

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра фізіології людини і тварин

На правах рукопису

ЛИТВИНЕНКО ВІКТОР В'ЯЧЕСЛАВОВИЧ

**ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ КОМП'ЮТЕРНОГО
ТЕСТУВАННЯ НА УРОКАХ “БІОЛОГІЇ” 8 КЛАСУ**

Спеціальність: 014 «Середня освіта»

Освітньо-професійна програма «Середня освіта. Біологія, природознавство та
здоров'я людини»

Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник

ЖУРАВЛЬОВ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ

кандидат біологічних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 7

Засідання кафедри фізіології
людини і тварин

від 2 грудня 2025 року

Завідувач кафедри

 проф .О. Фіщук

ЛУЦЬК-2025

Анотація

У роботі розглянуто теоретичні, методичні та емпіричні засади використання платформ комп'ютерного тестування у навчанні біології в 8 класі. Актуальність дослідження зумовлена переходом загальної середньої освіти до компетентнісної моделі, вимогами Державного стандарту та НУШ щодо формування оцінювання, цифрової компетентності вчителя й учня, а також потребою в об'єктивних, надійних і гнучких інструментах контролю навчальних досягнень. Особливу увагу приділено змістовим і когнітивним особливостям курсу «Біологія. 8 клас» (анатомія та фізіологія людини), який вимагає високого рівня наочності, роботи з графіками, схемами, таблицями та моделями фізіологічних процесів.

На теоретико-методичному рівні проаналізовано чинну навчальну програму з біології для 8 класу, визначено місце комп'ютерного тестування в структурі уроку (на етапах актуалізації, пояснення, закріплення, узагальнення і домашньої самостійної роботи), обґрунтовано алгоритм підготовки цифрових тестів з урахуванням вимог валідності, надійності, диференціації та рівнів складності. Систематизовано дидактичні можливості провідних платформ (Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок», «Всеосвіта») у контексті змісту біології 8 класу, показано їхні оптимальні сфери застосування — від швидкої діагностики й гейміфікованого повторення до комплексного адаптивного тестування з розширеною аналітикою. Окремо описано модель інтеграції тестування в структуру уроку як безперервного інструменту «оцінювання для навчання».

Емпірична частина представлена результатами анкетування трьох груп респондентів: учителів біології, учнів 8-х класів та адміністрації закладів освіти. Показано, що платформи комп'ютерного тестування вже широко впроваджені у шкільну практику, більшість учителів і учнів демонструють позитивне ставлення до цифрового оцінювання, а адміністрація визнає його потенціал для моніторингу якості освіти. Виявлено основні переваги (об'єктивність, економія часу, зростання мотивації, зручність інтерфейсу) та ключові бар'єри (технічні обмеження, нестача часу на підготовку якісних тестів, нерівномірний рівень цифрової компетентності).

У роботі розроблено методичні підходи до адаптації тестових завдань для різних категорій восьмикласників (учні з початковим, середнім та високим рівнем готовності) через реалізацію різнорівневості та використання технологічних інструментів платформ (умовні переходи, групування за рівнями, адаптивні алгоритми, антисписувальні механізми). Обґрунтовано структуру цифрової компетентності вчителя біології в контексті роботи з тестовими сервісами, визначено етапи його підготовки (знайомство з функціоналом, створення банку завдань, пілотна апробація, аналіз результатів, корекція навчання) і окреслено напрями підтримки з боку адміністрації та системи підвищення кваліфікації.

Abstract

This thesis examines the theoretical, methodological, and empirical foundations of using computer-based testing platforms in teaching Biology to 8th-grade students. The relevance of the study is determined by the transition of general secondary education to a competency-based model, the requirements of the State Standard and the New Ukrainian School regarding formative assessment, digital competence of teachers and students, as well as the need for objective, reliable, and flexible tools for assessing learning outcomes. Particular attention is devoted to the content-related and cognitive characteristics of the course “Biology. Grade 8” (human anatomy and physiology), which requires a high level of visualisation and active work with graphs, diagrams, tables, and models of physiological processes.

At the theoretical and methodological level, the current curriculum in Biology for Grade 8 is analysed, the place of computer-based testing in the lesson structure is defined (at the stages of activation, explanation, consolidation, summarising, and independent work), and an algorithm for preparing digital tests is substantiated considering validity, reliability, differentiation, and levels of cognitive complexity. The didactic potential of leading platforms (Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, “Na Urok”, “Vseosvita”) is systematised within the context of 8th-grade biology content. Their optimal areas of application are identified—ranging from rapid diagnostics and gamified revision to comprehensive adaptive testing with expanded analytics. A model for integrating testing into the lesson structure as a continuous tool of “assessment for learning” is also described.

