

Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра біології та здоров'я людини

Кваліфікаційна робота
за освітнім ступенем – «магістр»
на тему:

**«ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ
ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я»**

Виконав (ла):

Магістрантка 2 курсу
групи МСБЗ - 61
спеціальності 014 «Середня
освіта» (Біологія та здоров'я
людини)

Ткачук Ю.Т

Науковий керівник:

Кандидат географічних наук,
професор кафедри природничих
наук

Мельник В.Й.

Рівне - 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	
1.1. Сутність і класифікація цифрових технологій в освіті	8
1.2. Психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових ресурсів	15
1.3.Зарубіжний та вітчизняний досвід використання цифрових технологій у шкільній освіті	22
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я	
2.1. Особливості інтеграції цифрових інструментів у викладання біології	31
2.2. Методи і форми роботи з учнями з використанням ІКТ на уроках основ здоров'я.....	38
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС	
3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту.....	45
3.2. Оцінювання результатів навчальної діяльності учнів із використанням цифрових технологій.....	57
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТОК А.....	83
ДОДАТОК Б.....	74

ВСТУП

Актуальність теми. Навчальний процес сьогодні змінюється дуже швидко завдяки стрімкій цифровізації та безмежному потоку інформації. По суті, інформаційно-комунікаційні технології вже давно стали чимось більшим, ніж просто інструментом; вони є природним елементом нашого життя, і це, природно, впливає на систему освіти як у нашій країні, так і в усьому світі. Сучасна освіта поступово, але впевнено відходить від «старої доброї» класної програми до інтерактивної. Це заохочує учнів не лише слухати, а й активно брати участь у самому процесі, що є абсолютно необхідним для розвитку основних компетенцій, необхідних у постійно мінливому сьогоденні.

Природничі дисципліни, особливо біологія та освіта в галузі охорони здоров'я, потребують постійного оновлення змісту, методів навчання та технічної підтримки. Ці дисципліни відіграють велику роль у формуванні у дитини наукового світогляду, відповідальності за навколишнє середовище і, що найважливіше, навичок догляду за собою. Чимало тем і процесів у цих предметах настільки складні, що їх важко пояснити тільки словами або за допомогою звичайного підручника. Саме тому інтеграція цифрових інструментів не була простою модною тенденцією, а справжньою необхідністю. За допомогою таких технологій ми можемо представити матеріал набагато більш барвистим, відтворити те, чого немає в класі, показати експерименти та встановити живий діалог між вчителем та учнями. Це в значній мірі підвищує рівень розуміння.

Використання цифрових ресурсів відкриває реальні можливості у викладанні біології та охорони здоров'я. Ми можемо запропонувати індивідуальний підхід і навіть створити особисті навчальні траєкторії для кожного учня. Такий підхід безпосередньо сприяє розвитку критичного мислення та вчить дітей самостійно «шукати» знання. Мультимедіа,

інтерактивні симуляції, віртуальні лабораторії та різноманітні цифрові матеріали не тільки підвищують інтерес дітей, але й стимулюють їхню розумову активність та сприяють розвитку стійкої любові до предмета.

Важливо розробляти та впроваджувати ефективні методи використання цифрових технологій у навчальному процесі, які відповідають сучасним стандартам і допомагають учням розвивати інформаційну грамотність та цифрові навички.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – здійснити аналіз особливостей застосування сучасних освітніх технологій під час проведення уроків з біології та основ здоров'я.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються такі **завдання**:

- розкрити сутність та класифікацію цифрових технологій в освіті, визначити їх роль у реалізації компетентнісного підходу;
- проаналізувати психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових ресурсів у навчальному процесі;
- дослідити зарубіжний та вітчизняний досвід використання цифрових технологій у шкільній освіті;
- визначити особливості інтеграції цифрових інструментів у викладання біології;
- охарактеризувати методи і форми роботи з учнями з використанням ІКТ на уроках основ здоров'я;
- організувати та провести педагогічний експеримент із впровадження цифрових технологій у навчальний процес;
- оцінити результати навчальної діяльності учнів із використанням цифрових технологій та сформулювати практичні рекомендації для вчителів.

Об'єктом дослідження є використання цифрових технологій на уроках біології та основ здоров'я.

Предметом дослідження є педагогічні умови, методологічні підходи та форми застосування цифрових технологій під час проведення уроків біології та основ здоров'я.

Методи дослідження. В процесі написання дослідження було використано такі методи як емпіричний, зокрема для вивчення досвіду за допомогою спостереження; порівняльний – аналіз особливостей на основі отриманих даних. Аналітичний метод та **метод типологізації використано для здійснення класифікації різних аспектів освітніх технологій.**

Практичне значення роботи полягає у тому, що результати дослідження стосовно впровадження цифрових технологій можуть знайти застосування під час проведення уроків з біології та основ здоров'я.

Особистий внесок: Магістрантка разом з науковим керівником розробила план магістерської роботи, опрацювала наукові літературні джерела по тематиці роботи, провела експериментальне дослідження та здійснила аналіз його результатів, оформила рукопис магістерської роботи.

Апробація роботи: Магістерська робота апробована на XVIII Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Наука, освіта, суспільство очима молодих», м. Рівне та на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми природничих наук та їх викладання в закладах освіти»

Публікації: За результатами роботи були опубліковані тези «Впровадження цифрових технологій на уроках біології» і «Цифрові технології у викладанні хімії та біології : нові можливості для візуалізації складних процесів».

Структура роботи зумовлена метою і завданнями дослідження, складається зі вступу, трьох розділів, що мають сім підрозділів, висновків, списку використаних джерел (67 найменувань).

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Сутність і класифікація цифрових технологій в освіті

Сьогоднішній розвиток суспільства вирізняється зростаючим динамізмом усіх аспектів людської життєдіяльності, а також посиленням залежності міжособистісної взаємодії від цифрових технологій у різних сферах діяльності.

Сучасні технології за дуже короткий час докорінно змінили наше повсякденне життя, демонструючи стрімкий розвиток цифрової економіки. Завдяки широкому доступу до інформації можливості її відкритого та прозорого використання значно зросли і тепер охоплюють практично всі сфери діяльності. Особливо це помітно в професійній діяльності педагогів, де навички аналізу та інтерпретації великого обсягу даних, часто пов'язаних із Big Data, набувають ключового значення. Сьогодні для того, щоб знайти потрібну інформацію, достатньо мати комп'ютер, доступ до Інтернету та необхідні права для роботи з відповідними ресурсами.

У «Тлумачному словнику сучасної української мови» технологія описується як сукупність знань та інформації щодо послідовності окремих виробничих операцій у процесі створення певного продукту. Це також предмет дослідження, який передає такі знання й інформацію, а ще об'єднує методи обробки та переробки матеріалів, виготовлення продукції й виконання різноманітних операцій [1].

Термін «технологія» охоплює не лише виробничу сферу, а й активно впроваджується в таких галузях, як медицина, політика, сфера послуг і, безумовно, освіта. У рамках освітнього процесу поряд із поняттям «освітні технології» використовуються терміни «педагогічні технології», «технології навчання», «технології виховання», «соціально-виховні технології» та

«технології управління». Дослідники зазвичай вважають, що поняття «освітні технології» є більш широким у порівнянні з «педагогічними» [2].

У науково-педагогічній літературі сьогодні поняття «цифрові технології» трактується по-різному. Спершу цей термін використовували для опису технологій, які базуються на двійковому коді. Але з розвитком і поширенням електронних пристроїв — комп'ютерів, ноутбуків, мобільних телефонів і смартфонів — слово «цифровий» почало охоплювати більш широкий спектр понять, часто замінюючи терміни «комп'ютерний» або «електронний».

Термінологія теж зазнає змін: «інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ)» поступово витісняються сучаснішим поняттям «цифрові технології». Хоч ці два терміни й інколи вживають як синоніми, «цифрові технології» краще відображають суть сучасних інформаційних систем і те, як їх сприймають у суспільстві. Технічний прогрес не лише видозмінює терміни, але й сприяє появі нових, вдосконалених засобів, які мають великий дидактичний потенціал.

М. Фуллан наголошує, що цифрові технології відкривають шлях до персоналізації навчання, допомагаючи кожному учневі зосередитись на своїх інтересах і потребах. Водночас він підкреслює, що для успішного впровадження цих технологій у навчальний процес викладачам потрібно освоїти відповідні знання і навички, щоб ефективно їх використовувати [3].

Інформаційно-комунікаційні, мультимедіа-, комп'ютерні, інтернет- та хмарні технології. Різноманіття цих назв пояснюється як швидким розвитком технологій, так і відмінностями у сфері їх застосування та географічному поширенні. У цьому дослідженні ключовим поняттям виступають цифрові технології, які найбільш комплексно передають суть процесів обміну інформацією в контексті цивілізаційного прогресу. Цей термін часто використовують у міжнародній освіті, адже він зручний для опису різних

сучасних технологій. Через тематичну схожість його іноді вживають як синонім до інших пов'язаних понять.

Таким чином, цифрові технології залишаються універсальним поняттям, яке гармонійно охоплює характерні риси кожної наведеної категорії, слугуючи інтегруючим елементом для їх спільного використання в освітньому просторі [4, 5].

В Україні термін «цифрові технології» набув широкого використання з 2016 року завдяки дослідженням, проведеним Інститутом інформаційних технологій і засобів навчання НАПН. У своїй роботі вчені спиралися на міжнародний і європейський досвід інформатизації освітніх систем. Було запропоновано застосовувати цей термін для розвитку національної термінології, зважаючи на його схожість із поняттям інформаційно-комунікаційних технологій, які раніше описували інноваційні процеси у сфері освіти. Дослідження українських науковців щодо особливостей і важливості інформаційно-комунікаційних технологій мають вагоме значення не лише для розуміння сутності цифрових технологій, але й для інтеграції споріднених концепцій у освітній та науковий дискурси.

Так, рушійними силами освітніх реформ в Україні є передусім суспільний запит на якісну освіту. Батьки та громадянське суспільство активно залучаються до освітніх змін, особливо через механізми громадських обговорень і вплив на розроблення державної освітньої політики. Також реформа освіти зумовлена економічними, соціально-політичними, технологічними й міжнародними чинниками, зокрема євроінтеграційними прагненнями нашої держави. Україна взяла курс на європейську інтеграцію, що включає адаптацію вітчизняної освітньої системи до європейських стандартів. Україна пройшла важливий етап трансформації своєї освітньої системи. Освітні реформи орієнтовані на інтеграцію в європейський освітній простір, розвиток інклюзивності та

цифровізацію, а також відповідність викликам сучасного світу. Хоча на шляху їх реалізації залишаються виклики, реформи стали основою для розвитку освітньої системи, яка відповідає потребам суспільства й готує нове покоління до життя в глобалізованому світі.

Різноманітність функцій освітніх технологій пояснюється широким спектром їх складових. До цих складових, окрім традиційних елементів, входять найсучасніші інструменти навчального процесу, зокрема інформаційно-комунікаційні технології, інтерактивні методи та системи дистанційного навчання. Ці підходи досить широко застосовуються як у країнах Європейського Союзу, так і в Україні.

Однією з головних проблем сучасних освітніх технологій залишається те, що часто їх впроваджують без використання діагностичних процедур, що суперечить принципу діагностичності — одного з ключових критеріїв ефективності таких технологій. Не рідко описи сучасних освітніх технологій не включають методи оцінки їхньої результативності або відповідності педагогічним цілям. Крім того, слід зазначити, що існуючі освітні технології недостатньо спрямовані на розвиток у дітей і молоді умінь розв'язувати професійні та життєві завдання, а також ефективно діяти з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей і потреб. **Сьогодні поняття «освітня (педагогічна) технологія» має більш як 300 різних визначень і може бути визначена «освітня технологія як галузь наукового чи педагогічного знання або наука [6, с.129].**

Прокопенко й В. І Євдокимов класифікують освітні технології в три групи:

1. Технології, орієнтовані на конкретні цілі навчання.
2. Технології, що враховують характер взаємин між учителем і учнем.
3. Технології, що базуються на способах організації навчального процесу [7].

Педагогічні технології класифікують за різними ознаками, в тому числі і

за типом управління пізнавальною діяльністю (класичне лекційне, навчання за допомогою ТЗН, система «консультант», навчання за книгою, система малих груп, комп'ютерне навчання, система «репетитор», програмне управління) [8, с.156].

Основними характеристиками освітньої технології виступають концептуальність, чітке формулювання цілей з можливістю їх діагностики, економічна ефективність як показник якості освітнього процесу, алгоритмічність, здатність до проектування та коригування, використання візуалізації через аудіовізуальне й комп'ютерне обладнання, узгодженість дій усіх учасників та поетапність реалізації [9].

Освітня технологія передбачає створення та впорядкування конкретних дій, що розпочинаються з чіткого формулювання мети. Важливо забезпечити структурованість і деталізацію кожного кроку, процедури чи операції, які сприяють досягненню поставлених завдань. Тільки за таких умов технології можна успішно відтворити, а досягнення запланованих результатів стає гарантованим. Рівень інструментальності слугує показником системного підходу у навчальному процесі до використання технологій або обраної методології [10].

