Державний вищий навчальний заклад
«Карпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня Магістр

на тему «Методика використання ІКТ при викладанні біології»

Виконав: студент ІІ курсу, групи СО(ПрН)з-2м
Напрям підготовки 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
(шифр і назва напряму підготовки)
Сікора Л. Я.
(прізвище та ініціали студента)
Керівник Гнєзділова В. І.
(прізвище та ініціали)
Рецензент Тарас Т. М.
(прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП……4

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ……8

1.1. Проблематика дослідження в сучасній психолого-педагогічній літературі.8

1.2. Поняття та особливості використання ІКТ на практиці……12

1.3. Особливості завдань з біології при яких доцільно використовувати ІКТ...18

Висновок до розділу 1……26

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ……..28

2.1. Аналіз стану використання ІКТ на уроках біології……..28

2.2. Формувальний етап дослідження впливу ІКТ на уроках біології……..40

2.3. Результати проведеного дослідження та практичні поради……48

Висновок до розділу 2……54

ВИСНОВКИ……..56

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……58

ДОДАТКИ……63

ВСТУП

Актуальність теми. Головними завданнями вітчизняної освіти є розвиток дітей як особистості, а не лише передача знань, як це було раніше. Сама гуманізація навчання передбачає комплексне ставлення до особистих проявів серед дітей. Безпосередньо знання дітей стали не ціллю, а певним способом розвитку учня. Теперішньому педагогу потрібно підлаштовуватись під сучасні реалії, також потрібно розвивати досвід попередніх поколінь, змінювати в кращу сторону, використовуючи при цьому ІКТ.

Одночасно прослідковується помітне зниження інтересу до вивчення природничих наук, що не може не викликати занепокоєння серед вчителів, адже саме ці навчальні предмети формують у дітей наукове сприйняття оточуючого середовища та створюють сприятливі умови для формування різносторонньої особистості. Однією з головних причин окресленої нами проблеми є те, що посібники з наочністю, які збереглися в теперішніх кабінетах біології досить застаріли, а тому постає потреба їх оновлення та удосконалення. Ще однією причиною є значна інформація суспільства. Можна відверто сказати, що інформатизація захопила всі частинки діяльності людей, в тому числі і освітню сферу.

Серед сучасних дітей все менш стає популярним звертатись за інформацією до книг, в основному отримують з комп’ютера. Значний потік новітньої інформації, застосування ІКТ, реклами, поширення іграшок електронного спрямування надають значну увагу вихованню дитини та загального сприйняття навколишнього середовища.

Проте, дивлячись на сучасні реалії, педагог має вносити в процес навчання новітні методи подачі навчальної інформації. А тому виникає питання для чого це потрібно і чому. Розвиток дитини повинен бути налаштований так, щоб отримати знання у формі різних розважальних програм та набагато краще сприймати інформацію за допомогою ІКТ.

Національна доктрина розвитку освіти «Україна XXI століття» [32] ідентифікує, що головним в розвитку освіти є впровадження ІКТ, що забезпечують в подальшому покращення навчального та виховного процесу, дієвість та доступність освіти, а також підготовку покоління, яке готове жити в інформаційному суспільстві. Також наголосимо, що актуальність вказаної проблематики полягає у тому, що недостатньо окреслено головні напрямки вирішення питання використання ІКТ в ході викладання біології в школі.

Дослідження та публікації. Варто виокремити, що використання ІКТ в освітньому процесі проводили та працювали над цим чимало досвідчених вчених. Найбільше можна відзначити наступних: І. Гулівар та В. Заболотний написали статтю «Використання інформаційних технологій у навчальному процесі» в якій підкреслювали, що саме розвиток інформаційного суспільства максимально вимагає від педагогів достатнього рівня уміння працювати з цифровими засобами, електронними навчальними матеріалами та мультимедійними ресурсами [13]; Л. Міронець [28], О. Цимбалюк [49], Н. Фоміних [47] та О. Тарасенко [45] безпосередньо присвячували свою увагу використанню ІКТ під час вивчення курсу з біології та багато інших, акцентуючи на підвищенні результативності засвоєння саме навчального матеріалу з біології, пізнавальної активності, покращенні візуалізації та створенні інтерактивного освітнього середовища для дітей.

Попри суттєвий науковий доробок, залишається недостатньо дослідженою та методично опрацьованою проблема використання ІКТ саме під час викладання біології у 9-х класах, де поєднуються складні теми шкільного курсу та інтенсивне формування навчальної самостійності учнів, чим і зумовлюється актуальність висвітлення цієї теми.

Мета роботи дослідити методику використання ІКТ при викладанні біології в середній школі.

Завдання магістерського дослідження:

- визначити проблематику дослідження в сучасній психолого-педагогічній літературі;

- окреслити поняття та особливості використання ІКТ на практиці;
- означити особливості завдань з біології при яких доцільно використовувати ІКТ;
- проаналізувати стан використання ІКТ на уроках біології;
- провести формувальний етап дослідження впливу ІКТ на уроках біології;
- викласти результати проведеного дослідження та дати практичні поради.

Об'єкт дослідження – особливості методики використання ІКТ під час вивчення шкільного курсу біології.

Предмет дослідження – процес використання ІКТ в ході викладання курсу з біології у школі.

Теоретичне значення кваліфікаційної роботи полягає у тому, що узагальнено особливості методики використання ІКТ в ході вивчення біології в школі, поглиблено розуміння ІКТ у навчанні біології, а також систематизовано психолого-педагогічні щодо використання ІКТ у навчальному процесі. Отримані гіпотези можуть бути теоретичним підґрунтям для подальших наукових досліджень у галузі цифровізації природничої освіти.

Практичне значення полягає у тому, що подані матеріали щодо ІКТ можуть в подальшому використовуватись на практиці середньої та старшої школи під час вивчення курсу біології, а саме проведене дослідження продемонструвало позитивний вплив цих технологій на мотивацію та навчальні здобутки учнів. Розроблені рекомендації, матеріали та висновки можуть використовуватись вчителями біології у їх діяльності.

Методи дослідження: під час написання кваліфікаційної роботи ми використовували ряд емпіричних та практичних методів. Для розкриття теоретичних основ використання ІКТ на уроках біології було застосовано, аналіз, узагальнення та систематизація зібраної інформації; для висвітлення та проведення експериментального дослідження були доцільними анкетування,

опитування, бесіда та спостереження. Ці методи дали нам максимальну можливість розкрити тему роботи в повній мірі.

База дослідження. Раковецька гімназія Солотвинської селищної ради, Івано-Франківського району, Івано-Франківської області. Учасниками експерименту стали учні 9-х класів (9-А – ЕК та 9-В – КК).

Структура роботи передбачає вступ, два розділи, які містять шість підпунктів, висновків, списику використаних джерел та додатків. Загальний обсяг складає 72 сторінки. В роботі влучно подані 11 рисунків та 2 таблиці.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

1.1. Проблематика дослідження в сучасній психолого-педагогічній літературі

Теперішня система освіти перебуває в умовах величезних змін, які зумовлені досить швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (скорочено їх назва – ІКТ). Безпосередньо цифровізація освітнього середовища створює основу для того, щоб оновлювати форми, зміст та методи навчання, відкриваючи при цьому нові шляхи для підвищення ефективності освітнього процесу, оскільки для того, щоб підтримувати увагу дітей під час уроку потрібно постійно використовувати нові форми і методи роботи з ними.

Безпосередньо, у викладанні біології ІКТ відіграють головну роль, оскільки вони дають змогу візуалізувати непрості біологічні процеси, проводити віртуальні експерименти, досліджувати різноманітні явища та формувати науковий стиль мислення. Одночасно з тим, проблематика ІКТ у навчальний процес має не тільки технічний, а і психолого-педагогічний характер, який впливає на дітей [46, с. 52].

Оскільки теперішні педагоги стикаються з викликами, які стосуються не тільки володіння цифровими інструментами, а і їх осмисленого використання відповідно до вікових, мотиваційних і когнітивних особливостей учнів. А тому, питання методики застосування ІКТ при вивченні біології потребує комплексного аналізу, який охоплює психологічні, педагогічні і ціннісні аспекти, які є важливими в цій сфері.

На початковому етапі розкриємо визначальні та можливі аспекти представленої проблеми на рисунку 1.1. схематично, що зробить їх більш наочними під час висвітлення теми роботи.

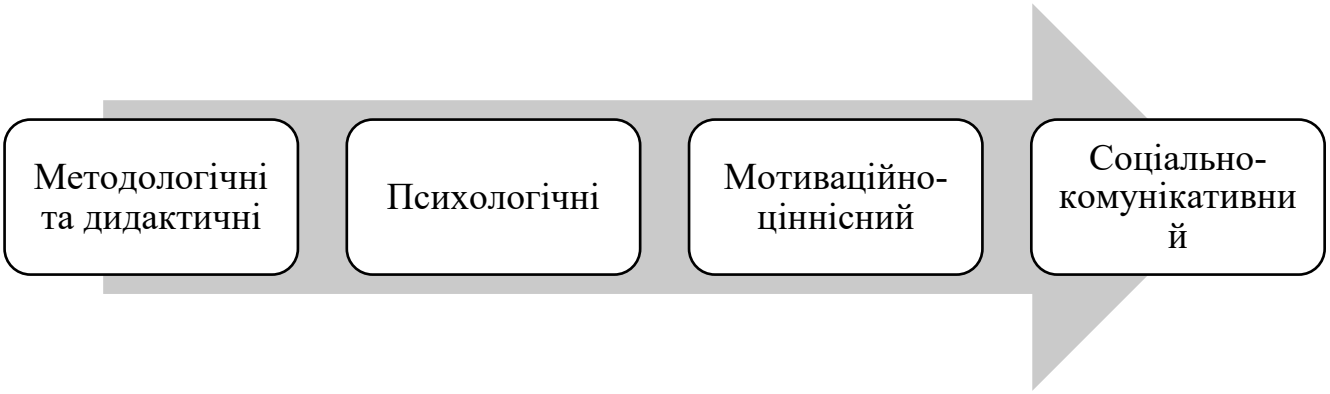


Рис. 1.1 Головні аспекти проблеми дослідження [46]

На рисунку подано чотири головні аспекти дослідження, які доцільно охарактеризувати більш детально [46]:

1) Дидактичні та методологічні аспекти досліджуваної проблематики: сучасні дослідники чітко підкреслюють, що дієвість використання ІКТ у навчанні залежить не тільки від технічних можливостей, скільки від особливостей методики їх педагогічного застосування.

Виокремимо думку О. Спірін [43, с. 256], який окреслює, що головна суперечність полягає у розриві між можливим потенціалом цифрових технологій і щаблем методичної підтримки педагогів до їх влиття в процес навчання. Зазвичай ІКТ використовується епізодами – у вигляді відео чи презентацій, що не формують дослідницької активності школярів.

Продовжуючи попередню думку, ми акцентуємо увагу ще і на погляді Н. Морзе [31, с. 210], яка зосереджена на відсутність системних методичних рекомендацій з безпосереднього вибору цифрових інструментів призводить до формалізму у використанні ІКТ. Вона також наголошує, що технологія не має замінювати звичні методи, а поглибити сам зміст навчання, особливо коли йде мова про непрості біологічні процеси.

На цій основі О. Пінчук [38, с. 184] виокремлює важливість засади наукової діяльності: тобто кожен цифровий ресурс має допомагати розвитку критичного та аналітичного мислення. Застосування симуляцій, віртуальних

лабораторій, 3-D моделей має не тільки полегшувати пояснення матеріалу, а і формувати у учнів дослідницьку компетентність.

2) Психологічні аспекти використання ІКТ: проблематика застосування ІКТ в процесі навчання досить щільно пов'язана з психологічною готовністю всіх учасників освітнього процесу.

Л. Білоусова [2, с. 192] окреслює, що цифрове середовище потребує від педагога спроможності організовувати самостійну та пізнавальну діяльність школярів та допомагати розвитку їх інформаційної культури. Одночасно діти мають опановувати навички критичного мислення, самоорганізації та самоконтролю загалом.