The empirical part presents the results of a survey conducted among three respondent groups: biology teachers, 8th-grade students, and school administrators. The findings show that computer-based testing platforms are already widely implemented in school practice; most teachers and students demonstrate positive attitudes towards digital assessment, and school administrators acknowledge its potential for monitoring educational quality. The main advantages identified include objectivity, time efficiency, increased student motivation, and user-friendly interfaces. Key barriers include technical limitations, insufficient time for designing high-quality test items, and unequal levels of digital competence.

The thesis proposes methodological approaches to adapting test items for different categories of 8th-grade learners (students with basic, intermediate, and advanced levels of readiness) through the implementation of differentiated instruction and the use of technological tools of the platforms (conditional branching, level-based grouping, adaptive algorithms, anti-cheating mechanisms). The structure of digital competence required of a biology teacher working with online testing tools is substantiated. The stages of teacher preparation are outlined (familiarisation with platform functionality, creation of a task bank, pilot testing, analysis of results, instructional adjustment), along with key areas of institutional support and professional development necessary for effective implementation.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ ТА ЦИФРОВОГО ОЦІНЮВАННЯ В БІОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ	9
1.1. Психолого-педагогічні основи оцінювання навчальних досягнень учнів	9
1.2. Сутність, структурування та типи тестових завдань	13
1.3. Комп'ютерне тестування: поняття, технології, переваги та ризики	17
1.4. Аналіз платформ комп'ютерного тестування (Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок», «Всеосвіта»)	21
1.5. Вікові особливості учнів 8 класу та їх вплив на вибір цифрових методів навчання ..	27
1.6. Методичні підходи до цифровізації біологічної освіти у 8 класі	31
1.7. Зарубіжний досвід застосування систем онлайн-оцінювання	34
РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ В НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ УЧНІВ 8 КЛАСУ	39
2.1. Аналіз навчальної програми з біології 8 класу	39
2.2. Визначення місця комп'ютерного тестування у структурі навчання біології 8 класу	43
2.3. Алгоритм підготовки тестів: валідність, надійність, диференціація, рівні складності	46
2.4. Дидактичні можливості різних платформ у контексті біології 8 класу	50
2.5. Інтеграція тестування у структуру уроку	54
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ АНКЕТУВАННЯ ВЧИТЕЛІВ, УЧНІВ ТА АДМІНІСТРАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ 8 КЛАСУ	58
3.1. Мета та організація анкетування	58
3.2. Результати анкетування вчителів біології	59
3.3. Результати анкетування учнів 8 класу	62
3.4. Результати анкетування адміністрації (дирекції) закладів освіти	65
3.5. Порівняльний аналіз позицій учителів, учнів та адміністрації	68
3.6. Обговорення результатів у контексті вітчизняних та зарубіжних досліджень	69
РОЗДІЛ 4 ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ЗАВДАНЬ ДЛЯ РІЗНИХ КАТЕГОРІЙ УЧНІВ ТА ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ	72
4.1. Адаптація завдань під категорії учнів	74
4.2. Технологічні інструменти адаптації	75
4.3. Підготовка вчителя до використання платформ і цифрова компетентність	76
ВИСНОВКИ	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	87

ВСТУП

Актуальність дослідження. Цифровізація освіти та впровадження концепції Нової української школи зумовлюють переосмислення підходів до оцінювання навчальних досягнень учнів, зокрема в природничій галузі. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що цифрові технології не лише розширюють можливості представлення навчального матеріалу, а й суттєво трансформують інструменти контролю й оцінювання, роблячи їх більш гнучкими, інтерактивними та орієнтованими на учня [1, 4].

Особливе місце серед цифрових інструментів посідають платформи комп'ютерного тестування, які дозволяють оперативно збирати й аналізувати результати, забезпечувати зворотний зв'язок у режимі реального часу, відстежувати індивідуальну траєкторію навчання учнів. У роботах Н. Морзе, В. Вембер та М. Гладун показано, що використання цифрових ресурсів для формувального оцінювання дає змогу реалізувати концепції «оцінювання для навчання» та «оцінювання як навчання», активізувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти та підвищувати їхню мотивацію [6].

Окремі українські дослідники акцентують увагу на цифрових інструментах саме у закладах загальної середньої освіти. Я. Грицай наголошує, що цифрові інструменти формувального оцінювання в школі відповідають викликам цифровізації освітнього середовища, сприяють індивідуалізації навчання та дозволяють учителю оперативно коригувати освітній процес [3].

У методичних напрацюваннях О. Кулешової та інших авторів на рівні базової школи систематизовано цифрові сервіси, які можуть використовуватися для створення онлайн-тестів, вікторин та опитувань (Kahoot, Quizizz, Google Forms, Socrative, тощо), підкреслюючи їх потенціал для формувального оцінювання (Кулешова, 2022).