Розглядаючи складові цифрової компетентності, О. Спірін [11] пропонує виділяти шість рівнів її формування, кожен із яких доцільно деталізувати відповідно до особливостей професійних завдань, типу та рівня освітньої підготовки:

- вступний рівень охоплює усвідомлення необхідності використання цифрових технологій для удосконалення освітньої діяльності;
- мінімально-базовий передбачає здатність працювати з готовими програмними продуктами;

- базовий рівень включає знання та навички застосування основ цифрових технологій у професійній сфері;
- підвищений або поглиблений рівень характеризується впевненим і системним використанням цифрових інструментів у професійній практиці;
- дослідницький рівень концентрується на вільному використанні цифрових технологій та інтернет-ресурсів для виконання дослідницьких і проєктних завдань;
- експертний рівень передбачає професійне інтегрування цифрових технологій у процес організації та реалізації освітньої діяльності.

Швидкий розвиток цифрових технологій кардинально трансформувє сучасну освіту, надаючи безпрецедентні можливості для індивідуалізації освітнього процесу. Завдяки широкому спектру цифрових інструментів, таких як інтерактивні освітні платформи, мобільні застосунки та технології віртуальної та доповненої реальності, стає можливим створення персоналізованих освітніх траєкторій, що відповідають унікальним потребам і здібностям кожного здобувача освіти. Цесприяє підвищенню ефективності навчання та досягненню кращих освітніх результатів.

1.2. Психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових ресурсів

Реалії цифрової епохи диктують переосмислення педагогічних пріоритетів, що передбачає трансформацію основних підходів у педагогічній науці, зміну форм, методів і технологій навчання, виховання та розвитку здобувачів освіти. На сьогодні важливим завданням є створення концептуальної бази цифрової педагогіки, зокрема її дидактичного аспекту. Не менш актуальними є питання організації виховного впливу на дітей і молодь у цифровому просторі та пошуку ефективних шляхів їх вирішення.

Цифровізація освіти потребує спільної роботи міждисциплінарних команд, до складу яких входять науковці та практики в галузі педагогіки й психології, а також фахівці з цифрових технологій. Їхні зусилля спрямовані на комплексне вирішення нагальних питань, пов'язаних із впровадженням та організацією цифрового освітнього процесу.

Формування подібного простору можливе лише за умови залучення всіх учасників освітнього процесу, чіткого визначення пріоритетів і системного аналізу викликів, які постають перед суспільством, а також наявності необхідних професійних компетенцій у педагогів.

Важливо, щоб сучасні вчителі володіли навичками роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ), ефективно використовували цифрові інструменти для вирішення професійних задач і постійного самовдосконалення. Ці вміння безпосередньо пов'язані з громадянською позицією педагогів, їхнім ставленням до загальнолюдських цінностей і роллю у формуванні освітнього та інформаційного середовища. Це явище має соціально-педагогічний характер і охоплює дві взаємопов'язані групи категорій: перша стосується інтеграції ІКТ, відкритої інформації, цифрових середовищ та технологій; друга — інформаційно-комунікаційних навичок педагогів і функціонування інформаційно-цифрового простору.

На думку науковців Кадемія М. Ю. та Шахіної І. Ю., ключовими напрямками впровадження інформаційних технологій у сфері освіти є формування інформаційного середовища для навчальних установ, розробка освітніх програмних продуктів, створення веб-сайтів для освітніх закладів, підготовка курсів дистанційного навчання, застосування ІТ для управління навчальними організаціями, а також створення електронних і мультимедійних бібліотек [12, с.120].

Сучасне суспільство все більше відчуває вплив інформаційних технологій на людське життя. Це особливо помітно серед дітей, які замість читання книжок проводять час за комп'ютерними іграми або занурюються в безмежні простори Інтернету. Постійний потік нової інформації змінює їхнє сприйняття навколишнього світу і значною мірою формує їхні погляди та поведінку [13, с.56].

Врахування когнітивних та емоційно-вольових рис учнів є одним із головних критеріїв успішного використання цифрових технологій. Індивідуальні стилі навчання, такі як візуальний, слуховий, кінестетичний, аналітичний або глобальний, суттєво впливають на те, як людина сприймає математичний зміст. Діти з візуальним типом сприйняття краще навчаються, коли інформація надається їм у вигляді діаграм, схем, відео або інтерактивних моделей, подібних до тих, що містяться в GeoGebra або Desmos. Аудіали віддають перевагу усним поясненням та коментарям вчителя, які онлайн-курси можуть організувати за допомогою голосових повідомлень або відеозаписів. Залучаючи комп'ютерні тренажери або математичні симуляції, які дозволяють маніпулювати об'єктами, моделювати проблеми та змінювати параметри рівнянь у режимі реального часу, кінестетика краще інтегрується в процес навчання. Однак сама наявність технологічного обладнання в школі не забезпечує підвищення якості освіти. Це зумовлено високими вимогами до абстрактного мислення, логічних та аналітичних здібностей дітей, яких від них очікує школа, що може бути великою проблемою для деяких груп дітей, які мають проблеми із засвоєнням матеріалу. Розуміння не лише технологічних можливостей цифрових інструментів, а й психолого - педагогічних міркувань, що впливають на їхню ефективність, є особливо важливим у цьому контексті. Це враховує унікальні когнітивні риси дітей, рівень розвитку, мотивацію та готовність до навчання за допомогою комп'ютерних технологій. Навіть за

нааявності сучасних технологій, відсутність адаптації до нових підходів до навчання може зашкодити здатності ефективно використовувати ІКТ.

Ефективна організація цих задач із використанням інформаційних технологій потребує від вчителів спеціальної професійної підготовки, що охоплює як практичні аспекти роботи з сучасними технологіями, так і методичне їх застосування в освітньому середовищі [14, с.89].

Значна кількість дидактичних, соціальних і культурних питань може бути вирішена більш ефективно завдяки використанню інформаційних ресурсів Інтернету та їх раціональній інтеграції в освітній процес. Даний підхід сприяє не лише підвищенню якості навчання, але й розширенню світогляду і розвитку комунікативних компетенцій [15].

В контексті дослідження, зауважимо, що використання «цифрових» технологій в освіті це найбільш важлива та стійка тенденція розвитку світового освітнього процесу. Саме вони дають змогу зробити освітній процес більш інтенсивним, підвищити якість та збільшити швидкість сприймання, засвоєння та розуміння знань. Використовуючи медіа- та інтерактивні засоби педагогічні працівники значно легше використовують підхід до викладу матеріалу на основі впровадження інноваційних підходів, в які входять використання «кейсів», дослідницько-пошукова робота, метод проектів, розвивальні навчальні ігри та ін. Як результат – учні набагато краще та легше засвоюють інформацію, при цьому перебувають в емоційно-комфортних умовах, в них не втрачається бажання навчатися, засвоювати нові знання та інновації. Залучення цифрових технологій в навчальний процес дозволяє зробити його індивідуальним, мобільним та диференційованим. В цьому випадку технології не замінюють вчителя, а доповнюють його. Заняттям з використанням цифрових технологій притаманна адаптивність, інтерактивність, керованість, поєднання групової та індивідуальної роботи, необмеженість навчання в часі.

Суть інтерактивного навчання полягає у створенні ситуації активної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу. Завдяки співнавчанню, яке включає групову роботу або спільну діяльність, учні і вчитель стають рівноправними учасниками цього процесу. Інтерактивні технології використовують спеціально організовану навчально-пізнавальну діяльність для ефективного засвоєння знань і формування необхідних умінь та навичок [16, с. 114].

Потужним технічним засобом і втіленням сучасних мультимедійних технологій є інтерактивний програмно-технічний навчальний комплекс на базі SMART Board. Велика кількість літератури описує компоненти, завдання та інструменти інтерактивних навчальних комплексів [17;18;19;20]; зроблено спробу обґрунтувати методику застосування інтерактивної технології у навчальному процесі [21]; приділено увагу прикладному програмному забезпеченню для розробки дидактичних матеріалів до навчальних предметів шкільного курсу.

Використання інтерактивних дощок відкриває нові точки зору на освітній процес. Їхня головна перевага — інтерактивність — полягає в ефективній залученні студентів та викладачів за допомогою цифрових інструментів. На екрані дошки дії та реакції кожного учасника відображаються та стають доступними для всіх присутніх у аудиторії для перегляду, оцінки та обговорення. Це допомагає зробити навчання більш наочним та спільним.

Сучасний метод представлення інформації, мультимедіа, поєднує графіку, анімацію, звук, фотографії та відео. Таким чином, динамічний матеріал показує елементи та процеси, а не просто описує їх у письмовій формі. У той час як робота на ПК передбачає участь лише одного учня, інтерактивні дошки дозволяють працювати з мультимедіа на нових рівнях та залучати до діяльності

весь клас, а не лише одного учня. Це забезпечує більш структуровану та сучасну форму командної роботи та обговорення.

Середні та вищі навчальні заклади часто використовують такі технології як потужні комплекси електронного обладнання. У класах вони значно пришвидшують доступ до необхідної інформації, спрощують її обробку та сприяють створенню середовища для творчої співпраці.

Окрім базової функціональності, інтерактивні системи можуть бути доповнені допоміжними інструментами, такими як стилус, маркери або планшети для дистанційного керування.

На сьогодні в Україні найпоширенішими моделями інтерактивних дошок є ACTIVboard, SMART Board, Interwrite Board, StarBoard, Mimio і Panaboard. Разом з обладнанням постачаються спеціалізовані програмні продукти, які забезпечують повноцінну роботу дошок та багатофункціональних пристроїв, роблячи їх незамінними в сучасному освітньому середовищі [22].

Наведемо короткий огляд сервісів, які також дають можливість створювати різноманітні інтерактивні дидактичні матеріали: Padlet (<https://uk.padlet.com/>) – інтерактивна дошка з можливістю організації спільної роботи, Wizer (<https://app.wizer.me/>) – створення інтерактивних робочих аркушів, Puzzlecup (<http://puzzlecup.com/crossword/>) – фабрика кросвордів, Study Stack (<https://www.studystack.com/>) – створення флешкарт та ігрових завдань, Rebus (<http://rebus1.com/ua/>) – розробка ребусів, Jigsawplanet (<https://www.jigsawplanet.com/>) – створення пазлів, Prezi (<https://prezi.com/>) – хмарні інтерактивні презентації, Canva (<https://www.canva.com/>) – дизайн та візуалізація навчального матеріалу, Thinglink (<https://www.thinglink.com/>) – робота з інтерактивними плакатами, Moovly (<https://www.moovly.com/>) – презентації у вигляді анімацій, Coggle (<https://coggle.it/>) – хмарні ментальні карти, OnlineTestPad (<https://onlinetestpad.com/ua/>) – багатофункціональний

сервіс для проведення тестування, Flippity (<https://www.flippity.net/>) – робота з флеш-картами [23].

Сервіс Symbaloo (<http://www.symbaloo.com/>) – призначений для створення персонального середовища у вигляді робочого столу в Інтернеті та концентрації всіх необхідних для роботи соціальних сервісів. В рамках навчальної діяльності цей сервіс дозволяє студентам розвивати вміння шукати та використовувати інформацію, вчитися відбирати та структурувати інформаційні ресурси, ефективно планувати та презентувати свою діяльність, налагоджувати комунікацію з іншими учасниками мережі в рамках командної роботи над виконанням навчального завдання [24].

Сервіс Prezi (<https://prezi.com/>) — хмарне програмне забезпечення, яке дозволяє користувачам створювати нелінійні презентації, що містять текст, посилання, зображення, відео та візуальні карти. Важливо, що створені користувачем презентації зберігаються на сервері і можуть бути вбудовані в будь-яку веб-сторінку в Інтернеті (наприклад, в особистий блог вчителя). Подібні функції має система Slideshare (<https://www.slideshare.net/>) — соціальний сервіс, за допомогою якого користувач має можливість створювати озвучені презентації, зберігати та ділитися ними з іншими [24].

Для здійснення контролюючої функції для вчителя може стати в нагоді сервіс Майстер-Тест (<http://master-test.net>) — це безкоштовний хмарний сервіс, який дозволяє користувачам створювати тести. Тести можна створювати, використовуючи середовище, надане системою, а проходити тести можна онлайн або офлайн, тобто завантажити на комп'ютер без підключення до Інтернету [24].

Таким чином, основними причинами є низька якість відкритого доступу до комп'ютерних мереж в країні, низька обізнаність вчителів початкової школи з новими мережевими освітніми сервісами (кількість яких постійно зростає),

кадрові витрати на самоорганізацію та самонавчання вчителів роботі з освітніми мережевими додатками (кількість яких постійно зростає).

1.3. Зарубіжний та вітчизняний досвід використання цифрових технологій у шкільній освіті

У ХХІ столітті цифрові технології стали визначальним елементом у трансформації шкільної освіти, впливаючи як на методику викладання, так і на роль учителя, навчальні стратегії та модель взаємодії з учнями. Завдяки цифровізації створюється динамічне, персоналізоване і доступне освітнє середовище, здатне адаптуватися до сучасних потреб учнів і викликів глобалізованого світу.