Поряд з цим, Т. Артеменко [1, с. 198] зосереджує увагу на проблему когнітивного перевантаження, яке виникає через надлишкове використання мультимедіа. Надмірність звукових та візуальних ефектів без логічної структури викликає втому, зниження концентрації та досить поверхневе засвоєння навчального матеріалу. Безпосередньо тому учитель має забезпечити злагоджене поєднання звичних та цифрових форм роботи, чергуючи при цьому перегляд матеріалу з рефлексією, обговоренням та практичними завданнями.

Переходячи до питання емоційно-соціального розвитку, не можемо оминути думку О. Овчарука [33, с.234], що наголошує на тому, що цифровізація освіти може спровокувати зменшення живого спілкування між учасниками навчального процесу. Саме тому доцільно створювати безпечне емоційне освітнє середовище, де технології не витісняють взаємодію учасників навчального процесу, а тільки підтримують її.

3) Мотиваційно-ціннісний аспект: визначальною складовою дієвого застосування ІКТ є формування внутрішньої мотивації школярів. Наголосимо, що О. Кузьмінська [21, с. 176] наголошує, що цифрові ресурси збільшують інтерес до навчання тільки тоді, коли вони мають чітко визначену ціль та правильне практичне значення. Моделювання життєвих ситуацій, участь у спеціальних віртуальних експериментах та дослідницьких проєктах створюють певні умови для комплексного осмислення навчання.

Одночасно з тим, Н. Морзе [30, с. 184] в своїх працях застерігає, що надмірна гейміфікація може зменшити щабель пізнавальної діяльності школярів. Наголошується, що коли навчання асоціюється в більшій мірі з розвагою, то учні втрачають здатність до тривалої розумової активності. Безпосередньо тому завдання педагога полягає у збереженні правильного балансу між елементами гри та максимальним опрацюванням матеріалу.

4) Соціально-комунікативні та етичні аспекти: за умов цифрових змін освіти особливого значення набуває питання саме цифрової етики та культури спілкування. Як виокремлює О. Овчарук [33, с. 234], школярі мають не тільки отримувати інформацію по темі, а і навчитись її відповідально створювати, дотримуючись при цьому академічної доброчесності. Це особливо потрібно та важливо під час викладання біології, де часто порушуються теми про екологію, біоетики та генної інженерії.

Плавно продовжуючи дану ідею, теперішніми науковцями наголошується, що необхідність розвитку цифрової колаборації – це уміння працювати в команді за допомогою технологій. Такі інструменти, як Google Workspace чи Padlet, допомагають оптимальному розвитку толерантності, комунікативної культури до різних точок зору та вмотивованих навичок аргументованого обговорення під час уроків [11, с. 516].

Узагальнюючи, можемо сказати, що проблема використання ІКТ у навчанні дітей біології полягає у недостатній методиці, ціннісній та психологічній готовності учасників освітнього процесу; ефективне та поетапне впровадження ІКТ максимально потребує системного підходу, який включає науково обґрунтовані методики, розвиток цифрової компетентності вчителів та формування самостійності учнів на належному рівні; також доцільно сказати, що вдале використання ІКТ реальне тільки за умови злагодженого поєднання цифрових та традиційних форм навчання, збереження живої комунікації та гуманістичної спрямованості освітнього процесу.

На підставі наведеного можемо узагальнити, що загальний аналіз психолого-педагогічної літератури говорить про те, що проблематика

використання ІКТ у біологічній освіті є багатовимірною та комплексною. Видатні українські вчені, такі як: О. Спірін, Л. Білоусова, Н. Морзе, О. Овчарук, О. Кузьменко, О. Пінчук та Т. Артеменко – акцентують увагу на тому, що цифровізація освіти має ґрунтуватись на засадах наукової доцільності, гуманізму та педагогічної доцільності.

Також ІКТ мають не тільки змінювати освітній процес, а і допомагати розвитку наукового мислення, навичок для дослідження, моральної відповідальності і екологічної свідомості школярів. А тому, подальше дослідження має бути спрямоване на створення комплексної методики влиття ІКТ у процес біологічної освіти з урахунком всіх можливих психолого-педагогічних закономірностей розвитку і навчання особистості.

1.2. Поняття та особливості використання ІКТ на практиці

У теперішній освіті інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стали невід’ємним елементом навчального процесу. Більшою мірою вони стосуються природничих наук – таких як біологія, де складні явища природи, будову клітин, процеси життєдіяльності організмів чи екологічні взаємозв’язки, які зазвичай непросто продемонструвати учням так, щоб вони зрозуміли, без цифрових засобів. Загалом ІКТ створюють більше можливостей, щоб зробити процес навчання більш динамічним, наочним та дослідницьким. За їх допомогою учні мають змогу не тільки спостерігати за досліджуваними процесами, а і активно взаємодіяти з матеріалом, який їм подається, тобто працювати з віртуальними лабораторіями, моделювати біологічні процеси, створювати цікаві презентації чи дослідження, а також брати участь у інтерактивних тестах.

Саме тому, актуальності набирає питання щодо того які саме українські науковці визначають сутність та особливості ІКТ у викладанні біології та які особливості їх застосування виокремлюють і як узагальнити ці підходи для ефективного використання в сучасній школі.

Для того, щоб більш глибше виокремити та розкрити сутність ІКТ у навчанні біології, доцільно розглянути належним чином наступні аспекти більш детально: які саме вітчизняні українські автори трактують поняття «інформаційно-комунікаційні технології» в освіті в контексті вивчення біології; також які саме особливості використання ІКТ у навчанні учнів біології вони виокремлюють в своїх працях; а також які висновки можна зробити щодо найбільш кращої дефініції та педагогічних умов дієвості використання ІКТ під час вивчення біології.

Наголосимо, що різноманітні українські дослідники досить різносторонньо трактують поняття «ІКТ» в контексті вивчення біології, проте їх визначення мають спільний знаменник – це використання сучасних програмних та технічних засобів для покращення процесу навчання. Саме тому ми розробили таблицю1.1. з визначеннями.

Таблиця 1.1

Поняття ІКТ в контексті вивчення біології вітчизняними авторами

Український автор	**Назва наукової праці**	**Поняття**
Я. Молодило	«Використання ІКТ на уроках біології як засіб формування інформаційної компетентності учнів»	Сукупність технічних і програмних засобів, що використовуються для збирання, зберігання, опрацювання та подання інформації [29]
В. Гнатюк, Г. Аркушина, О. Скорик	«Інноваційні методи викладання біології: від традиційних до цифрових підходів»	Інтеграція цифрових інструментів, віртуальних лабораторій, електронних підручників і мультимедійних ресурсів у навчальний процес, що дозволяє зробити його більш гнучким і мотивуючим [4]

Продовження таблиці 1.1

К. Халілян Г. Деформ	«Доцільність використання ІКТ на онлайн уроках біології під час пандемії та воєнного стану»	Це засіб забезпечення безперервності освіти та інтерактивної взаємодії між учнем і вчителем навіть у надзвичайних умовах [10]
Л. Міронець	«Методика застосування комп'ютерних технологій у навчанні біології учнів 7-го класу»	Інструмент для індивідуалізації навчання, який дозволяє кожному учню засвоювати матеріал у власному темпі, використовуючи різні мультимедійні ресурси [28, с. 5]

Зважаючи на подані визначення узагальнимо, що ІКТ у викладанні біології – це не тільки використання потрібних технічних засобів, а комплексна система, технічних, педагогічних та методичних засобів, які допомагають підвищити ефективність навчання.

Однак, проаналізувавши все ми виокремили власну дефініцію *ІКТ в контексті навчання біології* – це своєрідний комплекс програм, інструментів та педагогічних методів, котрі на достатньому рівні забезпечують наочність, інтерактивність, доступність та дослідницький характер навчання, покращуючи розвиток критичного мислення, інформаційної компетентності та пізнавальної активності дітей [46, с. 52]. Це свідчить про те, що їх використання в навчальному процесі є доцільним та потребує особливої уваги, особливо боку педагогів при підготовці до уроку.

Також доцільним є висвітлення характерних особливостей та притаманної специфіки використання ІКТ у викладанні біології, оскільки українські педагоги виділяють чимало особливостей їх застосування у досліджуваному контексті. Для більшої наочності ми розробили рисунок на

якому саме висвітлено особливості використання ІКТ у викладанні біології (рис. 1.2).



Рис. 1.2 Особливості використання ІКТ у викладанні біології [46]

Подавши на рисунку головні особливості використання ІКТ під час навчання біології, ми охарактеризуємо кожну з них більш детально та комплексно, для того, щоб зрозуміти важливість кожної для навчального процесу у школі:

- *наочність і візуалізація складних процесів*: є багато явищ в біології, які часто невидимі для ока людини. А тому за допомогою ІКТ можна візуалізовувати та наочно демонструвати будову органів, клітинні процеси, еволюційні зміни, фази фотосинтезу, використовуючи симуляції, 3-D-моделювання та навчальні відео-ролики [46, с. 35];

- *можливість моделювання та експерименту*: саме віртуальні лабораторії дають змогу учням проводити експерименти без ризику для них і, що важливо, у зручний для них час та без потреби використання дороговартісного обладнання [46 с. 36];

- *активізація пізнавальної діяльності*: ІКТ допомагають перетворити звичайного учня з пасивного слухача навчального матеріалу на більш активного дослідника біологічних процесів. Саме тому використання

інтерактивних тестів, онлайн-вікторин та інтерактивних вправ стимулює розвиток уваги та мислення дітей [46, с. 37];

- *індивідуалізація навчання:* за допомогою цього діти можуть працювати у зручному темпі, переглядати навчальні відео, повторювати пройдений матеріал, а також виконувати різнорівневі завдання з рзіною ціллю – або повторити пройдене, або заповнити прогалини у знаннях чи інше [46, с. 38];
- *формування інформаційної компетентності:* завдяки ІКТ при навчанні біології учні навчаються самостійно шукати потрібну інформацію, аналізувати її та перевіряти знайдені гіпотези [46, с. 39];
- *забезпечення безперервності освіти:* за умов змішаного чи дистанційного навчання (особливо це стало актуальним в умовах війни та коронавірусу), ІКТ – це єдиний дієвий інструмент взаємодії між вчителем та учнем [46, с. 40];
- *підвищення зацікавленості та мотивації:* тут розуміється використання інтерактивних симуляцій, мультимедіа та навчальних ігор створює своєрідний емоційний фон та зацікавлює в більшості випадках учнів з низькою мотивацією до навчання [46, с. 41];
- *компетентність та підготовка педагога до використання ІКТ:* як виокремлює Г. Дефорж [48], ефективність від використання ІКТ залежить не тільки від техніки, а від майстерності самого педагога, а також уміння адаптувати будь-який матеріал до рівня знань у класі.

Виокремивши особливості використання ІКТ у навчанні біології, можемо констатувати, що воно ефективне тільки за дотриманням певних педагогічних умов [50, с. 28]:

- педагог на достатньому рівні має володіти особливостями методики інтеграції ІКТ у навчальний процес школи;
- учні повинні володіти хоча б базовою цифровою грамотністю, для того, щоб мати змогу використовувати свої знання на практиці;

- у школі та в дома має бути забезпечена належна технічна інфраструктура, наприклад: комп'ютери, доступ до Інтернету, мультимедіа та встановлені потрібні програми;
- застосування ІКТ має підпорядковуватись чітко дидактичній меті проведеного уроку, а не використовуватись в самоцільних напрямках, що дає можливість сконцентруватись.

Зважаючи на все наведене, можемо узагальнити, що під інформаційно-комунікаційні технології в контексті вивчення біології – це потужний засіб оновлення біологічної освіти в закладах загальної середньої освіти. Вони дають комплексні умови для цікавого створення дослідницького, інтерактивного, особистісного орієнтованого навчального середовища, де школярі не сухо засвоюють навчальний матеріал, а стають постійними та активними учасниками навчального процесу в умовах вивчення біології, зокрема непростих та важкозрозумілих процесів.

Узагальнюючи погляди українських дослідників, можемо констатувати, що: ІКТ під час викладання біології у школі – це своєрідне об'єднання педагогічного та технологічного аспектів, який на достатньому рівні забезпечує розвиток всіх передбачених компетентностей XXI століття; визначальними особливостями використання ІКТ у школі є наочність, інтерактивність, дослідницький характер навчання та його гнучкість; результативність від використання ІКТ напряму залежить від методичної підготовки педагога, рівня доступності технічних ресурсів (наприклад, комп'ютер, Інтернет) та готовності самих учнів працювати у цифровому середовищі.

