрко В.Є. Цифрові технології як необхідний інструмент при викладанні Природничих наук. *Сьома міжнародна конференція молодих учених «Харківський природничий форум»*. (Харків, 16-17 травня 2024 р.): зб. наук. пр. ХНПУ імені Г. С. Сковороди. 2024. С. 63-65.
- 70.Радкевич В., Єршова Л., Ничкало Н. Сучасна фахова передвища і вища освіта – ключова умова конкурентоспроможності України. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку в Україні: монографія (До 30-

- річчя незалежності України)/ за заг. ред. В. Г. Кремня. Київ: КОНВІ ПРІНТ, 2021. С. 82 – 86.
- 71.Ржечицька С. А. Інформаційно-документаційне забезпечення діяльності закладів вищої освіти України в період розвитку цифрового суспільства : дис. докт. філос. наук : 029.Київ. 2019. 220 с.
- 72.Ротар Н. М. Заповіт міленіала як представника покоління Y, реалії інформатизації суспільства XXI століття: юридичний аспект. Кіровоградський інститут розвитку людини. 2019. №45. С. 45–49.
- 73.Слаквa Ю. Теорія поколінь (X, Y, Z). 2017. URL: <https://learning.ua/blog/201711/teoriia-pokolin-x-y-z/ru/>.
- 74.Солдaтoвa, Г. Пoкoління Z: психолог розповіла, як Інтернет змінив сучасних дітей. 2016. URL: <https://ukr.media/science/272956>.
- 75.Степаненко, О. К., Отришко, О. О. Тренінг як інноваційний засіб сучасної освіти. *Соціальна педагогіка*. 2019. Вип 19. С.152-154. URL:: <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-19-1-34>.
- 76.Струтинська О. В. Особливості сучасного покоління учнів і студентів в умовах розвитку цифрового суспільства. *Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”*. 2020. №9. С. 145–160.
- 77.Суй В. О., Константиненко Л. А. Особливості вивчення курсу «Біологія та екологія» у старшій школі. *Збірник наукових праць "Біологічні дослідження-2019"*. 2019.С. 428-431.
- 78.Тітова Л.О. Використання платформи Just Class в освітній діяльності. *Актуальні питання розвитку особистості: сучасність, інновації, перспективи: Зб. наук. пр. за матеріалами Міжнар. науково-практ. інтернет-конф.*(Житомир, 25 квіт. 2023 р.). С. 283–284.
- 79.Ткачук Н. В., Зелена Л. Б.Досвід підготовки учнівських науково-дослідних робіт еколого-біологічної спрямованості з огляду на цілі сталого розвитку. *Науково-практичний журнал / Екологічні науки*. 2022. №1. С. 174–178.

80. Узун Т. М. Цифрові ресурси у навчанні біології у закладах загальної середньої освіти. *VI Всеукраїнській студентській науково-практичній інтернет-конференції ГНПУ імені О. Довженка «Студентський науковий вимір проблем природничо-математичної освіти в контексті інтеграції України до єдиного європейського і світового освітнього простору» : тези доп. конф.*, м. Глухів, 16 трав. 2024 р. С. 186 – 190.
81. Химич Е. Використання методу проєктів у процесі викладання біології у старших класах загальноосвітнього навчального закладу. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 10(28). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-472-483](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-472-483)
82. Шаламов Р.В., Каліберда М.С., Носов Г.А. Біологія і екологія (рівень стандарту): для 11 класу закладів загальної середньої освіти : підручник. Харків : Соняшник, 2019. С. 275 - 277.
83. Шевців З. М. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи до роботи в інклюзивному середовищі загальноосвітнього навчального закладу : монографія. К. : «Центр учбової літератури». 2017. С. 10 - 32.
84. Юсипіва Т. І., Міняйло М. О., М'ясоїд Г. І.. Ефективність позашкільної освіти у формуванні предметних компетентностей з біології та здоров'я людини в учнів базової середньої школи. *Педагогічні науки*. 2021. № 1 (22). С. 110 – 116.

ДОДАТКИ

Додаток А

Конспект уроку з Біології для 10 класу (створено за допомогою ШІ)

Тема: Білки: будова, властивості, функції

Цілі уроку:

1. Ознайомити учнів з будовою білків та їх структурними рівнями.
2. Розкрити властивості білків та їх значення для організму.
3. Пояснити основні функції білків у живих організмах.
4. Розвивати навички аналізу та синтезу інформації.

Вступ (5 хвилин):

1. Привітання учнів та короткий огляд теми уроку.
2. Згадати з учнями, що таке амінокислоти і як вони пов'язані з білками, спираючись на попередні знання з хімії. (Kahoot-вікторина:



3. Пояснення значення білків у житті організмів і їх важливість для здоров'я.