У США, які часто виступають лідером у впровадженні освітніх інновацій, такі платформи, як Google Classroom, Khan Academy і Edmodo, стали основою освітнього процесу. Вони забезпечують легкий доступ до навчальних матеріалів, систем оцінювання, зворотного зв'язку та функцій для співпраці. Особливо значущими є адаптивні системи навчання, які аналізують прогрес учнів і пропонують матеріали, пристосовані до їхніх індивідуальних потреб, що суттєво підвищує ефективність навчання.

У Європі видатним прикладом інтеграції цифрових технологій у шкільну освіту є Фінляндія. Тут створено сприятливі умови для формування компетентного цифрового освітнього середовища, яке включає використання інтерактивних підручників, інтелектуальних платформ для управління навчальними процесами та реалізацію індивідуалізованого підходу до навчання.

Естонія вирізняється ще більш комплексним підходом, представивши системи eKool і Stuudium. Ці платформи об'єднують усіх учасників освітнього процесу — учнів, учителів і батьків — у єдиній інтегрованій системі.

Вона забезпечує прозоре управління навчальними даними, моніторинг індивідуального прогресу та аналітику для покращення результатів навчання. У XXI столітті цифрові технології відіграють ключову роль у модернізації шкільної освіти, трансформуючи не тільки методи викладання, але й змінюючи роль учителя, навчальні стратегії та взаємодію з учнем [25]. Цифровізація сприяє створенню динамічного, персоналізованого і доступного освітнього середовища, яке здатне адаптуватися до потреб сучасного учня та викликів світу [26].

Німецька програма DigitalPakt Schule у контексті державного гранту передбачає закупівлю обладнання, забезпечення доступу до інтернету, а також професійний розвиток педагогів — підкреслюючи важливість системного підходу до цифровізації [30].

В Азії, особливо в Південній Кореї, Японії та Китаї, цифрові технології дедалі активніше змінюють підхід до освіти. Електронні підручники, інтерактивні платформи, впровадження штучного інтелекту та навчальних чат-ботів формують динамічне та захопливе освітнє середовище для учнів. Наприклад, системи розпізнавання облич або голосові асистенти вже використовуються не лише для моніторингу залученості учнів, а й для надання персоналізованого зворотного зв'язку [31].

Гейміфікація активно використовується як стратегія навчання у школах Сеула та Токіо. Освітні ігри дозволяють перетворювати складний навчальний матеріал на інтерактивні й мотивуючі модулі, сприяючи більшому залученню учнів у навчальний процес порівняно з традиційними методами [32].

У Європі дедалі більше уваги приділяється програмам розвитку цифрових навичок педагогів. Наприклад, у Швеції впроваджено ініціативи з цифрового наставництва, які допомагають учителям освоювати сучасні інструменти та ефективно інтегрувати їх у освітній процес [33].

У Швеції набирає популярності тенденція частково повертатися до використання паперових навчальних матеріалів у початкових класах. Це пов'язано з дослідженнями, які вказують на зниження концентрації уваги та погіршення навичок письма в молодших школярів через надмірне використання цифрових екранів [34].

У Лондоні активно тестують концепцію класів без учителів, де основну роль у навчальному процесі виконує система штучного інтелекту. Вона відповідає за подання матеріалів, організацію тестування, надання рекомендацій та підтримку в навчанні. Такий підхід дозволяє забезпечити ефективніше використання ресурсів освітніх закладів та впровадження персоналізованого навчання [35].

Сучасні тренди EdTech включають використання VR/AR, штучного інтелекту, аналітики даних і блокчейну — це початок ери "Освіти 5.0", де освіта стає більш ефективною, інклюзивною та персоналізованою [36].

У багатьох зарубіжних країнах створено інтегровані платформи для управління навчальним процесом: з онлайн-оцінюванням, плануванням уроків, аналітичними панелями для вчителів і батьків. Це формує єдину екосистему, яка забезпечує контроль і якість освіти [25].

Однак, в Україні, хоча цифровізація і прогресує, виклики залишаються вагомими: нерівномірний доступ до інтернету, особливо у сільській місцевості та прифронтових районах, створює бар'єри для ефективного навчання [31].

У рамках концепції «Нова українська школа» цифрові технології та формування ключових компетентностей XXI століття офіційно стали пріоритетом. Водночас школи активніше долучаються до використання освітніх платформ: «Всеукраїнська школа онлайн», Google Workspace for Education, Zoom, «МійКлас», Classtime допомогли зберегти безперервність освіти в купі кризових ситуацій.

Створено урядові ініціативи забезпечення техніки для педагогів, однак проблемні питання з наявністю комп'ютерів, стабільного інтернету та їхньої підтримки залишаються актуальними.

Цифрова недостатність освіти часто проявляється у вигляді недостатніх ІКТ-компетентностей педагогів, браку системної методичної підтримки та обмеженої кваліфікації для ефективного використання сучасних інструментів. Без належної підготовки вчителі не спроможні максимально використовувати технологічний потенціал.

У контексті війни освітня система України зазнала значних втрат: понад 4 000 шкіл опинилися частково або повністю зруйнованими, тисячі учнів відчували суттєві переривання навчального процесу. У відповідь державні, бізнесові та громадські ініціативи активно сприяють забезпеченню учнів планшетами, ноутбуками та освітнім контентом.

Наприклад, організації Device Coalition та Theirworld передали техніку тисячам дітей, які втратили доступ до навчання, що дозволило навіть в умовах кризи забезпечити безперервність освітнього процесу.

Соціально-освітній онлайн-проект Svitlo School створив можливість для дітей отримувати безкоштовні уроки англійської мови, психологічну підтримку та доступ до якісних навчальних матеріалів. Також було впроваджено систему наставництва й "house system", що забезпечує атмосферу єдності та спільноти в освітньому середовищі.

Український EdTech-ринок формує понад 80 стартапів, які пропонують рішення для K–12, STEM, мовної освіти та LMS-платформи. Перспектива для розвитку є відчутною, але зростають потреби у фінансуванні, інфраструктурі та сприятливому регуляторному середовищі.

Освітній рух EdCamp Ukraine відіграє важливу роль у професійному розвитку українських педагогів, організовуючи unconference-форуми, семінари, створюючи платформу EdWay для обміну знаннями.

Також у Києві реалізовано ініціативу Kyiv Smart City School, яка пропонує факультативи з програмування, кібербезпеки, інтернет-маркетингу, роботи з критичним мисленням, а також хакатони з робототехніки — усе це робить місто простором для розвитку школярів у напрямі цифрової грамотності.

На світовому рівні спостерігається стрімке зростання інвестицій у цифрові освітні технології (EdTech). За прогнозами, до 2032 року обсяг цього ринку може досягти приблизно 599 мільярдів доларів, демонструючи середньорічне зростання понад 17 %. Така динаміка свідчить про посилення інтересу до застосування сучасних технологій в освіті.

Системи освіти, які успішно впроваджують цифрові інструменти, уже відзначають значні переваги: зростання продуктивності, активніше залучення учнів та покращення освітніх результатів. При цьому зміни зачіпають не тільки учнівські компетенції. Відбувається трансформація самої освітньої культури, впроваджуються нові підходи до управління й підтримки педагогів, що стає ключовою умовою для ефективної реалізації інновацій.

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) у своєму звіті Digital Education Outlook 2023 рекомендує країнам розвивати цілісні цифрові освітні екосистеми. Ці системи мають охоплювати інструменти для управління навчальним процесом, онлайн-оцінювання та формування цифрових навичок серед учителів. Це значно переважає за своєю ефективністю фрагментарні моделі, які досі використовуються в багатьох державах, включаючи Україну. З огляду на сучасні тенденції можна впевнено стверджувати, що майбутнє освіти базується не лише на інтеграції технологій, а й на докорінній зміні освітніх підходів.

Традиційний централізований формат поступово замінюється персоналізованим навчанням, а класичні уроки переходять у формат інтерактивних локальних або віртуальних середовищ. Важливо усвідомити, що цифрові технології — це не просто набір інструментів. Вони формують нову освітню культуру, змінюючи пріоритети, цінності та характер взаємодії між учителем і учнем. Для цього критично необхідно включати інновації до загальної стратегії розвитку освіти, а не залишати їх на рівні окремих локальних проєктів.

Для України важливо переходити від проєктного мислення до системного: будувати національну цифрову стратегію освіти, що охоплює інфраструктуру, розвиток компетентностей учителів, безперервний супровід, контроль якості.

Отож, цифрові технології мають стати рушійною силою для створення освітнього середовища, яке буде гнучким, адаптивним, інклюзивним і готовим до викликів XXI століття, забезпечуючи якісне навчання кожному учню незалежно від географії чи обставин.

РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я

2.1. Особливості інтеграції цифрових інструментів у викладання біології

Сергій Алексєєва та Марина Дяченко-Богун дослідили сучасні підходи до формування методичної системи навчання біології. У своїй роботі вони акцентують увагу на тому, що вивчення цієї дисципліни потребує застосування специфічних форм організації навчальної діяльності, спеціалізованих засобів навчання та ефективних методів викладання, зокрема акценту на спостереження та проведення експериментальних завдань. В умовах нинішніх освітніх викликів важливим стає обов'язкове залучення інтерактивних онлайн-інструментів і створення інноваційних навчально-методичних комплексів [37, с.78].

П. Ловас, В. Мірутенко, В. Рошко та М. Вакерич у своїй роботі звернули увагу на актуальні аспекти впровадження інтерактивних технологій у процес навчання біології. Вони детально розглянули переваги та недоліки такого підходу. Дослідники дійшли висновку, що для досягнення максимально ефективних результатів важливо не лише забезпечити необхідну технічну базу, але й створити умови для підвищення мотивації студентів до опанування дисциплін [38, с.125].

С. Сорокіна, В. Колодій та О. Абрамчук дослідили сучасний стан освітнього процесу в галузі біології, акцентуючи увагу на важливості інноваційних технологій, особливо віртуальної реальності, у цьому контексті. Застосування VR-технологій в освіті відкриває нові перспективи для передачі та ефективного засвоєння науково-методичних знань у навчальних закладах [39].

Автори встановили, що віртуальна реальність являє собою технологічну систему, яка забезпечує створення занурювального віртуального світу та дає можливість користувачам активно взаємодіяти з ним [40, с.56].

Л. Поштарук визначила ключові напрямки в організації навчального процесу з біології, які покликані активізувати здобувачів освіти, стимулювати їх творчість і самостійність у засвоєнні матеріалу. Серед них: заохочення до самостійної роботи, формування умов для біологічного спілкування як під час занять, так і поза їх межами, а також створення сприятливої атмосфери для творчої взаємодії [41, с.65].

Кофан провела аналіз проблеми впровадження інноваційних технологій в освітній процес, спираючись на дослідження українських і зарубіжних учених. У результаті вона дійшла висновку, що заміна традиційного методу викладання на інноваційні підходи значно покращує успішність учнів у цій дисципліні. Це також сприяє активізації пізнавальної діяльності школярів, підвищує їхній інтерес до навчального матеріалу, зміцнює довіру до викладача, стимулює віру у власні здібності, зменшує рівень тривожності під час занять і відкриває можливість для учня реалізувати свій потенціал [42, с.178].

Л. Кратасюк підкреслює, що застосування інтерактивних технологій здатне суттєво підвищити ефективність освітнього процесу, створюючи умови для індивідуалізованого навчання, полегшення сприйняття та наочного відтворення складних понять, а також для активної взаємодії й співпраці між учасниками освітнього середовища. Окрім цього, такі технології надають змогу реалізовувати різноманітні форми організації навчання та підходи до оцінювання, що забезпечує більш повні та об'єктивні результати [43, с.9].

Сьогодні спостерігається зростання зацікавленості у впровадженні інтерактивних технологій під час викладання біології та екології. Дослідники з різних країн створили віртуальні лабораторії та інтерактивні симуляції з метою

залучення більшої кількості молоді до природничо-наукових досліджень. Українські науковці О. Пометун, Л. Пироженко, М. Побірченко та Г. Коберник детально проаналізували ці підходи й дійшли висновку, що вони формують освітній процес, у якому вчитель і учень виступають рівноправними учасниками навчальної взаємодії [44, с.9]

У сучасній шкільній освіті викладання біології зазнає значних змін завдяки активному впровадженню цифрових технологій. Такі інструменти суттєво розширюють арсенал методичних можливостей педагога, стимулюють зацікавленість учнів у навчанні та сприяють глибшому засвоєнню навчального матеріалу. Використання цифрових рішень у біологічній освіті робить складні та абстрактні процеси наочними й зрозумілими, а сам процес навчання — інтерактивним, динамічним та індивідуалізованим.

Особливою категорією креативних підходів і технологій є дидактичні ігри, оскільки під час таких ігор учні використовують ті самі розумові дії — аналіз, синтез, порівняння, абстракцію, узагальнення тощо — що й в інтерактивному навчанні або навчанні, спрямованому на вирішення проблем. Учні, які здобувають освіту, можуть творчо підходити до вирішення завдань за допомогою теорії графів. Разом різні види ігор та пов'язані з ними алгоритми утворюють ігрову технологію, що використовує навчання та розвиток. З технологічної точки зору, ігрове навчання — це метод організації освітньої діяльності, за допомогою якого учні беруть участь у навчальних (дидактичних) іграх, ситуаційному моделюванні або симуляціях.