Отже, на підставі дослідженого можемо констатувати, що застосування ІКТ під час вивчення біології – це не просто технічна новація, а новий етап в розвитку педагогічного розвитку, який поєднує в собі цифрові технології, природничі знання та гуманістичні цінності в освіті. Саме це створює цікаве освітнє середовище не тільки для педагогів, а і для учнів, що підвищує останніх, мотивацію до навчання та пошуку нових знань.

1.3. Особливості завдань з біології при яких доцільно використовувати ІКТ

У теперішній освіті біологія посідає визначальне місце, оскільки формує у школярів науковий світогляд, розуміння сутності живої природи, закономірностей її розвитку та загальне місце людини в екосистемі. Одним з головних напрямів оновлення методики у викладанні біології є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (тобто ІКТ). Саме їх використання дає змогу покращити якість засвоєння навчального матеріалу, урізноманітнювати форми подання потрібної інформації, розвивати аналітичне мислення дітей та їх пізнавальну активність.

Беззаперечно, ІКТ відкривають для учасників освітнього процесу широкі можливості для візуалізації непростих біологічних процесів, створення віртуальних лабораторій, інтерактивних тестів, моделей та мультимедійних презентацій. Застосування цифрових технологій у навчанні біології є не тільки вимогою сучасних реалій, а і дієвим інструментом здійснення компетентнісного підходу в освіті.

Питання щодо завдання, при яких використовується ІКТ є найбільш вдалим та актуальним для теперішньої методики навчання. Так, як в подальшому експеримент проводився в 9 класі, то щоб визначити важливість та доцільність ІКТ, необхідно проаналізувати зміст сучасних підручників (за останні декілька років) з біології для цього класу та завдання, які запропоновані в них, а також оцінити можливість адаптації представлених завдань під ІКТ та їх гармонійність з цими технологіями.

Загалом, підручник виступає, як головне джерело навчальної інформації для школярів. Його система, зміст та структура формують логіку всього навчального процесу. Саме тому для визначення влучності використання ІКТ потрібно проаналізувати, які саме типи завдань та якого рівня пізнавальної активності пропонуються у теперішніх українських підручниках з біології для 9 класу.

Саме тому нижче, ми представимо рисунки та опис кількох сучасних підручників з біології для 9 класу та завдань (оскільки експериментальне дослідження ми проводили серед учнів 9-тих класів Раковецької гімназії Солотвинської селищної ради, Івано-Франківського району, Івано-Франківської області), які в них представлені, котрі можуть вдало виконуватись за допомогою ІКТ.

1. Першим ми представимо підручник К. Задорожний та ін. «Біологія 9 клас з поглибленим вивченням», який містить більш глибший матеріал з біології та використовується переважно тими учнями, які навчаються у ліцеях з більш високими вимогами до знань.

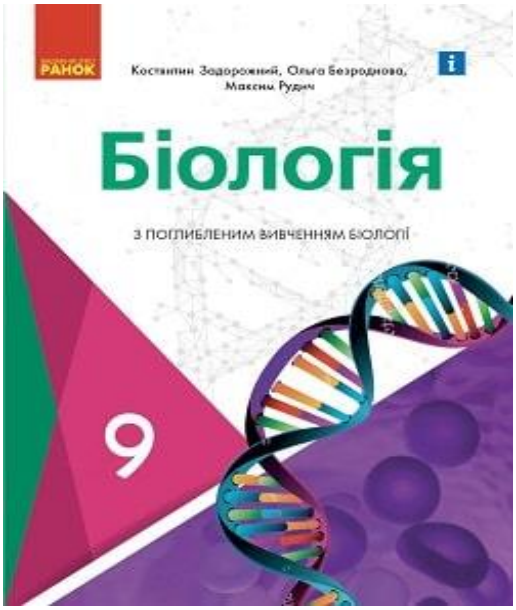


Рис. 1.3 К. Задорожний та ін. «Біологія 9 клас з поглибленим вивченням» (2022 рік) [15]

Представлений підручник створений у відповідності до нової освітньої програми. Він наповнений сучасним графічним оформленням, візуальним матеріалом, тобто таблицями, схемами, ілюстраціями тканин, клітин та органів. Виокремимо, що автори досить широко використовують блоки, такі як: «Перевір себе», «Цікаво знати», «Дослідницька лабораторія», що мотивує дітей до активного пошуку інформації. Одночасно наголосимо, що даний підручник

відрізняється більш науковим стилем викладення матеріалу, більш розширеними завданнями для самостійного виконання, а також проєктної діяльності дітей. Його автори пропонують виконання певних завдань-досліджень, які гармонійно підходять для виконання за допомогою ІКТ.

Також в цьому підручнику є типи завдань, які можна реалізувати через призму ІКТ [15]:

- вивчення, інтерактивного спрямування, будови клітини з використанням 3-D моделей (тобто використання таких програм як CellCraft, Visible Body);
- виконання дослідів за допомогою використання віртуальної лабораторної роботи з мікроскопії;
- проходження онлайн-тестування по вивченому матеріалу за допомогою сервісів на зразок Google Forms, Kahoot;
- створити ментальну карту за результатами вивчення теми «Рівні організації живої природи»;
- створення цільових презентацій чи міні-проєктів на тему «Будова та функції органів людини»;
- моделювання фізіологічних процесів за допомогою онлайн-симуляторів (наприклад, PhET).

Таким чином, узагальнимо, що підручник розроблений під авторством К. Задорожного у співавторстві зорієнтований на використання ІКТ, оскільки містить саме ті завдання, які потребують комплексного дослідження, аналізу, порівняння та узагальнення. Завдяки представленій наочності та логіці викладу матеріалу, він створює фундамент для влучного використання інтерактивних методів. Також його визначальною особливістю є те, що тут ІКТ постають не як звичайний допоміжний інструмент для опанування теми, а важливою умовою для виконання більшості завдань.

2. Другим ми розкриємо сутність підручника розробленого під авторством Л. Остапченко, Ю. Вервес, П. Балан «Біологія 9 клас», який використовується у загальноосвітніх школах.

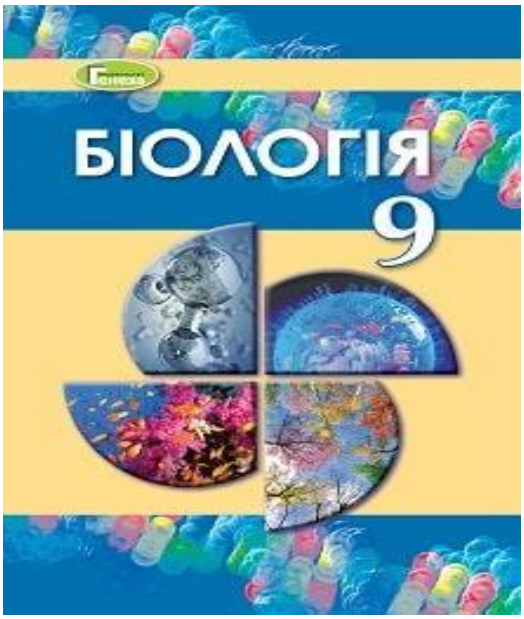


Рис. 1.4 Л. Остапченко, Ю. Вервес, П. Балан «Біологія 9 клас» (перевидання 2022 рік) [34]

Даний підручник має звичну структуру, тобто: наочні ілюстрації біологічних процесів, текстові пояснення до них, а також рубрики «Поміркуйте», «Запам’ятайте», «Перевір себе». Так як цей підручник використовується у загальноосвітніх школах, то і завдання, які в ньому подані, орієнтовані на базовий рівень знань, однак значну частину з них можна результативно провести у цифровому форматі.

Завданнями в цьому підручнику, які можуть реалізовуватись за допомогою ІКТ є наступні [34]:

- порівняння онлайн органів або типів тканин, наприклад, за допомогою інтерактивних таблиць;
- створення анімацій чи відеороликів для того, щоб наочно пояснити важкі для сприйняття біологічні процеси;
- під час дослідження клітин використовувати віртуальні мікроскопи для більшої наочності;
- тестування у формі онлайн-вікторин.

Хоча і завдання є в основному традиційними та його не розроблено та, поки не інтерпретовано, під використання ІКТ-методики, завдання, які подані в

ньому гармонійно можна адаптувати до цифрових технологій, що дає змогу підвищити рівень зацікавленості та ефективності навчальної діяльності сучасних дітей.

3. Наступним ми розкриємо сутність підручника під авторством С. Межжерін, Я. Межжеріна «Біологія 9 клас», який також використовують у звичайних школах та який, на жаль, поки не містить прямих завдань для використання ІКТ.



Рис. 1.5 С. Межжерін, Я. Межжеріна «Біологія 9 клас» (перевидання 2017 рік) [25]

Даний підручник зберігає звичний для всіх підхід до навчання, проте містить значну кількість якісних таблиць, зображень та графіків. Всі викладені в ньому завдання спрямовані на спостереження, аналізу та узагальнення, а тому ІКТ можна використовувати як засіб для покращення наочного матеріалу, що може зробити уроки більш цікавими.

Подані в даному підручнику завдання можна адаптувати для ІКТ наступним чином [25]:

- створення порівняльних таблиць інтерактивного спрямування, наприклад: таблиця подібності та відмінності клітин тварин від клітин рослин, тобто чітке їх розмежування;
- моделювання ланцюгів живлення у цифровому форматі, наприклад за допомогою сервісів BioMan Biology, EcoKids;
- робота з інтерактивними картами ареалів видів.

Таким чином, даний підручник має чіткий потенціал до ІКТ-адаптації, хоч і не містить прямих посилань на цифрові ресурси. Саме його матеріал дає підґрунтя для гармонійного використання під час уроку мультимедійних засобів навчання.

4. І останнім ми проаналізуємо підручник для 9 класу під авторством В. Соболь, в якому також немає прямого посилання на ІКТ, однак чимало завдань традиційного характеру, які, незважаючи на це, є цікавими та можуть виконуватись за допомогою інноваційних технологій.

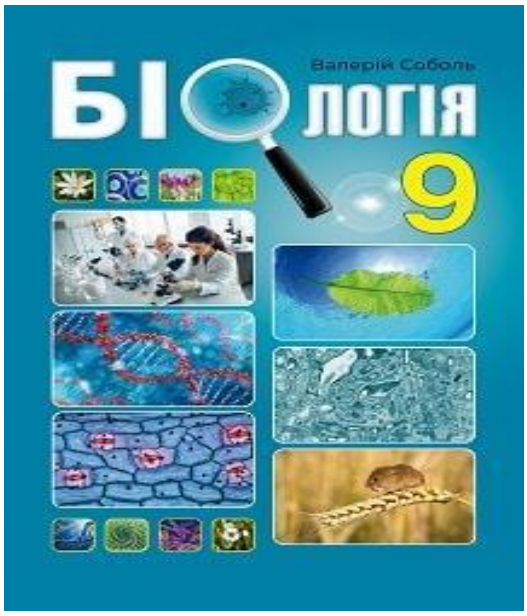


Рис. 1.6 В. Соболь «Біологія 9 клас» (2019 рік) [41]

Продемонстрований підручник поєднує в собі практичні завдання та теоретичний матеріал до них. Визначальним та виокремлюючим його з-поміж

інших робить те, що автор акцентує на міжпредметних зв’язках та належному формуванні наукової грамотності.

На основі аналізу даного підручника наведемо приклади завдань які можуть бути стилізованими під ІКТ [41]:

- проведення онлайн-експерименту за результатами вивчення теми про фотосинтез;
- проведення цільової роботи з віртуальними колекціями гербаріїв, які створюють наочність;
- проходження інтерактивних тестів після вивчення певної теми на доступних освітніх платформах на зразок LearningApps, Classtime, що дає змогу вчителям швидше оцінити знання, а дітям – зрозуміти свої прогалини у знаннях та на що їм потрібно звернути більше уваги;
- спільне створення групових електронних плакатів про види тварин та рослин.