Основна частина (25 хвилин):

1. Будова білків (10 хвилин):
 - Пояснити, що білки складаються з амінокислот, з'єднаних пептидними зв'язками. Зробити 3D-модель амінокислоти (на вибір).
 - Описати чотири рівні структури білків: первинна, вторинна, третинна та четвертинна.

- Використати моделі або малюнки для демонстрації структури білків. Перегляд відео на тему «Синтез білка»: <https://youtu.be/hmpx1ndLWFc?si=hWwmTdSQ5rYCfoHi>

2. Властивості білків (8 хвилин):

- Обговорити фізичні та хімічні властивості білків, такі як розчинність, денатурація.
- Пояснити, як зміни у структурі можуть впливати на функцію білка.

3. Функції білків (7 хвилин):

- Пояснити різноманітні функції білків: каталітичну (ферменти), транспортну (гемоглобін), захисну (антитіла), структурну (колаген), регуляторну (гормони).
- Навести приклади білків для кожної функції.

Активності (10 хвилин):

1. Групова робота: Розділити клас на групи і дати кожній групі завдання описати одну з функцій білків, використовуючи приклади з реального життя. Після цього кожна група презентує свої результати.
2. Усні питання: Поставити учням кілька питань для перевірки розуміння матеріалу, наприклад, "Що таке пептидний зв'язок?" або "Яка функція ферментів?".

Закріплення (3 хвилини):

1. Провести невелику вікторину з кількох питань на закріплення матеріалу (інтерактивний аркуш: <https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=feotbvcej1c&sr=n&l=in&i=ducxsxz&r=td&f=dzdcuun&ms=uz&cd=perjzfykxq7klolnxkpmgznngnkxxxlxg&mw=hs>)
2. Обговорити правильні відповіді і пояснити, якщо виникли труднощі.

Висновок (2 хвилини):

1. Підсумувати основні моменти уроку, підкресливши важливість білків для організму.
2. Відповісти на можливі питання учнів.

Домашнє завдання:

1. Прочитати відповідний розділ підручника і виконати тестові завдання на платформі Jast Class для самоперевірки (<https://justclass.com.ua/hw/62e83b67>)

Конспект уроку з біології для 11 класу (створено за допомогою ШІ)

Тема уроку: Організм як середовище мешкання

Цілі уроку:

- Розуміння поняття "організм як середовище мешкання".
- Оцінка взаємодії різних організмів у межах одного організму.
- Здатність пояснити приклади симбіозу, паразитизму та коменсалізму.

Вступ (5 хвилин):

Почнемо з короткого огляду теми. Попросіть учнів згадати, що вони знають про екосистеми та взаємодії між організмами. Поясніть, що сьогодні ми розглянемо, як сам організм може слугувати середовищем для інших організмів. Наведіть приклад, як бактерії живуть у нашому кишечнику.

Основна частина (25 хвилин):

1. Визначення поняття "організм як середовище мешкання" (5 хвилин):

- Поясніть, що організми можуть бути середовищем для інших організмів, надаючи їм поживні речовини, захист або інші необхідні умови для життя.

2. Симбіоз (5 хвилин):

- Поясніть симбіоз як взаємовигідну взаємодію між двома організмами.
- Наведіть приклад: бактерії в кишечнику людини, які допомагають травленню.
- Проведення короткої вікторини на актуалізацію опорних знань.

Kahoot-вікторина:



3. Паразитизм (5 хвилин):

- Визначте паразитизм як взаємодію, де один організм отримує користь, а інший зазнає шкоди.
- Наведіть приклад: паразитичні черви у тілі людини.

4. Коменсалізм (5 хвилин):

- Поясніть коменсалізм як взаємодію, де один організм отримує користь, а інший не зазнає ні шкоди, ні користі.
- Наведіть приклад: птахи, які будують гнізда на деревах.

Активності (10 хвилин):

1. Групова робота (5 хвилин):

- Розділіть клас на групи та попросіть кожну групу знайти приклад симбіозу, паразитизму або коменсалізму у природі.
- Попросіть групи коротко представити свої приклади класу.

2. Усні питання (5 хвилин):

- Які переваги може мати організм, що є середовищем для інших організмів?
- Які ризики можуть виникнути для організму, що є середовищем для інших?

Закріплення (5 хвилин):

Проведіть коротку вікторину, щоб перевірити розуміння учнями нових понять. Платформа Jast Class: <https://justclass.com.ua/hw/fe84dfac>

Висновок (3 хвилини):

Підведіть підсумки уроку, наголосивши на ключових моментах: різні види взаємодій між організмами та їх значення для екосистеми.

Домашнє завдання:

Заповнити інтерактивний аркуш:

<https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=feotbvcej1c&sr=n&l=xm&i=dtttccd&r=go&f=dzdcuuun&ms=uz&cd=perjzfykxq7klmvnzzzkknbjngnkxxxlxg&mw=hs>