У процесі викладання біології важливо не лише використовувати гру, а й впроваджувати обговорення, дискусії та роздуми. Ці підходи створюють можливість для обміну ідеями та враженнями між учнями, активізують розумову діяльність й навчають умінню висловлювати власні думки та ідеї. Ефективність викладання підвищується за допомогою методів взаємодіючого

навчання, зокрема фронтального навчання, яке містить в собі «мозковий штурм». Цей метод колективної роботи спрямований на спільне формування ідей та підходів до вирішення проблеми уникненням оцінювання їх. Можна також застосовувати групові методи, взаємонавчання, рольові ігри, дослідні проекти, навчальні екскурсії, інтегровані заняття та інші форми активного навчання.

Використання дослідницьких технологій на уроках біології допомагає учням отримати досвід проведення досліджень під час когнітивних процесів, що дозволяє вчителю пов'язувати розвиток інтелектуальних здібностей учнів з їхніми дослідницькими навичками та на цій основі сприяти розвитку активної творчої особистості. Проектна технологія передбачає створення вчителем умов у класі, результатом яких є розвиток індивідуальності учнів, їхніх потенційних здібностей, а також зростання мотиваційних, особистісних та вольових якостей, таких як самостійність, цілеспрямованість та організованість у роботі [68].

Для урізноманітнення курсу біології доцільно впроваджувати різноманітні мультимедійні технології (МТ) як сучасні інноваційні рішення. До таких засобів можна віднести текстові матеріали, графічні зображення, аудіосупровід, відеофрагменти та анімацію, що формують інтерактивне навчальне середовище. Використання МТ забезпечує активнішу взаємодію учнів з навчальним контентом, що, своєю чергою, сприяє більш ґрунтовному засвоєнню знань. Наведемо декілька прикладів ефективного застосування мультимедійних технологій у процесі викладання біології [45, с.296, 46].

Віртуальні лабораторії надають учням і студентам можливість проводити експерименти в онлайн-форматі, що є особливо актуальним у період дистанційного навчання. Наприклад, платформи на кшталт *Labster* пропонують інтерактивні симуляції, у межах яких користувачі можуть виконувати

лабораторні дослідження, досліджувати біологічні процеси та одразу отримувати детальний зворотний зв'язок щодо своїх дій (рис 1).



Рис.1. Приклад віртуальної лабораторії

Інтерактивні презентації, відеоуроки та мультимедійні презентації допомагають візуалізувати складні біологічні концепції. Наприклад, Академія Хана пропонує відеоуроки з біології та включає анімацію і графіку, які допомагають краще зрозуміти матеріал (рис 2.2).

Вчителі біології активно використовують платформу «Всеукраїнська школа онлайн» (<https://lms.e-school.net.ua/>), щоб переконатися, що учні добре вчаться на уроках, та організовувати віртуальні заняття. Вони також використовують платформу, щоб відстежувати успішність учнів у кожній групі та отримувати від них зворотний зв'язок. Кожен учень та вчитель мають можливість завантажити мобільний додаток «Всеукраїнська школа онлайн» на свій планшет або телефон. З платформи також можна завантажити та надсилати кандидатам матеріали для самостійного навчання електронною поштою або

через Viber. На відеоконференціях Zoom або Google Meet ці ресурси можна використовувати разом зі студентами.

Популярними цифровими платформами та онлайн-ресурсами для викладання біології та є:

1. Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>) – це безкоштовна онлайн-платформа, яка пропонує відеоуроки, активності та інтерактивні завдання для вивчення кількох академічних тем, включаючи біологію.

2. Kahoot! (<https://kahoot.com>) – це безкоштовний інтернет-сайт, призначений для створення учнями ігор та вікторин для закріплення матеріалу з біології.

3. «На Урок» (<http://surl.li/bsikp>) – це вебсайт із великою кількістю навчальних матеріалів для курсів біології, семінарів та інтегрованих уроків.

4. «Методичний портал» (<http://surl.li/bsikx>) – це вебсайт із багатьма флеш-анімаціями, що охоплюють багато розділів курсу біології.

5. Coursera (<https://www.coursera.org/>) – це онлайн-платформа, яка пропонує курси з біології та інших предметів від різних шкіл по всьому світу для різних рівнів, від початкового до високого.

6. LearningApps (<https://learningapps.org/index.php?overview&s=&category=0&tool=>) – це вебсайт, який дозволяє створювати інтерактивні вправи. Цей інструмент використовується для розробки та зберігання завдань з різних предметів, щоб учні могли перевірити та закріпити вивчене у формі ігор. Цей безкоштовний та простий у використанні вебсайт містить багато готових вправ і шаблонів, які допомагають працювати з текстом, зображеннями, аудіо та відео.

7. Biology Online (<https://www.biologyonline.com/>) - це безкоштовний онлайн-ресурс зі статтями та інформацією з різних розділів біології, таких як біохімія, біотехнологія, екологія тощо.

Використання мультимедіа значно підвищує ефективність викладання біології, особливо в умовах дистанційного або гібридного навчання. Ця стратегія гарантує персоналізацію навчального процесу, враховує темп роботи кожного учня та, поєднуючи візуальні представлення з інтерактивною взаємодією, створює міцніші та усвідомленіші знання.

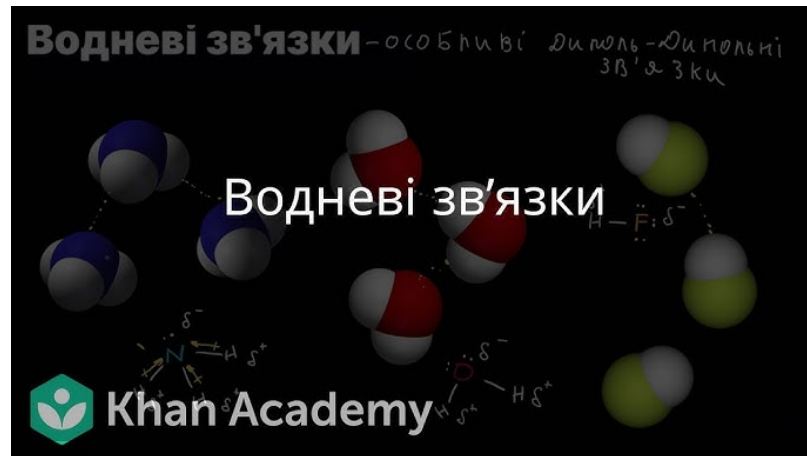


Рис. 2. Приклад відеоуроку з біології на Khan Academy

Сучасна біологічна освіта завжди збагачується новими компонентами, які є вирішальними для передачі та засвоєння академічної інформації. Універсальні технологічні пристрої все частіше замінюють традиційні комп'ютери для покращення навчального процесу. Програмні продукти пропонують добре організовану інформацію в текстовій формі, доповнену низкою візуальних елементів, включаючи діаграми, схеми, ілюстрації, відео та аудіо з анімованими та звуковими ефектами тощо. Такі інструменти не замінюють, а розширюють і підсилюють традиційні методи викладання навчальних дисциплін та їх окремих тем. Водночас цифрові технології та програмне забезпечення повинні бути інтегровані з іншими складовими навчального процесу — цілями, змістом, формами та методами викладання, а також із активною діяльністю як учителя, так і учнів [47, с. 24].

Використання мультимедіа на уроках біології може значно покращити навчальний процес, зробити його більш інтерактивним, цікавим та успішним, а також захопливим. Інтерактивні презентації, відео , віртуальні лабораторії та 3D-моделі допомагають учням краще зрозуміти складні біологічні ідеї та краще засвоювати гейміфікований контент. ІМН підтримує активну участь та підвищує мотивацію учнів. Загалом , включення мультимедійних технологій у біологічну освіту допомагає розвивати критичне мислення , командну роботу та практичні навички, які так важливі для сучасної освіти.

2.2. Методи і форми роботи з учнями з використанням ІКТ на уроках основ здоров'я

Сьогодні, враховуючи сучасні умови, вчитель має впроваджувати у навчальний процес нові методи подання матеріалу. Це необхідно тому, що діти звикли отримувати інформацію у формі розважальних телепрограм і значно легше сприймають навчальний матеріал, якщо він подається за допомогою медіа-засобів. Доведено, що кожен учень опановує знання по-своєму.

У минулому вчителям було складно знаходити індивідуальний підхід до кожного, проте використання комп'ютерних мереж та онлайн-ресурсів дало можливість адаптувати навчання до потреб кожного учня. Завдання школи полягає у тому, щоб за короткий час навчити дітей швидко освоювати, обробляти та застосовувати великі обсяги інформації на практиці. Важливо організувати урок так, щоб учні працювали активно, із зацікавленістю, бачили результати своєї роботи та могли їх оцінити [48, с. 28].

Поєднання традиційних стратегій навчання із сучасними інформаційними технологіями, особливо комп'ютерними, допомагає вчителю досягти цієї мети . Використання комп'ютера робить навчальний процес портативним, диференційованим та персоналізованим. Поєднуючи функції телевізора,

відеоплеєра, книги, калькулятора та інтерактивної іграшки, сучасний комп'ютер є підходящим партнером для дитини, який може чуйно реагувати на її дії та запити. Для вчителя це також привабливо, оскільки допомагає краще оцінити здібності учня, зрозуміти його та шукати нові, креативні способи роботи.

Важливим завданням початкової школи є інтеграція ІКТ у процес вивчення більшості предметів. Найпоширеніший спосіб застосування комп'ютерно-орієнтованих засобів – органічне включення їх у структуру уроку [48, с. 23]. В ігровій та динамічній формі молодші школярі освоюють роботу з пристроями введення-виведення, набувають базових навичок користування комп'ютером та водночас поглиблюють знання з різних предметів, розвивають пам'ять, просторову уяву, логічне мислення і творчість.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на уроках «Основи здоров'я» поєднує традиційні методи з сучасними цифровими ресурсами, що забезпечує ефективність, наочність та індивідуалізацію навчального процесу [48, с. 14]. Такі технології спрямовані не лише на передачу знань, а й на формування практичних умінь і навичок, розвиток емоційної компетентності, самоспостереження та медіаграмотності у сфері здоров'язбереження.

На думку Юлії Носенко (Інститут ІТ і засобів навчання НАПН України), важливо формувати у школярів цифрову культуру безпеки та відповідального використання ІКТ, а для цього потрібні систематичні тренінги та підготовка педагогів [49, с. 8]. Н. Семеній у своїх дослідженнях підкреслює, що застосування сучасних ІКТ робить уроки більш інтерактивними, цікавими та результативними, допомагає школярам усвідомлено ставитися до власного здоров'я та соціальної поведінки.

Подібної позиції дотримуються Н. Перцева та К. Моршенець, які зазначають, що цифрові інструменти поглиблюють не лише теоретичні знання,

а й професійні компетентності, у тому числі інформаційну, що дозволяє творчо застосовувати здобуті знання у різних ситуаціях [50, с. 19].

Тетяна Андрющенко у своїх працях наголошує на важливості інтеграції ІКТ у навчальний процес з метою формування здоров'язбережувальної компетентності, підкреслюючи, що використання цифрових засобів має бути органічно вплетене у зміст уроку [51, с. 42].

Міжнародна концепція TRACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), розроблена Мішрою та Кьолером, пояснює, що ефективне впровадження технологій у навчання можливе лише за наявності у вчителя комплексних знань — про зміст, педагогіку та технології [52].

Це підтверджують зарубіжні дослідження (Anne Naarala-Muhonen та ін.) з Університету Гельсінкі, де встановлено, що саме педагогічна підготовка, а не тільки технічні навички, сприяє більш активному використанню цифрових інструментів для активізації учнів [53, с. 205-220].

Сьогодні, враховуючи сучасні умови, вчитель має впроваджувати у навчальний процес нові методи подання матеріалу. Це необхідно тому, що діти звикли отримувати інформацію у формі розважальних телепрограм і значно легше сприймають навчальний матеріал, якщо він подається за допомогою медіа-засобів. Доведено, що кожен учень опановує знання по-своєму.

У минулому вчителям було важко знайти унікальний підхід до кожного учня, але використання комп'ютерних мереж та онлайн-інструментів дозволило їм персоналізувати навчання відповідно до потреб кожного учня. Мета школи — навчити учнів швидко засвоювати, обробляти та практично застосовувати величезні обсяги інформації за короткий проміжок часу. Важливо організувати клас таким чином, щоб діти були зайняті, зацікавлені, бачили, що вони зробили, і могли оцінити це.

Поєднання традиційних методів навчання із сучасними інформаційними технологіями, зокрема комп'ютерними, допомагає вчителю виконати це завдання [40, с. 18]. Використання комп'ютера робить процес навчання мобільним, диференційованим та індивідуалізованим.

Поєднуючи можливості телевізора, відеоплеєра, книги, калькулятора та інтерактивної іграшки, сучасний комп'ютер служить для дитини рівноправним партнером, здатним чуйно реагувати на її дії та потреби. Це також привабливо для вчителя, оскільки допомагає йому краще оцінити потенціал учня, зрозуміти його та шукати нові, незвичайні способи дії.