Можемо підкреслити, що завдання з цього підручника найбільш вдало підходять для розвитку компетентностей у частині інформаційної грамотності, оскільки передбачають пошук, комплексний аналіз та представлення всіх отриманих даних.

Представлений аналіз чотирьох підручників з біології за 9 клас показав, що всі вони мають певний потенціал для впровадження ІКТ в процес навчання, однак, зауважимо, що ступінь готовності у кожного з них різноманітний та потребує деякого удосконалення.

Наголосимо, що, на наш погляд, найвищий рівень інтеграції ІКТ-орієнтованих завдань – у підручнику розробленому під авторством К. Задорожного у співавторстві (2022 рік видання). Інші підручники наповнені дещо традиційними завданнями, однак і вони можуть бути адаптовані під цифрові технології (через створення інтерактивних тестів, схем, моделей та презентацій).

Таким чином, узагальнимо, що ІКТ є дієвим інструментом у навчанні біології, оскільки дає змогу візуалізувати непрості процеси, активізувати

пізнавальну діяльність школярів та забезпечує зворотній зв’язок між педагогом та дітьми; також зауважимо, що доцільно використовувати ІКТ у завданнях, які передбачають порівняння, узагальнення, аналіз, творче представлення результатів та дослідницьку діяльність; сучасні вітчизняні підручники з біології поступово стають зорієнтованими на використання ІКТ, однак, в силу вимог часу, потребують подальшого покращення в напрямку практичності, інтерактивності та науковості; загалом, педагог з біології має виступати об’єктом ІКТ-взаємодії, допомагаючи дітям ефективно використовувати цифрові інструменти для самоосвіти та нових досліджень, які передбачені з цього предмету.

Висновок до розділу 1

Проведений аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури свідчить, що використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні біології є багатовимірним і комплексним явищем сучасної освіти. Цифровізація освітнього середовища відкриває нові можливості для оновлення форм, змісту та методів навчання, сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, розвитку дослідницького мислення та розумінню складних біологічних процесів.

Ефективність впровадження ІКТ залежить не лише від технічного забезпечення, а й від методичної підготовки педагогів, поєднання цифрових і традиційних форм навчання, а також врахування вікових, мотиваційних і когнітивних особливостей учнів. Важливими є психологічні аспекти: попередження когнітивного перевантаження, формування інформаційної культури, розвиток критичного мислення і підтримання живої взаємодії між учнями та вчителем. Ціннісно-мотиваційний компонент передбачає, що цифрові інструменти підвищують зацікавленість лише за умови педагогічної доцільності та інтеграції у навчальний зміст. Також актуальними є соціально-комунікативні та етичні аспекти: розвиток цифрової грамотності, академічної доброчесності та культури спілкування в онлайн-середовищі.

Проаналізовані сучасні підручники з біології для 9 класу показали різний рівень готовності до використання ІКТ: підручник К. Задорожного з поглибленим вивченням найповніше інтегрує цифрові інструменти та завдання, що передбачають моделювання, віртуальні лабораторії, онлайн-тести та проєктну діяльність. Підручники Л. Остапченко та В. Соболь містять завдання традиційного типу, проте їх можна адаптувати для використання інтерактивних технологій, онлайн-симуляцій та мультимедійних ресурсів. Підручник С. Межжерін містить основний матеріал з гарними наочними таблицями та графіками, який також має потенціал для цифрової адаптації. Загалом аналіз показав, що сучасні українські підручники поступово стають орієнтованими на

ІКТ, проте потребують удосконалення щодо практичності, інтерактивності та наукової повноти.

Отже, застосування ІКТ у навчанні біології – це не лише технічна новація, а новий етап розвитку педагогічної практики, що поєднує цифрові технології, природничі знання та гуманістичні цінності освіти. Комплексне та методично обґрунтоване використання ІКТ забезпечує наочність, інтерактивність, дослідницький характер навчання, підвищує мотивацію учнів і сприяє формуванню компетентностей XXI століття, водночас розкриваючи потенціал сучасних шкільних підручників для цифрової інтеграції.

РОЗДІЛ 2
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

2.1. Аналіз стану використання ІКТ на уроках біології

Розкриємо те, що впровадження ІКТ в освітній процес загальноосвітніх навчальних закладів є одним з головних напрямів зміни школи в нашій державі. Особливо актуальним такий компонент стає при викладанні дисциплін природничого спрямування – зокрема біології, де для максимального розуміння процесів та явищ потрібні моделювання, наочність, а в окремих випадках відтворення біологічних процесів, які недоступні для спостереження в реальному житті. Учні середньої школи вже мають розвинену потребу у самостійному пошуку потрібної інформації, роботі з цифровими джерелами, аналізі даних та створенні тематичних презентацій. Паралельно з цим використання ІКТ під час уроків біології у більшості закладів освіти носить фрагментарний характер: в основному такі технології використовуються епізодами (тобто демонструється слайди чи відео), однак їх потенціал для інтерактивного тестування, моделювання, віртуальних лабораторій та спільних проєктів використовується не на достатньому рівні. Це і потребує дослідження справжнього стану впровадження ІКТ на уроках біології, розробки практичних рекомендацій та виявлення перешкод.

Особлива пріоритетність цифрової компетентності в навчанні закріплена в чинних нормативних документах. У Концепції цифрової трансформації освіти [18] та у Концепції НУШ [17] максимально акцентується на необхідності формування в учнів предметної та інформаційно-цифрової компетентностей. У загальноосвітніх навчальних програмах з біології передбачені елементи роботи з інформацією, проєктну діяльність та завдання для аналізу даних. Проте, проведений аналіз шкільних методичних матеріалів показав, що ІКТ-компонент у більшості випадків подається дещо фрагментарно, бракує одностайної

системи впровадження, також визначених чітких критеріїв оцінювання цифрових компетентностей дітей. Безпосередньо це створює невідкладну потребу в максимальному дослідженні стану застосування ІКТ на уроках біології та ретельному вивченні умов ефективного використання цифрових інструментів під час вивчення різних тем.

А тому для окреслення та перевірки практичних умов використання ІКТ під час уроків біології нами було проведено експеримент. Для його проведення ми вибрали Раковецьку гімназію Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області [35]. Він проходив під час 2024-2025 навчального року. В ньому погодились взяти участь учні двох дев'ятих класів: 9-А (експериментальний клас – ЕК) – 25 учнів та 9-В (контрольний клас – КК) – 24 учні**.**

Для максимальної комплексності та повноти дослідження наш експеримент ми поділили на три повноцінні етапи – констатувальний, формувальний та узагальнюючий. Розкриємо кожен з зазначених етапів більш детально:

1. Констатувальний етап передбачав:

- розроблення трьох анкет для опитування учнів, їх батьків та безпосередньо вчителів біології;
- на основі розроблених анкет для учасників провести саме опитування з кожним;
- проведення спостереження на уроках біології, щоб побачити поведінку дітей та те, що в них викликає зацікавленість, а що – ні;
- аналіз існуючих освітніх ресурсів та технічної бази школи (тобто наявність комп'ютерного класу, доступу до Інтернету, встановлених програм та інтерактивної дошки);
- проведення спрямованих на діагностику завдань для визначення вихідного рівня цифрової компетентності та використання ІКТ в освітній діяльності.

Під час цього етапу важливим було максимально детально окреслити критерії оцінювання рівня використання ІКТ, які були закріплені попередньо: технологічний – тобто наявність умінь грамотно користуватись технічними засобами; методичний – спроможність гармонійно впроваджувати ІКТ у навчальну діяльність; інформаційно-пошуковий – навики шукати, правильно аналізувати та обробляти отриману інформацію. Керуючись цими компонентами ми сформували чіткі критерії оцінювання, якими керувались при визначенні результатів.

2. Формувальний етап передбачав наступне:

- базуючись на результатах констатувального етапу, було розроблено комплекс навчально-методичних заходів, які доцільно реалізовувати на уроках біології у 9 класі з використанням ІКТ (серія уроків з віртуальними лабораторіями, інтерактивні завдання, онлайн-тести, проєктні роботи);
- проведення уроків біології з влучним використанням розроблених матеріалів в експериментальному класі (в контрольному проводились заняття на ті ж самі теми, тільки без використання ІКТ);
- постійне оцінювання учнів за критеріям, які було визначено попередньо; здійснення спостережень за поведінкою учнів, рівнем їх взаємодії під час виконання ІКТ-завдань і мотивацією до самостійної роботи. (в комплексі все допомогло оцінити результати в повній мірі).

3. Узагальнюючий етап містив:

- проведення повторного анкетування та діагностики (для подання результатів після експерименту), а також порівняння динаміки результатів після використання ІКТ у ЕК та оцінки КК (в якому не використовувались ІКТ);
- оцінку результативності впроваджених методичних заходів під час експерименту;
- розроблення рекомендацій щодо використання в подальшому ІКТ під час вивчення базового шкільного курсу біології.

Визначивши ключові аспекти кожного етапу експериментального дослідження, ми розпочнемо з *констатувального* етапу: наш експеримент

передбачав комплексне визначення та врахування всіх компонентів сформованості використання ІКТ, які наочно подано на рисунку 2.1.

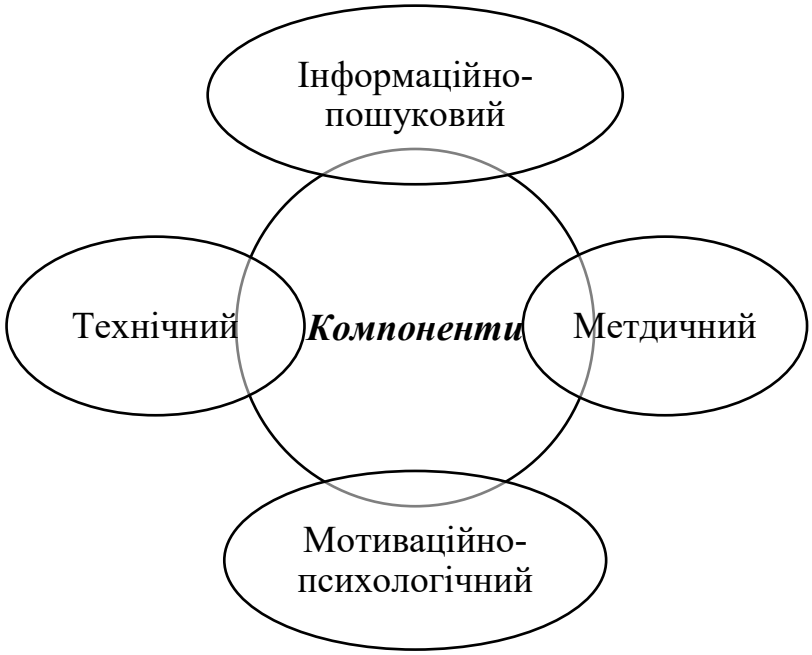


Рис. 2.1 Компоненти сформованості використання ІКТ на уроках біології [36]

Розкриємо подані компоненти більш детальніше:

1. *Технічний* – допомагав оцінити працездатність та наявність засобів (зокрема, проєктор, комп'ютер, доступ до Інтернету та інтерактивну дошку), а також базовий рівень навичок користування технічними пристроями при виконанні завдань;

2. *Методичний (також називають його ще педагогічний)* – демонстрував рівень умінь педагога інтегрувати ІКТ у структуру уроку біології, вибирати найбільш вдалі цифрові ресурси та влучно організовувати навчальну діяльність за їх допомогою;

3. *Інформаційно-пошуковий (також ще його називають змістовий)* – він передбачає здатність школяра аналізувати, знаходити та використовувати інформацію з різноманітних джерел, формувати спеціальні робочі звіти та презентації;

4. *мотиваційно-психологічний* – показує загальне ставлення школярів до ІКТ, їх загальну готовність працювати у цифровому середовищі та рівень внутрішньої мотивації до навчання з ІКТ.