У міжнародних дослідженнях також зафіксовано зростання впливу комп'ютерних форм тестування на якість навчання з природничих дисциплін.

Зокрема, у статті E. A. Soto Rodríguez та співавт. показано, що переходження до комп'ютеризованих тестів у курсах природничих наук не погіршує валідності оцінювання та забезпечує зіставні результати порівняно з паперовими формами, водночас відкриваючи можливості для гнучкішого вимірювання навчальних досягнень [45].

Окремий науковий напрямок стосується використання ігрових та Web 2.0-платформ (Kahoot!, Quizizz, Google Forms тощо) як засобів формувального оцінювання. У систематичному огляді A. I. Wang та R. Tahir показано, що Kahoot! позитивно впливає на навчальні результати, динаміку уроку, ставлення учнів до навчання та рівень їхньої залученості [51].

Дослідження S. S. Yilmaz та M. D. Yaşar доводять, що використання Kahoot, Quizizz і Google Forms як інструментів формувального оцінювання у курсі хімії суттєво підвищує успішність студентів і формує позитивне ставлення до предмета [53].

В українському контексті платформи типу «На Урок» та «Всеосвіта» набули широкого поширення як інструменти для створення онлайн-тестів з біології, у тому числі для 8 класу, що підтверджують відкриті банки тестових завдань і методичні матеріали для вчителів (освітній проєкт «На Урок»; платформа «Всеосвіта»).

Це свідчить про практичний попит на комп'ютеризоване тестування, але разом з тим актуалізує питання його науково обґрунтованого впровадження у навчання біології.

Разом із тим аналіз вітчизняних публікацій демонструє, що більшість робіт сфокусована або на загальних аспектах цифровізації освіти, або на використанні цифрових технологій у вищій та післядипломній педагогічній освіті [1, 4], або ж на формувальному оцінюванні без чіткого предметного акценту на шкільному курсі біології [3, 6].

Дослідження Л. Ващенко висвітлює можливості використання тестових завдань для контролю результатів самостійної роботи здобувачів освіти з

біології, але не концентрується на специфіці саме платформ комп'ютерного тестування та не аналізує особливості вікової групи учнів 8 класу [2].

Таким чином, у сучасній науковій літературі окреслено загальні переваги цифрових технологій, комп'ютеризованого оцінювання й ігрових тестових платформ, однак недостатньо дослідженим залишається питання цілеспрямованого застосування платформ комп'ютерного тестування саме на уроках «Біології» у 8 класі. Зокрема, потребують з'ясування:

- як використання різних платформ (Kahoot!, Quizizz, Google Forms, українські сервіси «На Урок», «Всеосвіта» тощо) впливає на мотивацію восьмикласників до вивчення біології;
- якою мірою комп'ютерне тестування сприяє формуванню предметних (біологічних) і ключових компетентностей (уміння вчитися, критичне мислення, інформаційна грамотність);
- які дидактичні умови забезпечують оптимальне поєднання формувального й підсумкового оцінювання в цифровому середовищі уроку біології;
- як змінюється роль учителя біології в умовах систематичного використання платформ комп'ютерного тестування.

Необхідність комплексного аналізу цих аспектів, створення моделі використання платформ комп'ютерного тестування на уроках «Біології» у 8 класі з урахуванням вікових особливостей здобувачів освіти та вимог чинних освітніх стандартів і зумовлює актуальність запропонованого магістерського дослідження.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність використання платформ комп'ютерного тестування для підвищення навчальних досягнень учнів 8 класу з біології та удосконалення процесу оцінювання.

Завдання дослідження

Проаналізувати стан наукового вивчення проблеми використання комп'ютерного тестування у шкільній освіті.

Дослідити психолого-педагогічні особливості учнів 8 класу та їхній вплив на побудову тестових завдань із біології.

Охарактеризувати сучасні платформи комп'ютерного тестування та визначити їх можливості у викладанні біології.

Розробити опитувальник та проаналізувати ефективність використання сучасних тестових платформ у навчальному процесі.

Об'єкт дослідження. Процес навчання біології учнів 8 класу в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження. Педагогічні умови, методичні підходи та ефективність використання платформ комп'ютерного тестування у навчанні біології учнів 8 класу.

Наукова новизна. Уперше обґрунтовано та апробовано методичну модель інтеграції платформ комп'ютерного тестування у вивчення біології 8 класу з урахуванням вікових особливостей учнів і компетентнісного підходу. Уточнено педагогічні умови, що забезпечують ефективність комп'ютерного тестування у процесі навчання біології (структура тестових завдань, адаптивність, зворотний зв'язок, диференціація). Розширено наукове уявлення про вплив цифрових тестових інструментів на пізнавальну активність і навчальні результати учнів основної школи. Вперше проведено комплексне порівняння можливостей популярних українських та міжнародних платформ тестування у контексті навчання біології.