Важливим завданням початкової школи є інтеграція ІКТ у процес вивчення більшості предметів. Найпоширеніший спосіб застосування комп'ютерно-орієнтованих засобів – органічне включення їх у структуру уроку. В ігровій та динамічній формі молодші школярі освоюють роботу з пристроями введення-виведення, набувають базових навичок користування комп'ютером та водночас поглиблюють знання з різних предметів, розвивають пам'ять, просторову уяву, логічне мислення і творчість.

Використання ІКТ на уроках «Основи здоров'я» поєднує традиційні методи з сучасними цифровими ресурсами, що забезпечує ефективність, наочність та індивідуалізацію навчального процесу [53, с. 14]. На цих уроках цифрові технології дають змогу моделювати різні життєві ситуації, аналізувати можливі ризики та наслідки, переглядати відеоматеріали з правильної поведінки у надзвичайних ситуаціях або з формування корисних звичок. Інтерактивні презентації та навчальні ігри сприяють розвитку емоційної компетентності, формуванню умінь ухвалювати безпечні рішення та працювати в команді.

На уроках біології цифрові інструменти дозволяють реалізовувати інтерактивні лабораторні роботи, віртуальні екскурсії та 3D-моделювання об'єктів живої природи [53, с. 8]. Використання анімації допомагає графічно

зобразити складні поняття, такі як фотосинтез, поділ клітин та природні кругообіги речовини. Онлайн - тести та симуляції допомагають перевірити знання учнів у режимі реального часу, а також розвивають у них навички самооцінки та взаємооцінки. Такі стратегії не лише викликають інтерес, але й відточують здатність критично мислити та обробляти дані.

Досвід провідних шкіл показує, що використання цифрових інструментів на уроках біології та «Основ здоров'я» стимулює пізнавальну активність учнів, дозволяє створювати міжпредметні зв'язки, сприяє постійній мотивації до навчання, а також відповідальному ставленню до власного здоров'я.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту

Метою педагогічного експерименту є емпірична перевірка впливу використання цифрових технологій (інтерактивні симуляції, віртуальні лабораторії, освітні платформи, інтерактивні тести, мультимедійні презентації) на результати навчання з біології та основ здоров'я, мотивацію до вивчення предметів і формування практичних навичок здоров'язбереження у учнів 7-А класу Костопільського ліцею №1.

Основна гіпотеза: У зв'язку з традиційним навчанням, систематичне та методично обґрунтоване впровадження цифрових технологій у структуру уроків біології та основа здоров'я рівня навчальних досягнень учнів, підвищення внутрішньої мотивації до навчання, покращує практичні навички з цього здоров'я та забезпечує участь учнів у навчальному процесі.

Пояснення гіпотези: Використання інтерактивних візуалізацій, симуляцій біологічних процесів та цифрових вправ має допомогти людям краще зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки, покращити їхнє володіння практичними навичками (гігієна, перша допомога) та посилити формування уявлень (таких як структура клітини, функції органів). Крім того, цифрові інструменти повинні стимулювати внутрішню мотивацію за допомогою зворотного зв'язку, гейміфікованого компонента та персоналізованого навчання.

Завдання дослідження:

1. Розробити концептуальну модель інтеграції цифрових технологій у уроки біології та основ здоров'я для 7-го класу.

2. Підготувати та апробувати набір дидактичних матеріалів і сценаріїв уроків із використанням цифрових ресурсів (віртуальні лабораторії, симуляції, інтерактивні тести, презентації та відео).

3. Провести попередню діагностику початкового рівня знань, мотивації та цифрової компетентності учнів.

4. Реалізувати експериментальну програму (інтервенцію) з цифровими технологіями протягом визначеного періоду (інтервенційний етап).

5. Оцінити динаміку навчальних досягнень, мотивації, поведінкової активності та практичних навичок до й після експерименту.

6. Статистично опрацювати зібрані дані та зробити висновки щодо ефективності застосованих цифрових інструментів.

7. Розробити методичні рекомендації щодо інтеграції цифрових технологій у навчальний процес школи.

База дослідження: «Костопільський ліцей №1». Дослідження проводилось у 7-А класі цього ліцею. Школа — типовий міський загальноосвітній навчальний заклад середньої величини: школа має комп'ютерний клас, мультимедійне обладнання у кожній кабінеті, доступ до інтернету по Wi-Fi, проєктор і переносні планшети/ноутбуки для вчителя та частини учнів.

7-А, 16 учнів. Заняття біологією та основами здоров'я проходили у кабінеті біології, оснащеному лаборантським обладнанням (мікроскопи, набори для простих мікроскопічних дослідів), мультимедійною дошкою (або проєктором) та доступом до навчальної онлайн-платформи.

Матеріально-технічне забезпечення дослідження:

- комп'ютер учителя з виходом в інтернет;
- інтерактивна дошка / проєктор;
- 8 планшетів (за наявності) або ноутбуків для групової роботи;

- наявність LMS (наприклад, Google Classroom/Moodle/Classtime) для розміщення матеріалів і тестів;
- набір електронних ресурсів: інтерактивні симуляції (PhET-подібні або спеціалізовані для біології), віртуальні лабораторії, відео-фрагменти, онлайн-тести (Kahoot!, Quizizz), цифрові моделі організму;
- засоби для документування: фото/відео камера, журнал спостережень, електронні журнали.

Організаційні умови проведення даного експериментального дослідження: дослідження проводилось у звичайному навчальному режимі відповідно до навчального плану. Перед початком експерименту отримано письмові дозволи від адміністрації школи і згоду батьків на участь дітей у дослідженні; забезпечено конфіденційність даних учасників.

З метою комплексної оцінки ефективності інтервенції застосовано поєднання кількісних і якісних методів:

Кількісні методи

1. Предтест / Посттест (тести до і після інтервенції): розроблено стандартизований тест знань з тем, що вивчалися (блоки: анатомія та фізіологія людини, клітинна будова, основи гігієни, правила надання першої допомоги). Тест містить закриті та відкриті завдання (загальна максимальна кількість балів — 50). Предтест використовується для встановлення базового рівня, посттест — для оцінки приросту знань. Забезпечено однакові умови проведення тестів. Рівні знань класифіковано: низький, середній, достатній, високий.

2. Шкали мотивації та ставлення до предмета (анкети): використані стандартизовані або адаптовані опитувальники з ліком 5-бальної шкали (Likert). Шкали вимірюють: внутрішню мотивацію, інтерес до предмета, самооцінку успішності, установки щодо здоров'язбереження. Проведення до і після інтервенції дозволяє відстежити динаміку мотивації.

3. Система балів/портфоліо успішності: під час експериментальних уроків учні вели цифрове портфоліо (екранні знімки робіт, результати тестів, презентації). Кількісна оцінка виконаних завдань розподілялася у табличку для подальшої обробки.

4. Статистичний аналіз: застосовано описову статистику (середнє, медіана, стандартне відхилення), інферентні методи (t-тест залежних вибірок для пред- та посттестів, або непараметричні аналоги — Wilcoxon U, якщо дані не нормальні), кореляційний аналіз (можливі кореляції між цифровою компетентністю і приростом знань), а також аналіз ефекту (Cohen's d) для оцінки практичної значущості.

Якісні методи

1. Педагогічне спостереження: систематичні спостереження під час уроку з фіксацією поведінкових проявів (за попередньо опрацьованою формою спостереження): участь у роботі, ініціативність, взаємодія в групі, уважність, використання цифрових інструментів. Фіксація ведеться у формі щоденника спостереження та кодованих протоколів.

2. Аналіз артефактів учнівської діяльності: презентації, мультислайди, звіти віртуальних лабораторій, скріншоти результатів симуляцій — все це аналізується на предмет поглиблення знань і вмінь.

3. Напівструктуровані інтерв'ю з учнями та вчителем: після завершення експерименту проводяться інтерв'ю (фокус-бесіди) з вибіркою учнів (4–6 осіб) і з учителем для отримання якісних даних про сприйняття технологій, труднощі, переваги, зміни в мотивації.

4. Аналітика платформи (learning analytics): збір метрик від онлайн-платформи (час виконання, кількість спроб, відсоток правильних відповідей, участь в опитуваннях) — якщо використовується LMS, ці дані дають об'єктивні індикатори активності.

5. Відеоаналіз уроку: у кількох уроках проводилося відеозаписування з подальшим аналізом часових сегментів (наприклад, час пояснення вчителя vs. час активності учнів), що дозволяє оцінити зміну динаміки уроку під дією цифрових інструментів.

6. Формувальне оцінювання: щотижневі короткі перевірочні тести у цифровому форматі (Kahoot!, Quizizz) для оперативного моніторингу прогресу.

Контрольні заходи (щоб мінімізувати упередженість)

Випробування на надійність інструментів: тест-рестест (для анкети мотивації), внутрішня узгодженість (Cronbach's alpha) для шкал.

Рандомізація груп (за можливості): якщо вчитель обирає ділення класу на підгрупи, застосовується випадкове розподілення для зменшення селекційної упередженості; якщо ж експеримент проводиться в усьому класі, використовується доведення результатів через до-/посттест у порівнянні з показниками минулих років (історичний контроль).

Стандартизація умов тестування: однаковий час, однакові інструкції, відсутність підказок.

Загальна інформація про клас в якому буде проводитись дослідження:

Клас: 7-А (середній вік учнів — 13 років).

Кількість учнів: 16 (9 дівчат, 7 хлопців).

Освітній контекст: міський ліцей з помірним ресурсним забезпеченням, учні мають основний рівень доступу до цифрових пристроїв (більшість мають смартфони, деякі — персональні планшети або ноутбуки; удвох/в групі доступ до шкільних планшетів під час уроку).

Навчальні досягнення: попередній аналіз оцінок показав: 4 учні з високими результатами у природничих предметах, 7 — середнього рівня, 5 — потребують підвищеної уваги (низький академічний рівень).

Мотивація до навчання: різна: частина учнів (приблизно 6) демонструє високий інтерес до біології, інші — внутрішньо менш мотивовані й зорієнтовані на інші предмети.

Цифрова компетентність: попередня анкета виявила широкий розкид: 5 учнів володіють високими навичками (регулярно використовують цифрові інструменти для навчання), 8 мають середній рівень (вміють працювати з браузером, базовими додатками), 3 — низький (потребують інструктажу та підтримки).

Соціально-емоційні характеристики: клас демонструє загалом дружню атмосферу; 2–3 учні є менш соціально адаптованими (тяжкість в груповій взаємодії, сором'язливість). Є 2 учні з особливими освітніми потребами (легкий моторний дефіцит; індивідуальні адаптації узгоджено з шкільним психологом).

Стан здоров'я: переважно задовільний; 2 учні мають алергічні реакції, що враховувалось в практичних завданнях.

Позашкільна активність: значна частина має гурткову активність (спорт, природоохоронні гуртки), що позитивно впливає на інтерес до тем «основ здоров'я» та практичних навичок.

Індикація груп за навчальним профілем:

1. Лідери наукового типу (4 учні): швидко опановують нові поняття, проявляють ініціативу у дослідженнях. Рекомендовано додаткові завдання (поглиблений матеріал, керування мікгрупами).
2. Стабільно середні (7 учнів): потребують чітких інструкцій, заохочення, приваблюють практичні й візуальні матеріали.
3. Учні, що потребують підтримки (5 учнів): роботи з мотивації, індивідуальні завдання з поетапним супроводом, використання мультисенсорних підходів.

Планування і розподіл ролей під час проведення експерименту:

Вчитель-дослідник: готує уроки, збирає дані спостережень.

Шкільний методист/куратор: допомога у підборі ресурсів, верифікація інструментів.

Шкільний психолог: консультує щодо індивідуальних адаптацій; проводить додаткові спостереження.

Учні: виконують роль активних учасників; частина — технічні асистенти (відповідальні за планшети/ноутбуки).

Батьки: інформуються, дають письмову згоду; опціонально — зворотній зв'язок щодо поведінки дітей вдома.

Організація та проведення педагогічного експерименту у 7-А класі Костопільського ліцею №1 передбачає чітку методологічну побудову: підготовку, діагностику, інтервенцію, постдіагностику й детальний аналіз. Сильними сторонами бази є наявність матеріально-технічної інфраструктури, невелика чисельність класу (16 учнів), що дозволяє проводити диференційовану роботу та детальні спостереження. Передбачено комплекс методів — від стандартизованих тестів і анкет до відеоаналізу та learning analytics — що забезпечує багатовимірну оцінку ефекту цифрових технологій на навчальний процес. Важливим компонентом є етичне забезпечення та адаптація під індивідуальні потреби учнів.

У 7-А класі Костопільського ліцею №1, який став базою педагогічного експерименту, існує об'єктивна необхідність дослідження ефективності впровадження інноваційних цифрових технологій у навчальний процес із біології та основ здоров'я. Ця потреба зумовлена рядом чинників, що мають як педагогічний, так і соціально-психологічний характер.

По-перше, учні цього віку (12–13 років) переживають період значного інтелектуального зростання. Їхня когнітивна діяльність переходить від більш

конкретно - візуальної до більш абстрактно - логічної. Водночас вони мають високу потребу у візуалізації навчального матеріалу та люблять працювати в динамічних формах, що поєднують інтерес, мотивацію та емоційну залученість. Традиційні методи навчання часто втрачають актуальність, оскільки дітям цього віку потрібен більш практичний підхід, щоб допомогти їм розвивати свої когнітивні інтереси.