Базуючись на вище розкритих компонентах ми сформували рівні щодо оцінки використання ІКТ у 9-ому класі під час вивчення біології, якими ми керувались при оцінці та визначенні результатів:

- *високий рівень* – учень впевнено та активно використовує ІКТ: правильно формує інтерактивні матеріали, бере участь у віртуальних лабораторіях, а також влучно використовує потрібні інструменти для обробки даних;
- *середній рівень* – періодично використовує ІКТ: в основному правильно формує інтерактивні матеріали, зазвичай бере участь у віртуальних лабораторіях, а також інколи правильно використовує інструменти для обробки даних;
- *низький рівень* – відсутнє чи обмежене використання ІКТ: не формує інтерактивні матеріали, а тільки вміє продемонструвати, також не прослідковується активна самостійна робота з цифровими ресурсами.

Обґрунтувавши основу для дослідження, ми перейшли до опитування учнів 9-х класів, їх вчителів та батьків. Приклади питань з анкети та відповідей на них ми подали нижче.

Питання з анкети для учнів 9-х класів (Див. додаток А):

1. Чи використовує ваш учитель ІКТ на уроках біології?

- Марія К. (ЕК) відповіла: «Так, ми дуже часто розробляємо віртуальні лабораторії, а також вчитель зазвичай використовує відео, якщо неможливо певний процес спостерігати у реальному житті».
- Роман П. (КК) відповів: «Іноді педагог може показати презентацію, проте рідко ми використовуємо роботу з ресурсами чи, наприклад, розроблення проєктів».

2. Чи допомагають вам ІКТ краще зрозуміти тему?

- Марія С. (ЕК): «Так, коли вчитель використовує ІКТ, то мені набагато простіше зрозуміти складні біологічні процеси».
- Олег Н. (КК): «В більшості випадків мені простіше зрозуміти матеріал саме з підручника».

3. Які форми ІКТ вам найбільш до вподоби?

- Анна Л. (ЕК): «Найбільше мені подобаються віртуальні лабораторії та онлайн-тести, оскільки я там можу оцінити свої прогалини у знаннях, або, навпаки, підвищити їх рівень».
- Ігор М. (КК): «Мені до вподоби більш пасивна участь, а тому надаю перевагу відео та презентаціям».

4. Чи вмієте ви самостійно шукати інформацію в Інтернеті для шкільних проєктів?

- Олена Т. (ЕК): «Так, звісно, я це вмію робити, і додатково можу створити презентацію».
- Наталя Б. (КК): «Ні, на жаль, я часто прошу допомоги у педагога, оскільки самій складно це зробити, точніше багато вагань».

5. Чи готові ви працювати з цифровими інструментами під час уроку?

- Денис К. (ЕК): «Так, подобається, оскільки це надзвичайно є близьким для мене».
- Саша Г. (КК): «Я не впевнений, що можу це зробити, оскільки боюсь допустити помилку».

6. Чи отримували ви завдання у вигляді онлайн-тестів або симуляцій?

- Ліза Ф. (ЕК): «Так, оскільки майже після кожної теми вчителька проводить тест».
- Мирон С. (КК): «Ні, у нас проводять тільки традиційні письмові контрольні роботи».

7. Чи важлива для вас цифрова грамотність з біології?

- Ірина В. (ЕК): «Так, це допомагає для вищих курсів та наукової роботи».
- Юрко Д. (КК): «Мені потрібніше знати факти».

8. Які труднощі в роботі з ІКТ ви відчуваєте?

- Андріана Д. (ЕК): «Досить часто я стикаюсь з тим, що під час виконання завдань повільний Інтернет».

- Володимир Г (КК): «Немає доступу до комп'ютерів у класі».

Як могли ми констатувати, що в експериментальному класі педагог більше надає перевагу ІКТ, натомість як у контрольному – більше педагог дотримується традиційних методів навчання, а тому більшості дітям незвично виконувати такого розу завдання.

Після учнів ми опитали батьків під час зборів (на початку експериментального періоду).

Питання з анкети для батьків з узагальненими відповідями (Див. додаток Б):

1. Чи заохочуєте ви дитину користуватись комп'ютером для навчання?

- загальні відповіді: більшість батьків дітей ЕК заохочують своїх дітей, акцентуючи, що їх діти використовують комп'ютер часто; натомість батьки учнів КК наголосили, що в дома в них обмежений час на використання ґаджетів, а також вони контролюють що діти там роблять.

2. Чи має ваша родина достатні технічні умови для роботи дитини вдома?

- загальні відповіді: на жаль, у багатьох сім'ях недостатня кількість комп'ютерних пристроїв, оскільки багато членів сім'ї почали працювати дистанційно.

3. Чи вважаєте ви, що школа використовує ІКТ ефективно?

- загальні відповіді: батьки учнів ЕК побачили позитивні результати з біології; в свою чергу батьки КК висловлювали позицію, що використання ІКТ не є достатнім.

4. Чи готові ви підтримувати проєкти дитини, які потребують ІКТ (друк, сканування, доступ)?

- загальні відповіді: більша кількість батьків готові допомагати у даному контексті, проте зазначили, що їм необхідна додаткова інструкція для того, щоб правильно це робити.

5. Що для вас важливіше: традиційне пояснення вчителя чи робота з ІКТ?

- загальні відповіді: батьки вважають, що оптимально поєднувати обидва підходи.

Проаналізовані відповіді батьків показали нам, що загальне їх ставлення до ІКТ більшою мірою залежить від підходів до виховання та можливостей сімей. Батьки дітей, які навчались у експериментальному класі в більшій мірі заохочують використання ґаджетів в цілях навчання, адже діти мають практичний досвід активної роботи з ними. А от батьки дітей контрольного класу більше обмежують час роботи з комп'ютерами та максимально контролюють цифрову діяльність їх дітей.

Поряд з учнями та їх батьками ми опитали ще і педагогічний склад, який викладає біологію. Опитаними були педагоги з різним стажем роботи від найменшого до найбільшого.

Питання з анкети для педагогів з узагальненими відповідями (Див. додаток В)

1. Як часто ви використовуєте ІКТ на уроках?

- відповіді: більш молоді вчителі та ті, які пройшли спеціальні курси – використовують ІКТ більш часто; інші педагоги зазначили, що вони використовують менше ІКТ через малодоступність до технічних засобів або недостатню обізнаність у їх використанні.

2. Які ІКТ-засоби ви застосовуєте найчастіше?

- відповіді були наступними: вчителі зазвичай використовують відео, презентації, віртуальні лабораторії та онлайн-тести.

3. Які проблеми ви бачите у впровадженні ІКТ?

- відповіді: в основному педагоги наголосили, що в школі недостатня технічна база, недостатньо часу на підготовку, а також для старших педагогів виникає необхідність в методичній допомозі.

4. Які методи ви вважаєте ефективними при застосуванні ІКТ?

- відповіді: педагоги вважають, що для вивчення біології доцільними є моделювання, проєктна діяльність та інтерактивні вправи з миттєвим зворотним зв'язком.

5. Чи достатньо в підручниках завдань, адаптованих для ІКТ?

- відповіді: більшість педагогів виокремили, що завдань, які можна подавати за допомогою ІКТ, а тому настає потреба в готових сценаріях уроків з ІКТ.

Результати опитування педагогів продемонструвало, що більшість завдань у підручних не адаптовані до роботи з ІКТ, що створює максимальну необхідність в розроблених цифрових сценаріях уроків та інтерактивних матеріалах. Рівень володіння цифровими інструментами коливається: молодші педагоги більш впевнено володіють ІКТ, в той час як частина педагогів потребує додаткового навчання. Водночас більшість готові відвідувати тренінги, хоча дехто вказує на нестачу часу.

Після опитування дітей, їх батьків та педагогів, ми провели ряд цільових вправ та завдань з учнями 9-х класів (в контрольному та експериментальному), для перевірки початкового рівня сформованості навичок роботи з ІКТ при вивченні біології у дев'ятому класі. В ході виконання вправ та завдань ми звертали увагу на поведінку учнів, їх самостійність та рівень залученості до роботи:

1. *Вправа «Знайди інформацію»*

Мета: перевірити у дітей навички пошуку та відбору наукової інформації біологічного спрямування в мережі.

Хід: учням було запропоновано завдання знайти мінімум три джерела про будову клітин та лаконічно оформи інформацію до них в програмі за вибором дитини.

Результат: в обидвох класах приблизно половина учнів знайшли якісні джерела. В ЕК – більшість дітей досить швидко та інформативно оформили презентацію у вигляді короткої презентації, а от у КК – діти принесли лише копії ілюстрованих текстів.

2. *Завдання «Онлайн-тест»*

Мета: оцінити навички роботи з цифровими системами контролю знань після вивчення теми.

Хід: після того, як діти вивчили тему «Клітина», учні мали пройти тест у Google Forms.

Результат: учні з ЕК більш швидко та вправно виконали тестування та краще орієнтувались у інтерфейсі; в той час як учні КК потребували додаткового пояснення.

3. *Вправа «Віртуальна мікроскопія»*

Мета: перевірити вміння учнів обидвох класів працювати з віртуальними мікроскопами.

Хід: дев'ятикласники досліджували зображення тканини у спеціальному сервісі.

Результат: ЕК – більшість учнів змогли ідентифікувати тканини; КК – частина учнів плуталась у термінах;

4. *Завдання «Створи інфографіку»*

Мета: оцінити навички дев'ятикласників в оформленні результатів у цифровому форматі.

Хід: діти створювали інфографіку щодо теми «Круговорот речовин у природі» у такому застосунку як Canva (який є одним з базових застосунків, який діти можуть використовувати у навчальній діяльності).

Результат: ЕК – значна частина представила якісні роботи; КК – роботи були більш текстовими, менш візуальними;

5. *Вправа «Онлайн-проєкт»*

Мета: перевірити здатність дітей до роботи у команді з використанням ІКТ.

Хід: класи в яких проводилась вправа, працювали над проєктором «Вплив людини на екосистему місцевості», збирали потрібні дані, імплементовуючи їх у презентацію.

Результат: учні ЕК показували більш помітну активність та координацію у використанні інструментів спільної роботи; в той час як учні КК – виконували проєкт, однак менше використовували цифрові матеріали.

6. *Завдання «Практичний звіт у цифровому вигляді»*

Мета: належно оцінити уміння дітей оформляти результати лабораторного дослідження в електронній формі.

Хід: учні готували звіт у Google Docs із графіками.

Результат: якщо учні ЕК майже всі спрвились з цим завдання, то учні КК потребували допомоги в побудові графіків.

Провівши спеціальні вправи та опитування (серед учнів, батьків та вчителів), а також спостерігаючи за учнями на початковому етапі, ми визначили серед дев'ятикласників початкові результати щодо рівня використання ІКТ у контрольному та експериментальному класах (Рис. 2.2 та 2.3).

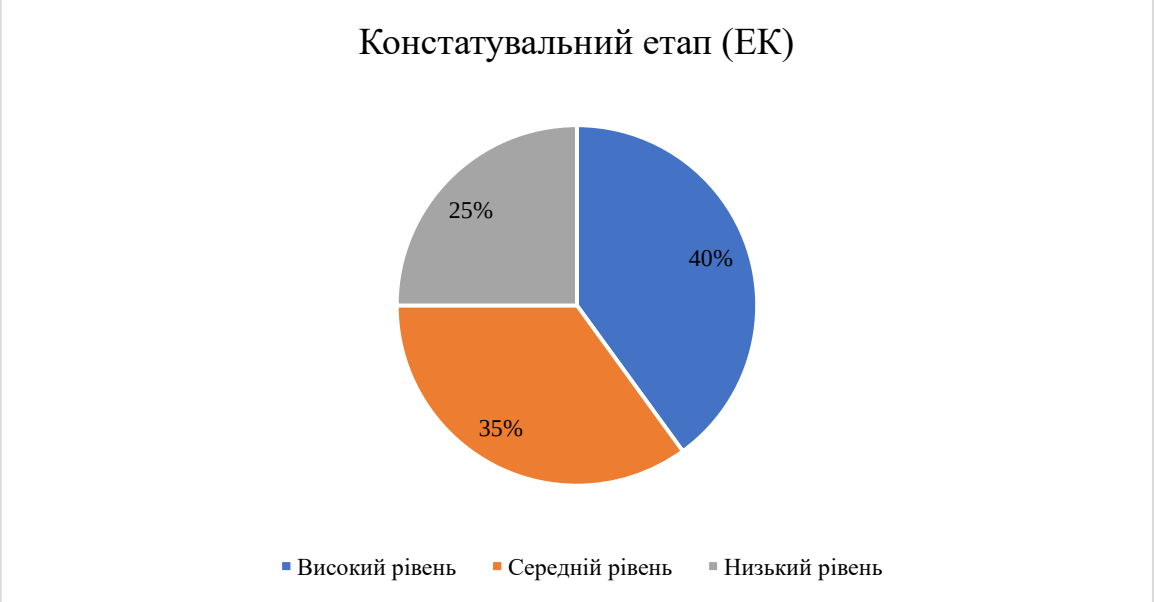


Рис. 2.2 Результати констатувального етапу в ЕК

[розроблено автором]

В ЕК прослідковуються наступні результаті: високий рівень – 40 %, середній – 35 %, низький – 25 %. Ці результати нам показали, що значна частина дев'ятикласників вже мала деякий досвід роботи з цифровими інструментами, однак були і діти, які потребували системного навчання чи удосконалення їх навичок.