Практичне значення результатів. Розроблені тестові матеріали, інструкції та алгоритми використання платформ можуть бути застосовані вчителями біології під час тематичного, поточного та підсумкового контролю. Матеріали дослідження можуть використовуватися у підвищенні кваліфікації педагогічних працівників, особливо у напрямі цифрової грамотності та використання ІКТ. Створено умови для подальших досліджень у галузі цифрової педагогіки та тестології.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ ТА ЦИФРОВОГО ОЦІНЮВАННЯ В БІОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ

1.1. Психолого-педагогічні основи оцінювання навчальних досягнень учнів

Оцінювання навчальних досягнень учнів є однією з центральних проблем сучасної педагогічної науки, оскільки воно визначає не лише рівень засвоєння навчального матеріалу, а й впливає на мотивацію, самооцінку, поведінкові реакції та подальше академічне зростання школярів. Сучасні дослідження наголошують, що оцінювання перестало бути виключно інструментом контролю й дедалі більше розглядається як компонент навчального процесу, що формує розвиток мислення, саморегуляцію та здатність до рефлексії [13, 18].

У педагогічній науці сформувалося кілька підходів до оцінювання, які відрізняються функціями, методами й психологічним впливом на учня. Оцінювання традиційно поділяють на формувальне, підсумкове, діагностичне, критеріальне та нормативно-орієнтоване. Кожне з них по-різному впливає на когнітивні процеси, емоційний стан і навчальну діяльність школяра, тому аналіз їхніх психолого-педагогічних засад є ключовим для розроблення ефективних моделей тестування, зокрема комп'ютерного.

Психологічна функція оцінювання полягає у створенні системи зворотного зв'язку, яка допомагає учню усвідомити прогрес у навчанні, визначити сильні та слабкі сторони, а також скоригувати навчальну стратегію. За твердженням Shute (2008), зворотний зв'язок є найпотужнішим педагогічним інструментом, який впливає на успішність, проте його ефективність залежить від точності, своєчасності та чіткості [44].

У контексті біологічної освіти, де навчальний матеріал комплексний і часто передбачає розуміння процесів, явищ і структур, наявність чіткого зворотного зв'язку сприяє формуванню логічного мислення та глибших когнітивних операцій. Позитивний ефект формувального оцінювання на успішність підтвердили Hattie і Timperley (2007), зазначивши, що якісне оцінювання може мати один із найвищих ефектів на навчання [27].

Проте оцінювання здатне мати і негативні психологічні наслідки. Наприклад, дослідження Harlen (2012) показує, що традиційні підсумкові оцінки можуть спричиняти надмірну тривожність, знижувати внутрішню мотивацію та формувати «орієнтацію на оцінку», а не на навчання [25]. Це особливо актуально для восьмикласників, у яких активно формуються механізми саморегуляції та самооцінки.

Таким чином, психолого-педагогічна основа оцінювання полягає у балансі між підтримкою, мотивацією й контролем.

Формувальне vs підсумкове оцінювання

Значний внесок у розвиток теорії оцінювання зробили Black і Wiliam [12, 13], які довели, що формувальне оцінювання ефективніше підвищує рівень знань, розвитку мислення та навчальної активності, ніж традиційне підсумкове. Автори особливо наголошують на тому, що формувальне оцінювання має поєднуватися з чіткими критеріями, поясненням очікуваних результатів і активною участю ученика в процесі аналізу своїх помилок.

Підсумкове оцінювання, у свою чергу, виконує іншу функцію — воно дозволяє встановити рівень досягнення освітніх стандартів [43]. Його позитивною стороною є об'єктивність та стандартизованість, тоді як недоліком може бути орієнтація на результат «тут і зараз», а не на розвиток.

Нормативно й критеріально орієнтоване оцінювання

За концепцією Glaser (1990), критеріально орієнтоване оцінювання ефективніше в умовах шкільного навчання, оскільки учень порівнюється не з іншими учнями, а з визначеним стандартом [22]. Це знижує рівень

конкурентної тривожності, що підтверджують результати досліджень Desi і Ryan (2017) у межах теорії самодетермінації [17].

Нормативно-орієнтоване оцінювання, натомість, має ризик заниження самооцінки та формування почуття некомпетентності в учнів, які опиняються у нижній частині розподілу досягнень. У підлітковому віці це може бути критичним для формування мотивації до навчання.

Психометричні дослідження [18, 49] акцентують на необхідності валідності, надійності, об'єктивності та репрезентативності результатів тестування. Цей підхід є основою для створення комп'ютерних тестів, оскільки алгоритми автоматичного оцінювання підсилюють об'єктивність, зменшують людський фактор і дозволяють відслідковувати динаміку навчання.