По-друге, особливості класу також визначаються різним ступенем когнітивних здібностей та академічної мотивації, які демонструють діти: деякі учні демонструють чудові академічні успіхи, тоді як іншим важко засвоїти інформацію та потрібна додаткова допомога. Використання цифрових технологій дозволяє адаптувати навчальне середовище: давати завдання різної складності, створювати адаптивні умови для кожного учня.

По-третє, важливим міркуванням є загальний напрямок освітньої політики на цифровізацію освіти. Сучасний навчальний заклад Костопільський ліцей №1 прагне включати креативні рішення в навчальний процес; учні 7- А класу є найкращою фокус-групою для апробації таких методів.

За допомогою експериментального дослідження було виявлено, що використання сучасних цифрових інструментів у вивченні біології та основ здоров'я є корисним. Необхідність стимулювати пізнавальну активність учнів, забезпечити можливості для інтерактивної взаємодії та гарантувати більшу зрозумілість навчального змісту визначає вибір певних інструментів.

В основному, у навчальному процесі будуть використовуватися інтерактивні презентації та мультимедійні ресурси, оскільки вони дозволяють поєднувати текстову, графічну та відеоінформацію в одному освітньому середовищі. Для урізноманітнити уроки за допомогою анімації, інтерактивних переходів та естетично привабливого представлення матеріалу будуть використовуватися Microsoft PowerPoint, Canva та Prezi. Крім того, планується

включення відео з YouTube EDU, TED-Ed та Khan Academy – освітніх ресурсів із науково обґрунтованими поясненнями біологічних процесів та контентом про охорону здоров'я.

Ще один напрямок дій полягає у включенні симуляцій та віртуальних лабораторій, які надають можливості для моделювання складних біологічних процесів та подій. Такі ресурси, як PhET Interactive Simulations, Labster та BioDigital Human, дозволяють учням у безпечному середовищі відтворювати експериментальні дослідження, які з різних причин були б неможливими в шкільній лабораторії. Наприклад, вони можуть спостерігати за фазами проростання насіння, спостерігати за роботою серця та кровоносних судин або досліджувати структуру людського тіла за допомогою інтерактивної 3D- моделі. Це сприяє розвитку практичних навичок та критичного мислення, тим самим помітно підвищуючи якість навчання.

Також досить важливим є використання інтерактивних вправ та онлайн-тестів. Kahoot, Quizizz, Classtime і Google Forms дозволяють не тільки оцінити знання, але й зробити процес захоплюючим і динамічним. Міттевий зворотний зв'язок, елементи змагання та ігровий формат мотивують учнів до активної участі й підвищують їхню цікавість у результаті.

Використання мобільних додатків та цифрових навчальних матеріалів – це інший шлях. Зокрема, Google Classroom буде основним інструментом для організації занять, оскільки він дозволяє вчителю та учням постійно обмінюватися ресурсами. Quizlet допоможе закріпити термінологію та ідеї у форматі карток, а LearningApps дозволить користувачам створювати інтерактивні вправи; Nearpod дозволить їм проводити уроки, включаючи опитування та мультимедіа; 3D Atlas Anatomy дозволить їм ретельно вивчити будову людського тіла; а Quizlet допоможе закріпити терміни та поняття.

Таким чином, перелічені цифрові технології створюють умови, необхідні для реалізації інноваційного освітнього середовища. Оскільки більшість платформ підтримує доступ з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету, їх використання є успішним як у класі, так і дистанційно. Водночас слід зазначити, що робота з віртуальними лабораторіями та симуляціями є ефективнішою під час очного навчання, оскільки викладач може безпосередньо коментувати процес та керувати роботою студентів.

Вибір саме цих технологій зумовлений тим, що вони найповніше відповідають потребам учнів 7 класу: дають змогу урізноманітнити навчальну діяльність, забезпечують доступність матеріалу для різних рівнів учнів, а також стимулюють до активного засвоєння знань через практичну діяльність.

Особливості впровадження включають необхідність ретельної підготовки вчителів: вибір матеріалів, розробка або адаптація інтерактивних завдань, організація класної роботи з урахуванням технічних можливостей (доступ до комп'ютерів, планшетів, мобільних телефонів та інтернету). Дотримання гігієнічних правил під час роботи з технологічними інструментами також має вирішальне значення для запобігання перевантаженню дітей.

Що стосується способу організації, то як очне, так і дистанційне навчання можуть отримати користь від ефективного використання цифрових технологій. Вони підвищують інтерактивність і забезпечують миттєвий зворотний зв'язок у класі; у дистанційному режимі вони забезпечують постійний доступ до навчальних ресурсів та легке виконання завдань. Поєднання індивідуальних занять у класі з дистанційними цифровими інструментами створює найкраще навчальне середовище.

Таким чином, саме у 7-А класі створені педагогічні передумови для успішного впровадження інноваційних технологій: це поєднання вікових

особливостей дітей, потреби у нових формах навчання та наявності матеріально-технічних можливостей закладу.

У процесі дослідження ефективності впровадження цифрових технологій у навчальний процес було визначено три основні рівні сформованості знань та навичок учнів з біології та основ здоров'я: низький, середній і високий.

Учні базового рівня демонструють поверхневі знання та неповне розуміння навчальної програми. Вони можуть згадати лише конкретні факти чи визначення; вони не можуть використовувати отримані знання в реальних ситуаціях. Такі учні часто потребують підтримки вчителя, недостатньо залучені до уроків і мають труднощі з виконанням навіть найпростіших завдань.

Середній рівень вирізняється більшою здатністю виконувати завдання на запам'ятовування та більш послідовним засвоєнням інформації. Учні цього рівня можуть пояснювати основні біологічні процеси, використовувати свої знання у звичайних класних умовах та використовувати наочні посібники чи підказки. Хоча вони іноді плутаються у своїх поясненнях або потребують додаткової мотивації для кращої роботи, вони виявляють інтерес до навчання.

На найвищому рівні студенти демонструють міцні та організовані знання. Вони також можуть аналізувати, синтезувати та творчо використовувати вивчені знання. Вони здатні самостійно виконувати як дослідницькі, так і практичні завдання, використовувати цифрові інструменти для пошуку та інтерпретації інформації, проявляти ініціативу та високий рівень пізнавальної активності. Такі студенти не лише точно презентують матеріал, але й критично оцінюють його, пропонують оригінальні ідеї та мають здатність до самостійного навчання.

Таким чином, поділ на три рівні — низький, середній та високий — допомагає цілісно оцінити успіх впровадження цифрових технологій та виявити зміни в когнітивних здібностях учнів під час освітнього експерименту.

3.2. Оцінювання результатів навчальної діяльності учнів із використанням цифрових технологій

Дослідження проводилося у 7-А класі Костопільського ліцею №1, у якому навчається 16 учнів (9 дівчат і 7 хлопців). Для діагностики рівня знань учнів було розроблено комплексну роботу, яка включала три основні блоки – теоретичний, практичний і мотиваційний.

У теоретичному блоці учні працювали з ключовими поняттями й термінами з тем «Клітина – структурна і функціональна одиниця організму», «Будова і функції органів людини», «Система органів травлення, дихання, кровообігу» та «Основи здорового способу життя». Вибір цих тем був зумовлений їхньою фундаментальною значущістю для подальшого вивчення біології та безпосереднім практичним значенням для формування навичок здоров'язберезливої поведінки. Учні мали дати визначення важливим словам (таким як «гомеостаз», «тканина», «пульс», «калорія»), пояснити ідеї та відповісти на питання, що вимагають встановлення причинно-наслідкового зв'язку.

Практичний блок мав на меті оцінити, чи можуть учні використовувати свої знання в реальних і з модельованими налаштуваннями. Серед завдань – ідентифікація органів і систем органів на малюнках, розв'язання проблем, пов'язаних із функціонуванням організму (наприклад, чому прискорюється дихання та серцебиття під час фізичного навантаження), а також складання алгоритму надання першої допомоги при травмах (порізах, опіках, переломах). У вивченні основ здоров'я особливо важливо, це й блок дозволяє оцінити не лише рівень знань, а й уміння інтегрувати їх у практичну діяльність.

У мотиваційному блоці студентів опитували, щоб з'ясувати їхнє ставлення до вивчення біології та основ здоров'я, а також рівень їхньої зацікавленості в цих курсах. Питання мали на меті визначити, які предмети найбільше цікавлять

студентів, чи пов'язують вони свої знання в класі з особистим життям, та які види навчання вони вважають найуспішнішими. Цей діагностичний інструмент дозволив спостерігати не лише за рівнем знань учнів, але й за їхньою внутрішньою готовністю до навчання та мотивацією до навчання.

Таким чином, дослідження охоплювало комплекс знань і навичок, що відображають як когнітивний, так і практичний та мотиваційний аспекти навчальної діяльності.

Таблиця 3.1.

Рівень знань учнів 7-А класу ДО впровадження цифрових технологій

Рівень знань	Кількість учнів	% від загальної кількості	Характеристика знань
Високий	2	12,5 %	Учні демонстрували системні знання з біології та основ здоров'я, виконували практичні завдання без помилок, але їхня кількість була незначною.
Середній	7	43,75 %	Учні засвоїли базові знання, але мали труднощі з узагальненням і практичним застосуванням.
Низький	7	43,75 %	Учні відтворювали лише фрагментарні знання, мали проблеми із застосуванням матеріалу та низьку навчальну мотивацію.

Результати констатувального етапу показали, що майже половина учнів мала низький рівень знань, що проявлялося у фрагментарному відтворенні матеріалу та невмінні його застосувати в практичних завданнях. Лише двоє школярів показали високий рівень знань – вони демонстрували ґрунтовне розуміння навчального матеріалу, безпомилково виконували практичні завдання, але така кількість є занадто малою для класу. Найбільша частка учнів (43,75 %) перебувала на середньому рівні, засвоївши лише базові знання без глибшого аналізу та узагальнення.

Такі результати підтвердили необхідність використання інноваційних підходів, зокрема цифрових технологій, які могли б підвищити зацікавленість школярів у навчанні, урізноманітнити подання матеріалу, зробити його більш

наочним і практично спрямованим, що особливо важливо при вивченні біології та основ здоров'я.

Впровадження цифрових технологій у навчальний процес 7-А класу Костопільського ліцею №1 здійснювалося протягом двох місяців і включало комплекс різноманітних інноваційних підходів, що дозволяли зробити уроки біології та основ здоров'я більш інтерактивними, наочними та мотивуючими для учнів.

Інтерактивні презентації та мультимедійні ресурси були на першому місці в цьому процесі. Студенти досліджували теми «Клітина», «Органи травлення» та «Здоровий спосіб життя», використовуючи анімовані моделі клітинних органел, відеопояснення та інтерактивні слайди. Використання цих технологій дозволило студентам не лише бачити структуру клітин чи органів у тривимірному вигляді, але й взаємодіяти з матеріалом, натискаючи на частини моделі, змінюючи налаштування експерименту та отримуючи пояснення в режимі реального часу. Цей метод стимулював пізнавальну активність, покращував запам'ятовування інформації та сприяв розвитку методичних знань з предмета.

Іншим етапом було застосування симуляцій та віртуальних лабораторій, щоб студенти могли проводити експерименти, які були б складними або небезпечними в умовах класу. Серед них експерименти з пророщуванням насіння, симуляція функції серцево-судинної системи та тести впливу змінних навколишнього середовища на організм. Використання таких симуляцій дозволяє студентам у безпечному онлайн-середовищі спостерігати за динамікою процесів, робити висновки та встановлювати причинно - наслідкові зв'язки. Ця технологія допомогла людям розвинути критичне мислення та практичні навички, а також пробудила їхній інтерес до досліджень.

Третім елементом було використання інтернет-платформ Kahoot, Quizizz, Classtime для оцінки знань у вигляді інтерактивних вікторин. Після вивчення розділу «Органи дихання» та інших модулів курсу студенти змагалися між собою у відповідях на запитання. Така стратегія заохочувала кожного студента до активної участі в навчальному процесі, підвищувала рівень зацікавленості та мотивації студентів, забезпечувала негайний зворотний зв'язок, розвивала навички швидкого мислення та прийняття рішень, а також підвищувала рівень залученості.

Менш суттєво, інтегративний аспект цифрового навчання за допомогою Google Classroom та освітніх додатків використовувався для організації домашніх завдань, повторення матеріалу та забезпечення індивідуальної роботи з дітьми. Учні мали змогу проходити інтерактивні вікторини, виконувати вправи на зіставлення та використовувати схеми, а також отримувати більше інформації для поглибленого вивчення предметів.

Крім того, широко використовувані навчальні додатки та інтерактивні атласи забезпечували практику логічного мислення, тренування пам'яті, побудови діаграм та ідентифікації органів і систем, тим самим забезпечуючи вправи в цій галузі. Такі заняття допомагали учням розвивати навички узагальнення, організації знань та самостійної роботи з інформацією, тим самим підвищуючи ефективність вивчення матеріалу.