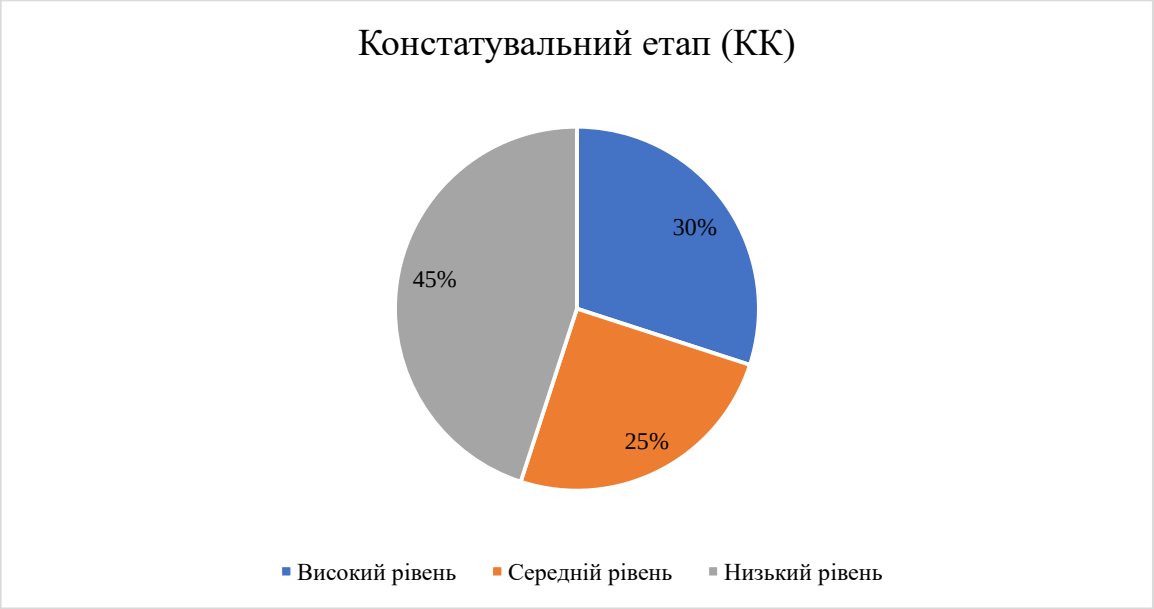


Рис. 2.3 Результати констатувального етапу в КК

[розроблено автором]

Результати КК на констатувальному етапі були дещо нижчими, ніж у попередньому класі: високий рівень – 30 %, середній – 25 %, низький – 45 %. Саме тому, можемо констатувати, що загальний рівень сформованості користування ІКТ потребував коректівів.

Отримані результати під час початкового етапу продемонстрували, що не всі дев'ятикласники мали початкові цифрові навички, однак інтерес до використання ІКТ присутній, особливо тоді, коли їм подаються завдання практично-орієнтовані та інтерактивні. Також нами було виявлено, що мотивація дітей залежить від самої форми подачі: проєкти, інтерактивні

завдання та віртуальні експерименти найбільше викликали інтерес у дітей під час вивчення біології.

Отже, досліджений аналіз стану використання ІКТ в ході вивчення біології в Раковецькій гімназії Солотвинської селищної ради Івано-Франківського району Івано-Франківської області, говорить про потрібність проведення системної роботи з розвитку цифрової компетентності як і школярів, так і підготовки педагогів. Хоч як і нормативні документи, так і сучасні підручники частково охоплюють цифрову сторону навчання, однак цей аспект подається фрагментарно. Для результативного впровадження ІКТ необхідна ретельна співпраця родини та школи, належна методична підтримка педагогів, технічна база та регулярний підхід до формування методичного, технічного та інформаційно-пошукового компонентів.

2.2. Формувальний етап дослідження впливу ІКТ на уроках біології

Результати першого етапу показали, що рівень сформованості ІКТ-компетентностей дев’ятикласників під час вивчення біології є досить неоднозначним та посереднім. Було помітно, що учні мають досить загальний рівень знань про використання Інтернету, планшету та комп’ютера в навчальних цілях та рідко їх використовують у потрібному руслі. Учні зазвичай сприймають явища у біології тільки з підручника, без більш глибшої візуалізації та аналізу процесів, а тому їм непросто було пов’язати набуті теоретичні знання з практичним досвідом. Як наслідок – мотивація до вивчення біології знижується, а сам рівень опанування природничих закономірностей залишається досить поверхневим.

Проведені завдання на констатувальному етапі були для розкриття вміння користуватись ІКТ при вивченні біології. З огляду на зазначене було прийняте рішення провести *формувальний етап* експерименту, під час якого ми провели комплекс завдань на уроках біології у 9-ому класі з використанням ІКТ. Метою його було через систему дослідницьких, інтерактивних та проєктних завдань

підвищити ІКТ-компетентність учнів та якість засвоєння головних біологічних тем.

Щоб такого роду робота була ефективною, ми запропонували наступні педагогічні умови:

1. *Технічна готовність кабінету біології*. Клас в якому проходив експеримент мав бути забезпечений спеціальною мультимедійною дошкою, проєктором та постійним доступом до мережі інтернет. Така готовність є важливою, оскільки створює умови для того, щоб впроваджувати інтерактивні методи навчання.

2. *Партнерська взаємодія на уроці між вчителем та учнем у цифровому середовищі.* Повинно бути створено освітній простір у Google Classroom, де діти розміщували відео, віртуальні лабораторії, різноманітні тести та домашні завдання. Наголосимо, що двосторонній контакт заохочує самоконтроль, відповідальність та інтерес.

3. *Інтеграція ІКТ у різні види навчальної діяльності.* Дані технології використовувались не тільки в ході подачі нового матеріалу, а і проєктних, лабораторних та дослідницьких завданнях. Використання їх системно забезпечує сталий розвиток аналітичного мислення.

4. *Стимулювання учнів до самостійного використання ІКТ***.** Дев'ятикласники мали можливість створити своїх презентацій на біологічні теми, інтерактивні плакати, а також брати участь у тематичних віртуальних екскурсіях. Постійна та активна участь в такому допомагає усвідомленому засвоєнню знань.

5. *Інтеграція міжпредметних зв'язків.* Тобто ІКТ-завдання з біології об'єднували з географією, інформатикою, хімією, що сприяло формуванню комплексного уявлення про природу та її явища. Наголосимо, що міждисциплінарність підсилює пізнавальну активність учнів і показує прикладне значення біології.

Усі вказані нами педагогічні умови діяли паралельно, охоплюючи при цьому не тільки навчальну, а і творчу, дослідницьку та соціальну сфери діяльності дев'ятикласників.

Головними завданнями даного етапу були:

- удосконалити вміння дев'ятикласників використовувати цифрові інструменти для належної оцінки та відбору біологічної інформації, яку необхідно їм опрацювати;
- розвинути у дітей навички узагальнення, аналізу та візуалізації отриманих даних;
- підвищити у школярів пізнавальну активність та мотивацію до вивчення біологічних процесів;
- розширити можливості для дослідницької діяльності через призму віртуальних експериментів;
- сформувати у дітей навички самостійного здобуття знань з використанням ІКТ.

Загалом, формувальна робота проводилась в контрольному та експериментальному класі під час навчального року 2024-2025 в Раковецькій гімназії Солотвинської селищної ради, Івано-Франківського району, Івано-Франківської області. У контрольному класі (КК) застосовувалися традиційні методи навчання (тільки було кілька завдань з використанням ІКТ), тоді як в експериментальному (ЕК) – інтегровані з ІКТ.

Зважаючи на це ми розкриємо всі тематичні завдання, які проводились під час експерименту в експериментальному класі:

1. Урок-презентація «Будова клітини» (проводився в ЕК)(Див. додаток Г)

Мета: сформувати у дітей цілісне уявлення про будову клітини живих організмів.

Суть: учням демонструвалась анімована 3-D модель клітини за допомогою платформи BioDigital Human. В процесі цього вони взаємодіяли з цією моделлю, правильно підписували органели, а також дізнавались багато нового про їх функції.

Хід: в ході цього уроку педагог коротко пояснював матеріал, а потім кожен учень мав самостійно виконати інтерактивне завдання, яке мало назву «познач частини клітин».

Реакція учнів: діти проявляли інтерес, активність та бажали комплексно дослідити клітину зсередини.

Приклади відповідей учнів ЕК: Олена П. відповіла, що «Мітохондрія – це як маленька електростанція клітини».

2. Віртуальна лабораторія «Дихання рослин» (проводилась в ЕК)

Мета: засвоїти ввесь механізм газообміну рослин.

Суть: використання симуляції PhET Biology. В процесі цього діти змінювали умови середовища (це було наступне: температура, інтенсивність світла і рівень вологості) та спостерігали зміни показників вуглекислого газу та кисню.

Хід: учні виконували сам експеримент на екрані, записували результати у спеціально розроблену таблицю, а в кінці порівнювали їх з початковим прогнозом.

Поведінка: прослідковувались бажання перевірити свої припущення та інтерес до нового.

Приклади відповідей учнів ЕК: учень Іван К. відповів «Коли рослина в тіні – вона менше виділяє кисню. Це як у кімнаті з зашторeним вікном».

3. Інтерактивна гра «Світ тварин» (проводилась в ЕК і КК)

Мета: закріпити знання дітей щодо класифікації тварин.

Суть: під час командної гри необхідно було правильно розподілити тварин за класами.

Хід: учні мали об’єднатись у пари (довільно) та виконати поставлене завдання на час.

Реакція: діти реагували помітними позитивними емоціями, загальна атмосфера в обидвох класах була змагальна та прослідковувалась активна взаємодія в парах.

Результати: 85% учнів ЕК виконали всі завдання правильно (проти 60% у КК).

4. Інтерактивна вправа «Генетика людини» (проводилась в ЕК)

Мета: навчити дев'ятикласників передбачати можливі ознаки спадковості.

Суть: використання при виконанні інтерактивної вправи симулятора Punnett Square Tool. Вони показували генетичні схеми та прогнозували можливі варіанти фенотипів.

Хід: педагог пояснював принцип спадковості, а потім учні практикувались на цифровій моделі, а в кінці всі обговорювали отримані ними результати разом з вчителем.

Реакція: спостерігалась підвищена зацікавленість та самостійне формування висновків.

Приклади відповідей учнів ЕК: учениця експериментального класу Марина В. відповіла «Якщо обидва мають рецесивний ген, дитина може мати світле волосся».

Попередні завдання були, так би мовити, для «розігріву» та розкриття дітей. Також ще додатково ми провели комплекс завдань на уроках біології у 9 класі з використанням ІКТ. Мета комплексу: через систему інтерактивних, дослідницьких і проєктних завдань підвищити ІКТ-компетентність учнів і якість засвоєння ключових біологічних тем. Кожне з завдань містило диференційовані рівні складності, методичні поради для педагогів та оцінювання. Дані види завдань проводились у ЕК та КК (що ми і зазначимо), однак в КК використовувались більш традиційні методи, проте теми були ідентичними:

1. Віртуальна лабораторія «Фотосинтез: вплив світла та температури» (проводився в ЕК та КК)

Мета: набування навичок планування проведення експерименту, запису результатів та проведення узагальнюючих висновків.