Сучасні теорії мотивації [17, 38] підкреслюють, що учні реагують на оцінювання залежно від того, чи сприймають вони його як підтримку чи загрозу. Формувальне оцінювання, орієнтоване на зростання, сприяє розвитку внутрішньої мотивації, тоді як санкційні та порівняльні форми оцінювання можуть спричинити уникання складних завдань.

У біології 8 класу це особливо відчутно, оскільки теми включають нові концепції фізіології людини та клітинної біології, які часто є складними для учнів.

Shepard (2020) [43] та Brookhart (2017) [15] наголошують, що сучасна педагогіка повинна розглядати учня як активного суб'єкта процесу оцінювання. Підвищення залученості до оцінювання через самооцінку та взаємооцінювання розвиває рефлексію та метакогнітивні навички. Це підсилює навчальну автономію, що важливо в умовах використання цифрових платформ.

Позитивом є розвиток відповідальності та розуміння критеріїв, проте негативом може бути суб'єктивізм, якщо критерії сформульовані нечітко.

З погляду когнітивної психології, оцінювання:

- активізує механізми пам'яті [40];

- сприяє глибшому кодуванню інформації;
- підсилює формування стійких знань через «ефект тестування».

Відомий експеримент Roediger і Karpicke (2006) [40] довів, що тестування є ефективнішим за повторне перечитування, оскільки активізує довготривалу пам'ять. Це робить комп'ютерне тестування особливо корисним у біології.

Позитивні та негативні сторони оцінювання

Позитивні сторони	Негативні сторони
Підтримує навчальну мотивацію [27]	Може спричиняти тривожність [25]
Формує саморефлексію та навички самоконтролю	Спрямовує увагу на оцінку, а не на навчання
Об'єктивність тестових форм	Ризик формального виконання
Чіткі критерії й прозорість	Надмірна стандартизація
Можливість індивідуалізації	Може не враховувати творчі здібності

Механізми реалізації ефективного оцінювання

- Аналіз літератури дозволяє визначити такі ключові механізми:
- Чіткі критерії оцінювання [15].
- Регулярний зворотний зв'язок [44].
- Диференціація завдань залежно від рівня учнів.
- Інтеграція тестування в навчальний процес, а не лише в контроль.
- Підтримка автономії учня [17].
- Використання комп'ютерних платформ, що забезпечують прозорість і швидкість оцінювання.
- Фокус на навчанні, а не на балі [13].

Ці положення формують основу для використання комп'ютерних платформ тестування у біології, оскільки саме цифрові інструменти дозволяють найповніше реалізувати принципи формувального оцінювання, забезпечити диференціацію, автоматизацію та зворотний зв'язок.

1.2. Сутність, структурування та типи тестових завдань

Тестові завдання як інструмент вимірювання навчальних досягнень учнів займають ключове місце в сучасній освітній системі, особливо в умовах переходу до компетентнісної моделі навчання та розвитку цифрових технологій. Розуміння сутності, принципів побудови та функціонування різних типів тестових завдань є важливою передумовою для створення валідної системи оцінювання, здатної забезпечити точний і коректний вимір навчальних результатів. Відповідно до концепції Haladyna та Rodriguez (2013) [24], тестове завдання — це стандартизована одиниця педагогічного вимірювання, яка складається з певного стимулу, інструкції та відповіді, що дозволяє оцінити сформованість конкретного знання чи навички. Проте реальна педагогічна цінність тестових завдань виходить далеко за межі механізму перевірки – вони є інструментом, який формує навчальну діяльність, сприяє структуризації знань, розвиває самоконтроль і дозволяє учням усвідомити власні освітні досягнення.

Сутність тестового завдання визначається через поєднання низки психометричних і педагогічних характеристик. Тестові завдання мають відповідати критеріям валідності, надійності, об'єктивності та репрезентативності [18]. Валідність передбачає відповідність завдання тим результатам навчання, які воно має вимірювати. Наприклад, завдання, яке передбачає аналіз біологічної ситуації, не може бути валідним, якщо вимагає лише відтворення терміну. Надійність забезпечує стабільність результатів незалежно від умов тестування, а об'єктивність означає мінімізацію впливу суб'єктивних рішень учителя на оцінку.

Репрезентативність, зі свого боку, передбачає відповідність змісту завдання навчальній програмі та конкретним очікуваним результатам, визначеним у стандарті освіти. Thorndike (2010) [49] підкреслює, що найкраще завдання — це те, яке чітко відображає реальну когнітивну діяльність учня, а не лише формальну правильність відповіді.