Поєднання методів очного та дистанційного навчання було відмінною рисою впровадження всіх цих технологій. Основна робота виконувалася в класі, де вчитель показував приклади ситуацій, керував учнями процесом і стежив за тим, як вони виконували свою роботу. Учнім одночасно надавався доступ до цифрових інструментів для самостійного повторення матеріалу вдома, що допомагало повторювати та закріплювати свої знання.

Таким чином, інтеграція цифрових інструментів забезпечила цілісний підхід до навчання: поєднання теорії та практики, наочних посібників та інтерактивних завдань, особистої та групової роботи, що підвищило ефективність освітньої діяльності та мотивацію студентів.

Таблиця 3.2.

Приклади впроваджених цифрових технологій

Вид технології	Приклад застосування	Очікуваний ефект
Інтерактивні презентації	Тема «Будова клітини» – демонстрація 3D-моделей органел	Наочність, полегшення запам'ятовування
Віртуальні лабораторії	Дослід «Проростання насіння»	Формування практичних навичок без спеціального обладнання
Kahoot, Quizizz	Перевірка знань після теми «Органи дихання»	Швидкий зворотний зв'язок, змагальний інтерес
Google Classroom	Домашнє завдання з інтерактивним тестом	Систематизація та повторення матеріалу
LearningApps	Вправи на визначення органів і систем	Розвиток логічного мислення

Контрольно-узагальнювальний етап дослідження був спрямований на комплексну оцінку ефективності впровадження цифрових технологій у навчальний процес 7-А класу Костопільського ліцею №1 на уроках біології та основ здоров'я. На цьому етапі учні пройшли повторне тестування та виконували практичні завдання, аналогічні тим, що застосовувалися на констатувальному етапі. Завдяки цьому можна було об'єктивно порівняти рівень знань, навичок і практичних умінь до та після впровадження цифрових інновацій.

Результати дослідження після експерименту показали значну позитивну динаміку навчальних досягнень. Так, за даними таблиці 3, кількість учнів із високим рівнем знань зростає з 2 до 6 осіб, що складає 37,5 % від загальної чисельності класу. Ці учні демонстрували глибокі системні знання, впевнено виконували практичні завдання, активно використовували цифрові ресурси для

самостійного дослідження та демонстрували ініціативу у виконанні додаткових завдань.

8 учнів середньої школи (50%) опанували основи та правила, розвинули практичні навички застосування знань та активно брали участь в інтерактивних заходах та платформах, включаючи Kahoot, Quizizz, Google Classroom та LearningApps. Покращення когнітивних та мотиваційних функцій демонструється стабільним рівнем активності на уроках та високою готовністю до групових проєктів.

Учнів із низьким рівнем знань залишилось лише 2 (12,5 %), що свідчить про суттєве підвищення результативності навчання. Навіть ці учні показали прогрес у засвоєнні матеріалу, виявляли більше інтересу до експериментів і цифрових завдань, що раніше викликали у них труднощі.

Таблиця 3.3.

Рівень знань учнів 7-А класу після впровадження цифрових технологій

Рівень знань	Кількість учнів	% від загальної кількості	Характеристика знань
Високий	6	37,5 %	Учні демонстрували глибокі знання, вільно виконували практичні завдання, проявляли ініціативу у використанні цифрових ресурсів.
Середній	8	50 %	Учні засвоїли основні поняття, навчилися застосовувати знання на практиці, активно працювали з інтерактивними завданнями.
Низький	2	12,5 %	Учні показали часткові знання, однак у порівнянні з початковими результатами їхня успішність значно зросла.

Таблиця 3.4.

Динаміка результатів знань учнів

Рівень знань	До експерименту (кількість учнів / %)	Після експерименту (кількість учнів / %)	Зміна
Високий	2 (12,5 %)	6 (37,5 %)	+4 учні (+25 %)
Середній	7 (43,75 %)	8 (50 %)	+1 учень (+6,25 %)

Низький	7 (43,75 %)	2 (12,5 %)	-5 учнів (-31,25 %)
---------	-------------	------------	---------------------

Аналіз отриманих даних свідчить про значне підвищення рівня навчальних досягнень учнів після впровадження цифрових технологій. Якщо на початковому етапі експерименту майже половина класу мала низький рівень знань, то після двомісячного використання інтерактивних презентацій, мультимедійних матеріалів, віртуальних лабораторій, онлайн-платформ і освітніх додатків кількість таких учнів зменшилася майже у чотири рази. Водночас кількість учнів із високим рівнем знань зросла у три рази, що підтверджує ефективність інтеграції цифрових технологій у навчальний процес.

Учні зазначили, що вони більше зацікавлені в навчанні, активно брали участь у групових завданнях та мали гарне ставлення до біології та курсів основ здоров'я. Використання цифрових інструментів допомогло учням покращити критичне мислення, аналітичні навички, самостійність та відповідальність за академічні результати, а також розвинути самостійність. Крім того, інтерактивні заняття сприяли творчому розвитку, покращували координацію групової роботи та розвивали навички самоконтролю.

Отже, контрольно - узагальнювальна фаза експерименту підтвердила ефективність інтеграції цифрових інструментів у навчальний процес, показала значне покращення знань учнів та показала придатність до більшого використання креативних підходів у викладанні біології та основ здоров'я.

Таблиця 3.5.

Результати навчальної діяльності учнів 7-А класу до і після впровадження цифрових технологій

№	Учень	Рівень знань ДО	Рівень знань ПІСЛЯ	Основні покращені знання	Практичні навички (до/після)	Мотивація та активність	Особливості роботи з цифровими технологіями
1	Учень 1	Низький	Середній	Основи будови	Розпізнавання органів на	Підвищилась, активно	Впевнено користувався

				клітини, терміни систем органів	схемах / активне моделювання в LearningApps	відповідав у Kahoot	інтерактивними презентаціями, правильно виконував завдання в Google Classroom
2	Учень 2	Середній	Високий	Фізіологічні процеси, принципи здорового способу життя	Практичні задачі з травлення / створення алгоритмів на планшеті	Висока, проявляв ініціативу	Легко освоїв віртуальні лабораторії, активно працював в Quizizz
3	Учень 3	Низький	Середній	Основи дихальної та серцево-судинної систем	Визначення органів на малюнках / моделювання серця в симуляції	Зроста, зацікавленість зростала під час вікторин	Активно виконував завдання на Kahoot, LearningApps
4	Учень 4	Середній	Високий	Поняття про кровообіг, імунітет	Вправи з моделювання кровообігу / створення схем у LearningApps	Дуже висока, проявляв лідерські якості	Уміло користувався інтерактивними презентаціями та відео-демонстраціями
5	Учень 5	Низький	Середній	Основи клітинної будови, травлення	Виконання завдань з Google Classroom / практичні завдання	Зроста, став більш уважним	Поступово освоїв LearningApps та віртуальні лабораторії
6	Учень 6	Середній	Високий	Фізіологія, здоровий спосіб життя	Складання алгоритмів першої допомоги / інтерактивні тести	Висока, активно працював у групі	Ефективно використовував Google Classroom та Kahoot
7	Учень 7	Низький	Середній	Основи дихальної системи	Визначення органів / моделювання дихання в симуляції	Підвищилась, працював у групі	Застосовував LearningApps та Quizizz, проявив цікавість
8	Учень 8	Середній	Високий	Клітинна структура, травна система	Практичні вправи з віртуальними лабораторіями	Висока, ініціативна	Легко освоїв інтерактивні презентації та відео-демонстрації
9	Учень 9	Низький	Середній	Основи фізіології	Визначення органів, складання схем	Мотивація зроста	Поступово засвоїв Kahoot та LearningApps

10	Учень 10	Середній	Високий	Функції органів, основи здоров'я	Практичні завдання з травми / алгоритми першої допомоги	Дуже активний	Впевнено використовував Google Classroom, інтерактивні презентації
11	Учень 11	Низький	Середній	Клітинна будова, травлення	Моделювання серцево-судинної системи / складання схем	Підвищилась	Поступово освоїв Kahoot, Quizizz, LearningApps
12	Учень 12	Середній	Високий	Фізіологічні процеси	Практичні завдання з органів травлення / відео-демонстрації	Висока, активно працював	Легко освоїв всі цифрові ресурси, проявляв ініціативу
13	Учень 13	Низький	Середній	Основи дихання, клітинна будова	Визначення органів на схемах / віртуальні моделі	Зросла	Активно користувався LearningApps, Kahoot
14	Учень 14	Середній	Високий	Будова клітини, травна система	Практичні завдання / алгоритми першої допомоги	Висока, ініціативна	Впевнено працював в Kahoot, Quizizz та Google Classroom
15	Учень 15	Низький	Середній	Основи здоров'я, фізіологія	Практичні завдання з травлення / моделювання органів	Підвищилась	Освоїв LearningApps та відео-демонстрації
16	Учень 16	Середній	Високий	Клітина, органи дихання, основи здоров'я	Вправи в LearningApps / моделювання серця	Дуже активний, проявляв лідерські навички	Ефективно використовував інтерактивні презентації та Google Classroom

Контрольний аналіз навчальної діяльності учнів показав, що впровадження цифрових технологій у 7-А класі сприяло комплексному підвищенню рівня знань, практичних навичок і навчальної мотивації. На початковому етапі низький рівень знань мали 50% учнів, що проявлялося у фрагментарному засвоєнні понять, труднощах з практичним застосуванням

знань і низькій активності. Учні з середнім рівнем знань мали базові знання, проте недостатньо впевнено застосовували їх на практиці, а високий рівень спостерігався лише у кількох учнів.

Впровадження технологій тривало два місяці і охоплювало інтерактивні презентації, анімовані моделі, відео-демонстрації, віртуальні лабораторії, інтерактивні вікторини на платформах Kahoot, Quizizz, Classtime, Google Classroom для індивідуальної роботи, LearningApps та інтерактивні атласи.

Більшість учнів покращили свій рівень знань після експерименту: кількість учнів з низьким рівнем зменшилася з 7 до 2, середній рівень залишився незмінним або покращився для 8 учнів, а високий рівень знань збільшився з 2 до 6 учнів. Учні проявили цілеспрямованість та самостійність, добре працювали в групах та покращили своє критичне мислення та здатність до міркування, відточуючи свої практичні навички.

Цей індивідуальний аналіз дозволяє оцінити ефективність впровадження цифрових технологій як інструменту підвищення якості навчання та мотивації учнів.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження було встановлено, що сутність цифрових технологій в освіті полягає у використанні сучасних електронних ресурсів, програмного забезпечення та інтерактивних інструментів для оптимізації навчального процесу. Вони забезпечують доступ до великих обсягів інформації, сприяють її візуалізації, полегшують комунікацію між учасниками освітнього процесу та дозволяють організовувати індивідуальні траєкторії навчання.

Цифрові технології відіграють важливу роль у створенні інноваційного освітнього середовища, яке стимулює активну участь школярів. Інтерактивні платформи, мобільні застосунки та засоби доповненої реальності перетворюють навчання на динамічний і захопливий процес, підвищують їх мотивацію. Упровадження цифрових технологій дає можливість викладачам зосередитися на творчих напрямках педагогічної діяльності, а рутинні завдання делегувати цифровим інструментам.

Цифрові технології забезпечують своєчасний та якісний зворотний зв'язок, що є важливим компонентом ефективного навчання. Завдяки використанню цифрових технологій, здобувачі освіти стають активними учасниками освітнього процесу.

Сучасні цифрові інструменти (інтерактивні платформи, мобільні застосунки та віртуальні технології) сприяють створенню персоналізованих освітніх середовищ, які адаптуються до індивідуальних потреб кожного учня.

Проведений освітній експеримент підтверджує ідею про те, що використання цифрових технологій у класі допомагає учням краще навчатися та підтримує їхню зацікавленість. Учні, які активно використовували цифрові ресурси, продемонстрували кращий рівень запам'ятовування, покращене критичне мислення, самостійність та навички самооцінки.

Показники досліджень свідчать, що кількість учнів із високим рівнем знань зросла з 12,5 % до 37,5 %, середній рівень — з 43,75 % до 50 %, а учнів із низьким рівнем знизилась з 43,75 % до 12,5 %. Отже, цифрові технології сприяли формуванню системних знань, розвитку практичних навичок, логічного та критичного мислення, самостійності та відповідальності учнів.

З'ясовано, що впровадження цифрових інструментів стимулювало командну роботу та активну взаємодію між учнями, підвищувало мотивацію до навчання та інтерес до предметів біології та основ здоров'я.