ІКТ: PhET або інший симулятор фотосинтезу; Google Sheets для записів; відео-фіксація експерименту (за бажанням).

Хід:

- коротке пояснення гіпотези (учні формулюють: «Як зміниться продукція кисню при...?»).
- робота в парах: кожна пара обирає 2 параметри (сила світла, температура) – проводить 4 проби у симуляторі.
- запис результатів у спеціальну таблицю, побудова графіка у Google Sheets.
- обговорення різниці яка виникла між очікуваним і отриманим результатом.

Очікуваний продукт: зведена таблиця в поєднанні з графіком та короткими висновками (по кілька речень) у Google Doc.

Оцінювання: коректність експериментального плану (0–2 б.), точність даних (0–3), якість графіка (0–2), змістовність висновку (0–3).

*Варіанти виконання***:** для слабших груп (тобто в КК) – готовий набір даних для аналізу в паперовому варіанті; для сильніших (якою був ЕК) – запропонувати додаткову змінну (CO_2) з використанням ІКТ.

2. Інтерактивна гра-вікторина «Класифікація тварин» (проводилась в ЕК та КК)

Мета: закріпити систематику (тобто класи): ознаки, приклади.

ІКТ: LearningApps, Kahoot, Quizizz.

Хід: було змагання у класі команда проти команди. Завдання могло виконуватись в різних форматах: «drag&drop», «match», «multiple choice», «true/false».

Результат: діти ЕК давали майже миттєвий звіт та без помилок, використовуючи ІКТ, а от КК довше виконували завдання та допускали помилки, навіть без використання ІКТ.

*Критерії***:** оцінювалась швидкість виконання та відсоток правильних відповідей.

Завершення: після гри проводилась невелика рефлексія, яка передбачала розбір трьох найпоширеніших помилок.

3. Аналіз-завдання даних «Динаміка популяцій» (проводилась в ЕК та КК)

Мета: навити дітей читати та інтерпретувати графіки, а також пов'язувати фактори зі зміною чисельності.

ІКТ: Excel або Google Sheets; інтерактивні графіки (Datawrapper).

Хід: учні отримували набір даних (три види: хижак-жертва, абіотичний стрес, інтродукція виду), будували графіки та писали короткий аналітичний звіт в межах 300-400 слів.

Оцінювання: правильність побудови (0–3), логіка інтерпретації (0–5), зв'язок з біологічними закономірностями (0–2).

Рекомендації: для КК, так як вони слабші, потрібно було заповнити частково таблицю в паперовому варіанти, а от ЕК мав повністю її заповнити з використанням ІКТ та зробити прогноз на наступний рік. Проте, ми спостерігали, що в КК і просте таке завдання виконувалось з труднощами.

4. Електронне портфоліо «Мій біологічний щоденник» (проводилося в ЕК та КК)

Мета: відстеження прогресу, рефлексія, збір робіт (перевірки, презентації, проєкти).

ІКТ: Google Sites або OneNote Class Notebook.

Хід: кожен учень мав вести сторінку з розділами: «Завдання та результати», «Проєкти», «Рефлексії»; раз на місяць оновлюєся рев'ю.

Оцінка: регулярність (0–3), якість записів (0–5), глибина рефлексії (0–3).

Рекомендації щодо виконання: для КК – шаблон з підказками в паперовому варіанти; ЕК – вільна структура, проте з використанням ІКТ.

5. Онлайн тести з фідбеком (проводилась в ЕК та КК)

Мета: оперативний контроль і корекція знань.

ІКТ: Google Forms, Classtime, Kahoot.

Хід: після кожної теми – короткий тест (10 запитань). Результати аналізуються вчителем (зведена таблиця) і використовуються для диференціації наступних занять.

Оцінка: автоматична; вчитель дає індивідуальні настанови для учнів з низькими балами.

Результати: діти КК проходили ідентичне тестування в паперовому форматі, а от ЕК – за допомогою вказаних вище нами платформ. Наголосимо, що ЕК продемонстрував кращий результат.

6. Узагальнюючий міні-проєкт «Презентація мого портфоліо» (проводилося в ЕК та КК)

Мета: підсумувати набуті компетентності та продемонструвати ІКТ-вміння.

ІКТ: використовувались будь-які інструменти для презентацій (Google Slides, Prezi, Canva).

Хід: коротка презентація 5–7 слайдів: тема (завдання від вчителя), методи, результати, рефлексія. Приблизний захист – 3 хв. перед класом та питання від однокласників.

Оцінка: зміст (0–5), ІКТ-оформлення (0–3), рівень відповідей на питання (0–2).

Загалом, формувальний етап дослідження показав, що системне впровадження ІКТ у навчальний процес біології досить позитивно впливало на аналітичне мислення, пізнавальний інтерес та саму якість засвоєння знань. Так як в контрольному класі проводились більш традиційні уроки, а тільки інколи змагання з експериментальним класом, де використовувались ІКТ, а от у ЕК на постійній основі застосовувались ці прогресивні технології, а тому учні останнього класу продемонстрували наступні позитивні зрушення:

- в ЕК спостерігалось підвищення навчальної мотивації до вивчення біологічних процесів;

- розкривався та підвищувався рівень цифрової грамотності саме в ЕК, оскільки дітям в КК було непросто виконувати завдання за допомогою ІКТ, та і загалом вони повільніше опановували інформацію;
- в дев'ятикласників розвивались дослідницькі вміння, особливо це помітно було в ЕК;
- краще були налаштованими до комунікації та співпраці діти ЕК.

Таким чином, використання ІКТ на уроках біології у 9-му класі є не тільки допоміжним засобом у засвоєнні знань, а стає повноцінним педагогічним інструментом, який поєднує практику з теорією, покращує інтерес та готує школярів до життя в інформаційному суспільстві.

2.3. Результати проведеного дослідження та практичні поради

Провівши та розкривши формувальний етап дослідження з методики використання ІКТ на уроках біології в 9-ому класі, ми перейшли до останнього, *заключного,* етапу. Дане дослідження дало змогу загально оцінити рівень сформованості використання ІКТ в експериментальному та контрольному класах, а також побачити динаміку розвитку в ході проведення основного етапу дослідження.

Для точного проведення останнього етапу експерименту, ми визначили рівні та критерії оцінки результатів дітей контрольного та експериментального класів, які подали нижче:

- *високий рівень* – учень впевнено та активно використовує ІКТ: правильно формує інтерактивні матеріали, бере участь у віртуальних лабораторіях, а також влучно використовує потрібні інструменти для обробки даних;
- *середній рівень* – періодично використовує ІКТ: в основному правильно формує інтерактивні матеріали, зазвичай бере участь у віртуальних лабораторіях, а також інколи правильно використовує інструменти для обробки даних;

- *низький рівень* – відсутнє чи обмежене використання ІКТ: не формує інтерактивні матеріали, а тільки вміє продемонструвати, також не прослідковується активна самостійна робота з цифровими ресурсами.

Керуючись поданими рівнями та критеріями, а також на основі спостережень за роботою дев'ятикласників та навчальними досягненнями (КК і ЕК), ми визначили результати після проведення основного етапу дослідження (рис. 2.4 та 2.5). Першим ми представили результати в експериментальному класі, адже в ньому, під час проведення експерименту, постійно використовувались на уроках біології ІКТ.

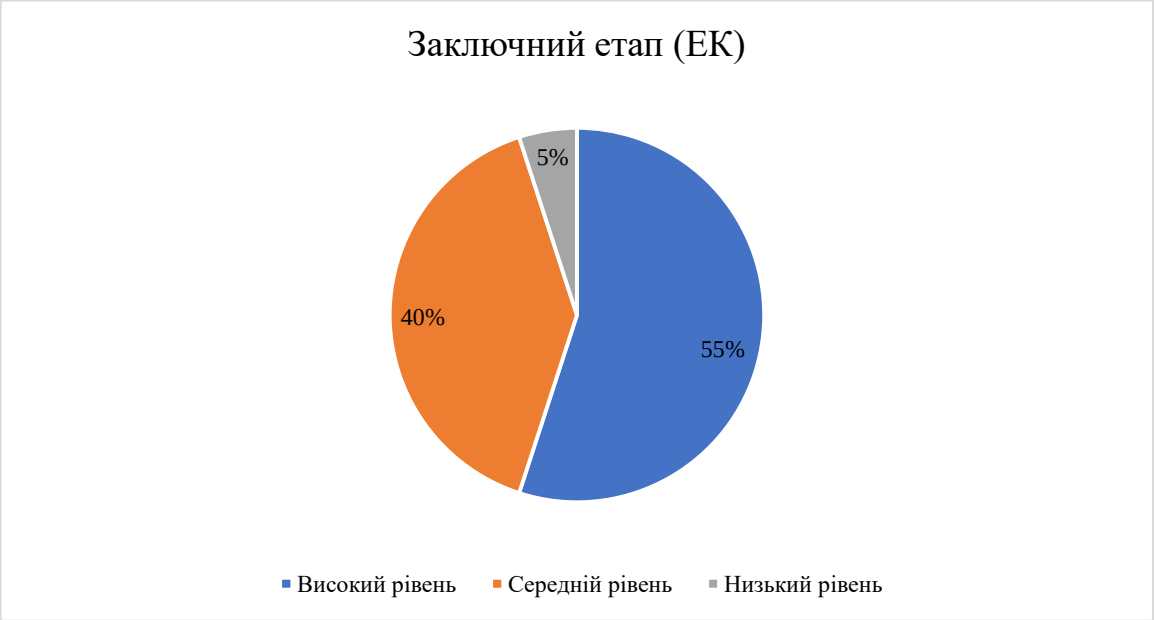


Рис. 2.4 Результати заключного етапу в ЕК

[розроблено автором]

Охарактеризуємо більш детально продемонстровані результати дослідження. На останньому етапі дослідження в ЕК було отримано наступні результати: високий рівень 55% (тобто більшість класу); середній рівень – 40%, а низький – тільки 5%. Такого роду результати говорять про продуктивність проведеної нами роботи.

Наступним ми визначили та продемонстрували результати іншої групи, тобто КК, який в більшій мірі працював з традиційними методами (тобто

фактично без використання ІКТ) під час вивчення біології, тільки фрагментами використовували засоби ІКТ.

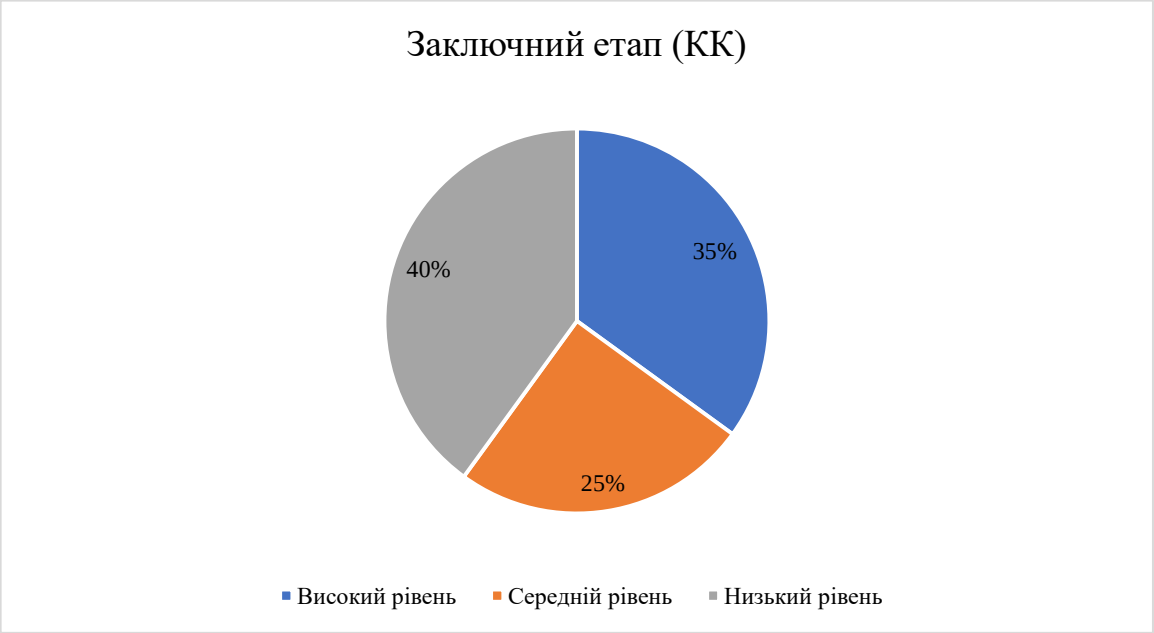


Рис. 2.5 Результати заключного етапу в КК

[розроблено автором]

У контрольному класі, в порівнянні з експериментальним, дещо гірші результати на заключному етапі, зокрема: високий – 35%, середній – 25% та низький – 40%.