Тестові завдання виконують дві основні функції: вимірювальну та навчальну. Вимірювальна функція полягає в тому, що вони дозволяють об'єктивно фіксувати ступінь засвоєння навчального матеріалу. Навчальна функція виявляється у впливі тестування на процес запам'ятовування і структурування знань. Відомий ефект тестування [40] доводить, що виконання тестових завдань сприяє глибшому формуванню довготривалої пам'яті порівняно з традиційним повторенням матеріалу. Для предметів природничого циклу, зокрема біології, це має вирішальне значення, оскільки тестування дозволяє учням не лише відтворити матеріал, а й опрацювати його в контексті та структурі.

У більшості підходів структура якісного тестового завдання включає три основні елементи: стимул, інструкцію та формат відповіді [23]. Стимул — це інформаційна частина завдання, яка задає ситуацію, проблему або запитання. Він може бути текстовим, графічним, ілюстративним, ситуаційним, таблицею або схемою. Якісний стимул повинен бути стислим, зрозумілим, позбавленим зайвих деталей та орієнтованим на конкретну навчальну мету.

Інструкція визначає, яку саме дію має виконати учень — вибрати правильний варіант, встановити відповідність, розташувати елементи в правильній послідовності або сформулювати власну відповідь. Чіткість інструкції є важливою, оскільки її невизначеність знижує валідність завдання.

Формат відповіді визначається типом завдання. Він може бути закритим (коли учень обирає відповідь із запропонованих) або відкритим (коли учень створює відповідь самостійно). Різні формати відповіді дозволяють вимірювати різні рівні когнітивної діяльності — від запам'ятовування до аналізу, синтезу та критичного мислення.

Науковці виокремлюють кілька основних типів тестових завдань, кожен із яких має власні дидактичні функції, психометричні характеристики, переваги та обмеження. Найпоширенішими є чотири типи: завдання з вибором однієї правильної відповіді, завдання на встановлення відповідності, завдання на встановлення правильної послідовності та завдання з відкритою

відповіддю. У комплексі вони формують змістовно збалансовану систему оцінювання, здатну відобразити різні рівні навчальних досягнень.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Цей тип тестового завдання є провідним у більшості стандартів освітнього вимірювання [49]. Він складається з основного запитання (стему) та кількох варіантів відповіді, один із яких правильний, а інші виконують роль дистракторів.

Ефективність таких завдань визначається:

- високим рівнем об'єктивності, оскільки варіант відповіді однозначно правильний;
- можливістю охоплення великого обсягу матеріалу за короткий час;
- зручністю автоматизації, що особливо актуально у цифровому тестуванні;
- простотою статистичного аналізу, що полегшує оцінку валідності й надійності.

Haladyna і Rodriguez (2013) [24] підкреслюють, що головною умовою ефективності цього типу завдань є якість дистракторів. Дистрактори мають бути правдоподібними, логічними та відповідати типу помилок, які потенційно може допустити учень.

Проте завдання з вибором відповіді критикують за певні обмеження. По-перше, вони не завжди дозволяють оцінити складні когнітивні процеси — аналіз, синтез, аргументацію. По-друге, існує ймовірність випадкового вгадування. По-третє, такі завдання заохочують до розпізнавання, а не до активного відтворення — хоча це частково компенсується використанням проблемних або ситуаційних стимулів.

Завдання на встановлення відповідності

Завдання на відповідність передбачають співвіднесення елементів із двох множин і дозволяють перевірити здатність учня оперувати класифікаційними зв'язками. У біології ці завдання особливо поширені,

оскільки сприяють перевірці знань про структури організмів, функції органів, відповідність між процесами та їхніми наслідками тощо.

Їхніми перевагами є:

- можливість охопити значний обсяг навчального матеріалу;
- перевірка системного й логічного мислення;
- зменшення ймовірності вгадування;
- ефективність у цифровому форматі завдяки інтерактивним елементам.

Недоліки пов'язані з ризиком надмірного спрощення, якщо множини є надто очевидними або нерівнозначними, а також з потенційною неоднозначністю формулювань.

Завдання на встановлення правильної послідовності

Ці завдання спрямовані на перевірку розуміння процесів і механізмів, що мають чітку часову або логічну динаміку. Millman і Greene (1993) [35] зазначають, що цей тип завдань є одним із найбільш ефективних для оцінювання глибинного розуміння, оскільки учні повинні не просто відтворити інформацію, а логічно впорядкувати її.

У біології такі завдання особливо цінні для тем, які містять етапи: мітоз, мейоз, травлення, дихання, фотосинтез. Цей тип завдання вимагає від учня розуміння причинно-наслідкових зв'язків, структури процесу й логіки його розгортання.

Водночас складність розробки таких завдань полягає в потребі уникати випадків, коли більше ніж одна послідовність може формально здаватися правильною.