Експериментально підтверджено, що впровадження цифрових технологій у навчальний процес значно покращує знання та практичні навички студентів, стимулює їхню академічну активність та сприяє розвитку основних компетенцій сучасного школяра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. В. Т. Бусел. К. : Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. 1728 с. URL: <https://slovnyk.me/dict/vts/технологія> (дата звернення - 13.08.2025).
2. Литвин І. М. *Психолого-педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології* // Психолого-педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2024. № 1–2 (135–136). С. 500.
3. Фуллан М. Michael Fullan response to MS 3 questions about personalized learning 2 листопада 2009. 5с. URL: https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/Untitled_Document_16.pdf (дата звернення – 13.08.2025)
4. Силабус дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології та дидактичні засоби навчання URL: https://kpibs.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/126/2023/11/sylabus_informatsijno_komunikatsijni_tekhnolohii_ta_dydaktychni_zasoby.docx.pdf (дата звернення – 13.08.2025).
5. Дзямулич Н. В. Хмарні технології як засіб формування ІК-компетентностей майбутніх учителів // Проблеми сучасного підручника. 2014. Вип. 14. С. 94–101. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/probl_sych_vchutela/2014/10_1/17.pdf (дата звернення – 13.08.2025).
6. Янкович О. І. Освітні технології в історії вищої педагогічної освіти України (1957–2008): монографія / Олександра Янкович. Тернопіль: Підручники та посібники, 2008. С. 12.
7. Прокопенко І. Ф., Євдокимов В. І. Технології навчання // Лекція № 13. Житомирський державний технологічний університет URL: <https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=209017> (дата звернення – 13.08.2025)
8. Інноваційні освітні технології: навчально-методичний посібник / упорядник Л.М. Прокопів. Івано–Франківськ, 2020. 172 с.

9. Сутність та основні ознаки педагогічної технології. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/634162/mod_resource/content/1/Лекція%202.pptx (дата звернення – 13.08.2025)
10. Поняття про педагогічні технології. Їх сутність, загальна класифікація, фактори впливу на вибір педагогічних технологій. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/lekciya-3.-ponjattja-pro-pedahohichni-tehnolohiyi.-yih-sutnist-zahalna-klasyfikacija-factory-vplyvu-na-vybir-pedahohichnyh-tehnolohij.pdf> (дата звернення – 13.08.2025)
11. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. [без дати]. – 12 слайдів. URL: <https://www.chnu.edu.ua/media/zyygn543/prezentatsiia-do-pyt-12-protokol-6.pdf> (дата звернення – 13.08.2025).
12. Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: Навчальний посібник / Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Вінниця, ТОВ «Планер». 2011. 220 с.
13. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: початковий посібник. К.: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.
14. Г.Ф. Бонч-Бруєвич, В.О. Абрамов, Т.І.Носенко Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі: навчальний посібник // К.: КМПУ ім. Б.Д.Грінченка, 2007. 102 с.
15. Використання інтернет-ресурсів на уроках англійської мови. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Tvo_2013_1_31.pdf (дата звернення – 13.08.2025).
16. Осадчий В. В. Сервіси Інтернет для дистанційного навчання у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. № 6 (20).

17. Антоненко В. А. Інтерактивна дошка SMART та використання її в навчальному процесі /В. А. Антоненко, В. Д. Леонський // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2004. № 8. С. 20–22.
18. Бонч-Бруєвич Г. Ф. Технічні засоби навчання з використанням інформаційних комп'ютерних технологій: [навч. посіб.]. К.: КМПУ імені Б. Д. Грінченка, 2007. 44 с.
19. Лабудько С. П. Теорія та методика застосування інтерактивних засобів навчання. Методичні вказівки. Суми: Редакційно-видавничий відділ СОППО, 2014. 48 с.
20. Осадчий В. В., Осадча К. П., Сердюк І. М. Використання мультимедійного проектора та електронної інтерактивної дошки в навчально-виховному процесі ВНЗ: [навч.-метод. посіб.]. Мелітополь: ТОВ “Видавничий будинок ММД”, 2011. 132 с.
21. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти URL: <http://mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/> (дата звернення – 13.08.2025).
22. Karnikau R. Communication for the safety professional / R. Karnikau, F. McElroy. Chicago, 1975. 215 p. (с. 37).
23. Інтерактивні технології як засіб підвищення ефективності навчання. URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/msuc/article/download/4813/5265/> (дата звернення – 13.08.2025).
24. Використання мережних освітніх технологій на уроках інформатики у початковій школі. URL: <https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2950/1/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%85%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%B>

[D%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%85%20%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D1%83%20%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B9%20%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%96.pdf](#) (дата звернення – 13.08.2025).

25. OECD (2023). OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Paris. URL: https://www.oecd.org/en/publications/2023/12/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en (дата звернення – 13.08.2025).

26. Schleicher, A. (2024). Toward the Digital Transformation in Education // Smart Learning Environments. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44366-024-0018-7> (дата звернення – 13.08.2025).

27. Maghsudi, S., Lan, A., Xu, J., & van der Schaar, M. (2021). Personalized Education in the AI Era: What to Expect Next? // arXiv preprint. URL: <https://arxiv.org/abs/2101.10074> (дата звернення – 13.08.2025).

28. Ahmad, S., Umirzakova, S., Mujtaba, G., Amin, M. S., & Whangbo, T. (2023). Education 5.0: Requirements, Enabling Technologies, and Future Directions // arXiv preprint. URL: <https://arxiv.org/abs/2307.15846> (дата звернення – 13.08.2025).

29. Marienko, M., Nosenko, Y., & Shyshkina, M. (2020). Personalization of learning using adaptive technologies and augmented reality // arXiv preprint. URL: <https://arxiv.org/abs/2011.05802> (дата звернення – 13.08.2025).

30. OECD (2023). Digital learning ecosystems and governance Paris URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/12/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.pdf (дата звернення – 13.08.2025).

31. Straits Research. (2024). Education Technology (EdTech) Market Size is Projected to Reach USD 598.82 Billion by 2032 // GlobeNewswire. URL:

<https://www.globenewswire.com/news-release/2024/08/21/2933683/0/en/Education-Technology-EdTech-Market-Size-is-Projected-to-Reach-USD-598-82-Billion-by-2032.html> (дата звернення – 13.08.2025).

32. Fortune Business Insights. (2025). EdTech and Smart Classroom Market Size & Analysis URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/edtech-and-smart-classroom-market-104662> (дата звернення – 13.08.2025).

33. SkyQuest. (2025). EdTech Market Size & Share | Industry Growth Forecast URL: <https://www.skyquestt.com/report/edtech-market> (дата звернення – 13.08.2025).

34. Bluetree Digital. (2023). Discover the EdTech Statistics That Are Changing Education URL: <https://bluetree.digital/edtech-statistics> (дата звернення – 13.08.2025)

35. OECD (2023). 2023 Digital Education Outlook: Insights for policymakers Paris. URL: <https://akjournals.com/view/journals/063/15/2/article-p284.xml> (дата звернення – 13.08.2025).

36. OECD (2023). Hardware: the provision of connectivity and digital devices // OECD Digital Education Outlook 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en/full-report/hardware-the-provision-of-connectivity-and-digital-devices_477c756b.html (дата звернення – 13.08.2025).

37. Алексєєва С., Дяченко-Богун М. Сучасні підходи до побудови методичної системи навчання біології. Естетика і етика педагогічної дії. 2023. № 27. С. 241–250. DOI: <https://doi.org/10.33989/2226-4051.2023.27.282154> (дата звернення: 14.08.2025).

38. Актуальні аспекти змісту біологічних дисциплін та інноваційні методики й технології їх навчання і викладання в закладах вищої освіти України

/ П. С. Ловас та ін. Академічні візії. 2023. № 19. DOI:

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7781714> (дата звернення: 14.08.2025).

39. Сорокіна С. І., Колодій В. А., Абрамчук О. М. Використання віртуальної реальності в навчанні біології: можливості та переваги.

Перспективи та інновації науки. 2023. № 13 (31). С. 338–349. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-13\(31\)-338-](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-13(31)-338-) (дата звернення: 14.08.2025).

40. Височан Л.М., Бохонько Є.О., Гончарова І.П. Гейміфікація як ефективний інструмент навчання для майбутніх педагогів. Теорія та методика навчання (з галузі знань). Вип.58. Том 1. 2023. С.52-55.

41. Поштарук Л. І. Інноваційні форми організації навчальної діяльності здобувачів освіти на заняттях з біології. Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка: збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 лютого 2023 р.). Полтава : ПУЕТ, 2023. С. 797–801. URL: <http://surl.li/ofqft> (дата звернення: 14.08.2025).

42. Кофан І. Особливості використання інноваційних технологій при викладанні біології у 7 класах закладів загальної середньої освіти. Витоки педагогічної майстерності. 2022. № 29. С. 127–132. DOI: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2022.29.264286> (дата звернення: 14.08.2025).

43. Кратасюк, Л. М. Інтерактивні методи навчання: Розвиток комунікативних і мовних умінь. Дивослово, 2004. №10. С.2–11.

44. Побірченко Н., Коберник Г. Інтерактивне навчання в системі нових освітніх технологій. Початкова школа, 2004. №10. С.8–10.

45. Семерня О. С., Рудницька Ж. О. Інноваційні технології в природничій освіті. Сучасні проблеми біології, екології та хімії . Збірник тез VII міжнародна науково-практична конференція. Запоріжжя. 2024. С. 295-297.

46. Кожемякіна О. В. Використання інноваційних технологій на уроках біології і хімії . навчально-методичний посібник. Краматорськ, 2021. 99 с. URL:

<https://naurok.com.ua/navchalno-metodichniy-posibnik-vikoristannya-innovaciyni-tehnologiy-na-urokah-biologi-ta-himi-231481.html> (дата звернення: 13.08.2025)

47. Руснак Г. Інтерактивні методи роботи на уроці біології. Біологія. Хімія . газ. для вчителів біології. 2004. № 68. С. 1-7.

48. Носенко, Ю. Г., Сухіх, А. С. Здоров'язбережувальна складова ІК-компетентності учнів: важливий елемент здоров'язбережувального використання програмно-апаратних засобів у навчальному процесі. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. № 8 (128). С. 52–56. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/705443> (дата звернення: 16.08.2025).

49. Носенко, Ю. Г., Сухіх, А. С. Тренінг «Здоров'язбережувальне використання ІКТ»: рекомендації для вчителів. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. 2020. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/723239> (дата звернення: 16.08.2025).

50. Перцева Н., Моршенець К. Повсякденне застосування цифрових інструментів і їх вплив на професійну інформаційну компетентність в умовах НУШ // *Проблеми сучасної освіти*. 2021. № 3. С. 45–52.

51. Андрющенко, Т. К., Лохвицька, Л. В., Руденко, Ю. А. Використання ІКТ для формування здоров'язбережувальної компетентності старших дошкільників: [стаття] // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Том 81, № 1. С. 15

52. Кравченко, К. А. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках біології. Природничі науки і освіта. 2012. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/6789/143> (дата звернення: 16.08.2025).

53. Генсерук Г. Цифрова компетентність як одна із професійно значущих компетентностей майбутніх учителів. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2019. Вип. 6. С. 8-16.

54. Mishra, P., & Koehler, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108, No 6. P. 1017–1054.
55. Randolph, J. J. Multidisciplinary Methods in Educational Technology Research and Development. Hämeenlinna: HAMK University of Applied Sciences, 2008. 118 p.
56. Murnane, R. J., & Willett, J. B. Methods Matter: Improving Causal Inference in Educational and Social Science Research. New York: Oxford University Press, 2011.
57. Van Straaten, D., Wilschut, A., Oostdam, R., & Fukkink, R. A quasi-experimental study on fostering students' appraisals of the relevance of history education // Journal of Educational Research. 2019. P. .
58. Koehler, M. J., & Mishra, P. Introducing the TPACK Framework // Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators. New York: Routledge, 2013.
59. Биков, В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України // Освітньо-наукова система формування наукових кадрів 2019. С. 7–20. URL: <https://ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/756> (дата звернення: 16.08.2025)
60. Жалдак, М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі // Інформатика та інформаційні технології в навчальному закладі. 2011. Вип. 4–5. С. 76–82. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/869/> (дата звернення: 16.08.2025).
61. Спірін, О. М. [У пресі] (посилання до роботи з інтеграцією і ICT, вказано в ResearchGate) // Сучасні завдання цифрової трансформації освіти та ін. 2025. (Авторська збірка) URL: <https://www.researchgate.net/publication/>

[341337094_SUCASNI_ZAVDANNA_CIFROVOI_TRANSFORMACII_OSVITI](#)

(дата звернення: 16.08.2025).

62. Brown, G. T. L. *Assessment of Student Achievement*. New York — London: Routledge, 2018. 168 p.

63. Ndoye, A. Peer and Self-Assessment and Student Learning // *Journal of Educational Practices*. 2017. Vol. X, Issue Y, p. 30. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1146193.pdf> (дата звернення: 16.08.2025).

64. Локшина, О. І. Інновації в оцінюванні навчальних досягнень учнів у країнах Європейського Союзу // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. № 2(11). С.45 URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/7084/2/2009_2_11.pdf (дата звернення: 16.08.2025).

65. Кратасюк, Л. М., Варзацька, Л. Інтерактивні технології в системі особистісно зорієнтованої освіти. Бібліотечка "Дивослова". 2006. № 4. С. 19–24.

66. Пометун, О. І., Пироженко, Л. В. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: метод. посіб. К.: А.Н.Н., 2002. 136

67. Савченко, О. Я. (2019). Сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень молодших школярів. *Початкова школа*, 9, 3–8.

68. Поштарук Л. І. Інноваційні форми організації навчальної діяльності здобувачів освіти на заняттях з біології. Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка : збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 лютого 2023 р.). Полтава : ПУЕТ, 2023. С. 797–801. URL: <http://surl.li/ofqft> (дата звернення: 16.08.2025).