Однак, для точності та комплексності розкриття останнього етапу, доцільним вбачалось порівняти результати констатувального та заключного етапу в обох експериментальних групах. Для наочності ми розробили таблицю 2.1.

Таблиця 2.2

Порівняння результатів в до та після експерименту в ЕК та КК

	Контрольний клас		Експериментальний клас	
Рівень	До	Після	До	Після
Високий	30%	35%	40%	55%

Середній	25%	25%	35%	40%
Низький	45%	40%	25%	5%

[розроблено автором]

Порівняння результатів контрольного та експериментального класу показує наступне: у контрольному класі в більшій мірі використовувались звичні методи навчання, інколи поєднуючи з ІКТ, а тому результати були не надто прогресивними – високий рівень збільшився лише на 5%, середній – залишився абсолютно без змін, а низький рівень – зменшився на 5%; якщо говорити про експериментальний клас в якому систематично використовувались ІКТ при вивченні біології, то тут більш помітними є результати – високий рівень збільшився на 15%, середній зрушився в позитивну сторону на 5%, та низького рівня залишилось тільки 5%.

Порівняльний аналіз показав, що учні експериментального класу: краще розуміють складні біологічні процеси (завдяки візуалізації), активніше висловлюють власні судження, проявляють більшу самостійність у пошуку й аналізі матеріалів, демонструють вищу якість виконання творчих завдань. У контрольному класі покращення також спостерігались, але вони були менш вираженими, що підтверджує значущість використання ІКТ у процесі навчання. Аналіз результатів формувального етапу дослідження показав, що впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання біології сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, розвитку самостійності, критичного мислення та стійкої мотивації до навчання.

Базуючись на отриманих результатах під час дослідження, нами було розроблено низку порад, які можна використовувати вчителям біології під час здійснення професійної діяльності:

1. Потрібно використовувати ІКТ не як ілюстрацію до уроку, а як інструмент пізнання: тобто під час пояснення нового матеріалу потрібно пропонувати дітям працювати з інтерактивними моделями (на зразок Mozaik3D, BioMan Biology);

2. Потрібно поєднувати цифрові технології з традиційними методами навчання тоді, коли це доцільно: найбільшу ефективність ІКТ показують тоді, коли вони гармонійно поєднуються з традиційними, а не повністю замінюють їх. Прикладом вдалого використання є поєднання роботи в зошиті з онлайн-тестами на перевірку знань;

3. Формувати дослідницькі навички дітей через ІКТ: тобто тут потрібно залучати учнів до створення цифрових лабораторій та міні-проєктів;

4. Розвивати цифрову грамотність дітей: це означає, що в ході виконання різнохарактерних завдань з біології потрібно поступово формувати у них культуру роботи з інформацією. Прикладом цього може бути те, що потрібно вчити дітей шукати інформацію з достовірних джерел, щоб поповнювати свій багаж знань правильною інформацією;

5. Інтегровувати ІКТ у контроль знань дітей: загалом інтерактивні платформи дають можливість зробити цікавим та об’єктивним, а тому потрібно використовувати тести з автоматичною перевіркою, а також створювати адаптивні завдання, де складність може змінюватись у відповідності до відповіді того, хто проходить тест;

6. Створювати умови для групової співпраці: ІКТ допомагають розвитку комунікативних навичок тоді, коли діти працюють у команді. А тому потрібно організовувати спільні онлайн-проєкти у Google Slides чи Canva, а також проводити біологічні дебати або дискусії у форматі Zoom-конференцій;

7. Підтримувати зворотній зв’язок з дітьми через призму цифрових інструментів: для цього доцільно використовувати електронні платформи для спілкування з учнями за межами навчального класу. Саме тому доцільним є створення навчального чату у Google Classroom для обговорення біологічних тем;

8. Потрібно мотивувати учнів через ігрові технології: сама гейміфікація допомагає перетворити складні теми на захопливий процес. Безпосередньо тому доцільним є використання інтерактивних карт, тестів, квестів та будь-яких інших онлайн-змагань;

9. Врахування вікових особливостей дітей: тобто ІКТ потрібно добирати відповідно до рівня підготовки та вікових інтересів дітей. Так як учасниками експерименту були учні 9 класу, то найбільш доцільно використовувати для них онлайн-досліди, лабораторії та міні-проєкти;

10. Розвивати ІКТ-компетентність педагога: дієвість використання ІКТ на уроках біології великою мірою залежить від підготовки самого педагога з цифровими інструментами. А тому вчителі мають на постійній основі проходити онлайн-курси та поповнювати свої навички.

Таким чином, використання ІКТ у ході вивчення біології має не тільки технічний, а і в першу чергу педагогічний потенціал. Загалом, цифрові інструменти створюють певні умови для особистісно орієнтованого навчання, підвищують мотивацію дітей, розвиваються вміння досліджувати та загальну цифрову грамотність. Ефективність їх застосування напряму залежить від влучності педагогічних умов, загального рівня підготовки педагога та влиття ІКТ у всі етапи уроку, тобто від мотивації до рефлексії.

Висновок до розділу 2

Проведене дослідження підтвердило, що впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес викладання біології є одним із ключових чинників модернізації освітнього середовища. ІКТ дозволяють зробити навчання більш наочним, динамічним та орієнтованим на практику, що є особливо важливим для предметів природничого циклу. Проте фактичний стан використання цифрових засобів у школах залишається фрагментарним: найчастіше педагоги обмежуються демонстрацією презентацій чи відеоматеріалів, не охоплюючи повний потенціал інтерактивних сервісів, віртуальних лабораторій та інструментів для аналізу даних.

Нормативні документи та концепції розвитку освіти наголошують на важливості формування цифрової компетентності, однак аналіз навчально-методичних матеріалів показав відсутність системності, недостатність готових сценаріїв уроків та нечіткість критеріїв оцінювання цифрових навичок учнів. Це посилює необхідність дослідження реального стану впровадження ІКТ на уроках біології та визначення оптимальних умов їх ефективного використання.

Експериментальне дослідження, проведене у Раковецькій гімназії, охоплювало три етапи: констатувальний, формувальний та узагальнюючий. На першому етапі завдяки анкетуванню учнів, батьків та вчителів, спостереженням на уроках і діагностичним вправам було визначено основні критерії оцінювання сформованості цифрових навичок: технічний, методичний, інформаційно-пошуковий і мотиваційно-психологічний. Результати початкового вимірювання продемонстрували помітну різницю між контрольним і експериментальним класами: у ЕК переважали високий і середній рівні сформованості ІКТ-навичок, тоді як у КК значно більша частка дітей мала низький рівень.

Анкетування учнів показало, що в експериментальному класі ІКТ використовуються частіше й більш різноманітно, що забезпечує вищу мотивацію та кращу залученість школярів. Діти з КК виявляли невпевненість у роботі з цифровими інструментами і значно рідше виконували інтерактивні

завдання. Опитування батьків підтвердило залежність ставлення до ІКТ від сімейного підходу й технічних можливостей: родини учнів ЕК частіше підтримують роботу з технологіями, тоді як батьки КК схильні обмежувати використання ґаджетів. Педагоги ж наголосили на нестачі технічного забезпечення, часу на підготовку та необхідності методичної підтримки, хоча більшість визнає ефективність інтерактивних методів, моделювання та цифрових практик.

Практичні вправи виявили ключові труднощі: учні КК гірше орієнтуються в інтерфейсі цифрових платформ, мають слабші навички пошуку й опрацювання інформації, рідше вміють створювати інтерактивні матеріали. Натомість дев’ятикласники з ЕК швидше виконували тести, впевнено працювали з віртуальними мікроскопами, створювали презентації, інфографіки та електронні звіти.

Отримані результати свідчать, що рівень сформованості цифрової компетентності залежить не лише від технічної бази, а й від системності педагогічної роботи. Там, де вчитель регулярно впроваджує ІКТ, учні швидко набувають практичних навичок, демонструють вищу мотивацію, краще засвоюють складні біологічні процеси та проявляють більшу самостійність у навчанні.

Таким чином, використання ІКТ у навчанні біології відкриває значні можливості для формування ключових компетентностей учнів, підвищення ефективності уроків та мотивації школярів. Проте реальний ефект можливий лише за умови комплексного підходу, уваги до педагогічних методів і створення сприятливого цифрового середовища.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило комплексно розкрити особливості, потенціал та проблематику використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання біології в закладах загальної середньої освіти, зокрема:

1. Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури засвідчив, що ІКТ сьогодні є важливим інструментом модернізації освітнього середовища, який забезпечує наочність, інтерактивність, дослідницький характер навчання, сприяє розвитку критичного мислення, інформаційної культури та ключових компетентностей учнів XXI століття.

2. Встановлено, що ефективність упровадження цифрових засобів залежить не лише від технічного забезпечення школи, а насамперед від методичної підготовки педагогів, збалансованого поєднання традиційних та інноваційних форм роботи, врахування вікових і пізнавальних особливостей учнів. Важливою умовою результативності є також психологічний комфорт, уникнення когнітивного перевантаження та підтримка внутрішньої мотивації школярів.

3. Аналіз сучасних підручників з біології для 9 класу дав змогу встановити різний рівень їх готовності до цифрової інтеграції. Підручник К. Задорожного найбільше адаптований до використання інтерактивних ресурсів та онлайн-симуляцій; видання Л. Остапченко, В. Соболь та С. Межжеріна містять потенціал для цифрового розширення, проте потребують модернізації у напрямі практичності та інтерактивності. Це підтверджує загальну тенденцію поступової, але ще неповної цифровізації навчально-методичних матеріалів.

Результати педагогічного експерименту, проведеного у Раковецькій гімназії, засвідчили суттєвий вплив системного використання ІКТ на формування цифрової компетентності учнів:

4. На констатувальному етапі виявлено помітну різницю між контрольним і експериментальним класами за всіма критеріями сформованості цифрових навичок.

5. Формувальний етап підтвердив, що регулярне й методично обґрунтоване використання інтерактивних сервісів, віртуальних лабораторій та мультимедійних ресурсів підвищує мотивацію, покращує навички пошуку й опрацювання інформації, розвиває вміння працювати з цифровими платформами і сприяє глибшому засвоєнню біологічного матеріалу. Учні експериментального класу продемонстрували вищу самостійність, швидкість виконання завдань та якість практичних робіт.

6. Отримані результати після проведення формувального етапу свідчать, що рівень сформованості цифрової компетентності залежить не лише від технічної бази, а й від системності педагогічної роботи. Там, де вчитель регулярно впроваджує ІКТ, учні швидко набувають практичних навичок, демонструють вищу мотивацію, краще засвоюють складні біологічні процеси та проявляють більшу самостійність у навчанні.

Отже, проведене дослідження дає підстави стверджувати, що впровадження ІКТ у навчання біології є важливою умовою вдосконалення освітнього процесу. Цифрові технології не лише урізноманітнюють навчання, а й створюють сприятливе середовище для розвитку компетентностей учнів, формування наукового світогляду та підвищення якості знань. Разом із тим, для досягнення стійкого результату необхідна наявність відповідної технічної бази, методичної підтримки педагогів, оновлення навчально-методичних матеріалів та створення цілісної системи цифрового супроводу навчання. Комплексне та науково обґрунтоване використання ІКТ у шкільному курсі біології є перспективним напрямом удосконалення сучасної освіти та відповідає вимогам Нової української школи та європейських стандартів цифрової трансформації.