Завдання з відкритою відповіддю

Завдання відкритого типу передбачають самостійне створення відповіді учнем і є найціннішими для оцінювання складних когнітивних умінь, зокрема аналізу, аргументації та синтезу інформації. Brookhart (2017) [15] наголошує, що відкриті завдання сприяють розвитку критичного мислення, оскільки дозволяють учневі продемонструвати власне розуміння й сформулювати власну відповідь.

Однак цей тип завдань є найбільш трудомістким у перевірці, потребує чітких рубрик, а також не може бути повністю автоматизований у комп'ютерному тестуванні. Він також є більш суб'єктивним — тому його доцільно комбінувати із завданнями закритого типу.

Якість тестових завдань значною мірою залежить від дотримання методичних принципів, таких як відповідність завдань освітнім результатам, чіткість формулювань, когнітивна адекватність рівню підготовки учнів, педагогічна доцільність і психометрична коректність [24]. Важливо, щоб тест містив різні типи завдань, які дозволяють оцінити знання фактів, уміння встановлювати зв'язки, розуміння процесів і спроможність до аргументації.

У біології це особливо актуально, оскільки предмет охоплює великий спектр понять — від структурно-функціональних до системно-процесуальних. Комбіновані тести дозволяють отримати повну картину навчальних досягнень, а цифровий формат значно полегшує їх реалізацію.

1.3. Комп'ютерне тестування: поняття, технології, переваги та ризики

Комп'ютерне тестування в сучасній освітній парадигмі постає не просто інструментом контролю чи способом перевірки знань, а цілісною педагогічною технологією, яка впливає на структуру уроку, мотиваційну сферу учня, роль учителя та сам характер навчальної діяльності. Його поява стала логічним етапом цифрової трансформації освіти, що розпочалася з інтеграції ІКТ у навчальний процес і продовжилася створенням багатофункціональних платформ, здатних забезпечувати навчання, моніторинг, аналітику й оцінювання в єдиному середовищі. Концептуально комп'ютерне тестування розглядають у двох площинах: з одного боку — як інструмент педагогічного вимірювання, а з іншого — як дидактичну форму організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Сутність комп'ютерного тестування полягає у тому, що процес пред'явлення завдань, фіксації відповідей і надання результатів відбувається за допомогою цифрових засобів. Це дає змогу створити умови, максимально стандартизовані для всіх учасників, що є важливою передумовою валідності й надійності вимірювання. За визначенням OECD (2019) [36], комп'ютерне тестування — це форма оцінювання, що реалізується через електронні пристрої, які забезпечують взаємодію учня із завданнями, збір відповідей, їх автоматичне або частково автоматичне опрацювання та подання зворотного зв'язку. Важливо, що комп'ютерне тестування не слід розуміти як просту цифровізацію паперового тесту: за своєю природою воно є новою освітньою практикою, яка відкриває можливості, недоступні у традиційному вимірюванні [21].

Цифрове середовище дозволяє подати завдання у формах, які значно перевищують можливості друкованого тесту: динамічні анімації, відео, інтерактивні моделі, симуляції біологічних процесів, зображення з високою деталізацією, покрокові реконструкції механізмів. У шкільній біології це має особливе значення, оскільки дозволяє перевіряти не лише знання термінів чи фактів, а й уміння аналізувати складні динамічні системи: перебіг фізіологічних процесів, механізми клітинного поділу, взаємодію систем організму, закономірності екосистем тощо. Платформи комп'ютерного тестування також можуть включати віртуальні лабораторії, що дає змогу перевіряти навички, які раніше неможливо було оцінити тестовими методами.

Істотним технологічним зрушенням стала поява комп'ютеризованого адаптивного тестування (CAT), заснованого на Item Response Theory (IRT), яка моделює ймовірність правильної відповіді на завдання залежно від рівня підготовки учня та характеристики самого завдання [50]. Адаптивні тести змінюють складність завдань у режимі реального часу, що дозволяє точніше вимірювати знання та мінімізувати стрес учнів, які отримують завдання відповідно до свого рівня. Цей тип тестування активно застосовується у міжнародних оцінюваннях PISA, TOEFL, GRE, але поступово знаходить своє

місце і в шкільній практиці, особливо в контексті персоналізованого навчання. У біології адаптивні моделі можуть сприяти підвищенню якості діагностики мислення: учень, який орієнтується в базових процесах, переходить до аналізу складніших взаємозв'язків між системами організму чи екосистемами.

У ширшому педагогічному контексті комп'ютерне тестування розглядають як фактор оптимізації навчального процесу, що забезпечує негайний зворотний зв'язок — елемент, важливість якого підкреслюють Shute (2008) [44], Hattie і Timperley (2007) [27]. Миттєві результати дозволяють учню відразу усвідомити власні помилки, а вчителю — коригувати навчальні стратегії. У традиційному оцінюванні цей процес розтягнутий у часі, що знижує ефективність навчання: зворотний зв'язок стає менш релевантним, оскільки учень уже не пам'ятає зміст завдання або не може реконструювати хід міркування. Цифрові платформи вирішують цю проблему, інтегруючи пояснення одразу після виконання тесту, що підсилює ефект глибокого засвоєння знань.

Разом із тим, комп'ютерне тестування впливає на мотиваційну сферу. Згідно з Prensky (2010), покоління цифрових учнів очікує інтерактивності, миттєвості та варіативності [39]. Комп'ютерні тести часто включають елементи гейміфікації — рейтинги, лідерборди, анімаційні ефекти, динамічні переходи та винагороди у вигляді балів або значків. Такі елементи сприяють підвищенню короткострокової мотивації, але вимагають від педагога зваженого застосування, аби уникнути зміщення уваги з навчальної діяльності на змагальний аспект. Проте дослідження підтверджують, що поєднання гейміфікації з формувальним оцінюванням може суттєво підвищити інтерес учнів до предметів природничого циклу, включно з біологією.

Переваги комп'ютерного тестування є багатовимірними. Насамперед це об'єктивність, що зменшує вплив людського чинника. Bennett (2002) [9] наголошує, що цифрові системи оцінювання здатні забезпечити значно вищу точність вимірювання, ніж традиційні, оскільки автоматична перевірка відповідає чітким алгоритмам. Це підвищує довіру до оцінювання з боку учнів

і батьків та зменшує конфліктні ситуації. Крім того, комп'ютерне тестування створює передумови для аналізу великих масивів даних. Статистичні інструменти платформ дозволяють виявляти типові помилки, рівень складності завдань, ефективність окремих уроків, прогрес учнів та класів. Це є фундаментом evidence-based педагогіки, що передбачає ухвалення рішень на основі доказів, а не інтуїції. Для вчителя біології це означає можливість діагностувати певні закономірності, наприклад системні труднощі у засвоєнні функцій органів чи хронічні помилки в темі «Гормональна регуляція».

Іншим сильним аспектом цифрового тестування є можливість персоналізації. Якщо в класі працюють учні з різним рівнем підготовки, комп'ютерна платформа може автоматично пропонувати різні набори завдань, адаптовані до компетентностей конкретного учня. Це відповідає концепції індивідуальних траєкторій, яка є однією з ключових у сучасних освітніх реформах. У біології 8 класу, де в одному класі можуть бути учні з дуже різним темпом опанування складних тем (наприклад, фізіологія, клітинна біологія), така адаптація може значно підвищити якість навчання.

Проте, незважаючи на численні переваги, комп'ютерне тестування не позбавлене ризиків. Найбільш очевидним є ризик цифрової нерівності: не всі учні мають доступ до якісних цифрових пристроїв або швидкого інтернету, що створює нерівні умови. OECD (2019) [36] підкреслює, що цифровий розрив може суттєво впливати на результати комп'ютеризованих тестів, незалежно від фактичного рівня знань. Ще один ризик пов'язаний із технічними збоями, які можуть спричинити втрату відповідей, переривання тестування або некоректну роботу платформи. Такі ситуації негативно позначаються на емоційному стані учня та руйнують принцип рівності.

Особливу увагу науковців привертає проблема академічної доброчесності. У дистанційних умовах учні можуть використовувати сторонні матеріали або отримувати допомогу. Це ускладнює реальну діагностику знань та змушує школи впроваджувати прокторинг — технології штучного

інтелекту, що відстежують поведінку учнів під час тесту [52]. Але й такі технології викликають дискусії щодо етичності та приватності.

Комп'ютерне тестування має й методичні ризики. Частина вчителів схильна вважати, що цифровий тест автоматично є якісним. Однак валідність завдань не залежить від їхньої форми, а від змістовної відповідності навчальному матеріалу. Крім того, цифрові платформи часто спонукають учителів надмірно використовувати завдання з вибором відповіді, хоча біологія як наука потребує аналізу, міркування та синтезу.

Узагальнюючи, комп'ютерне тестування можна визначити як складну, багаторівневу освітню технологію, яка поєднує педагогічні, психометричні та цифрові компоненти. Його ефективність залежить не від самої технології, а від того, наскільки вміло вона інтегрована в навчальний процес, наскільки критично педагог ставиться до добору завдань та їх відповідності очікуваним результатам, наскільки забезпечено доступність для всіх учнів та наскільки гармонійно поєднані різні формати оцінювання. У біології, де візуальність, динамічність і можливість моделювання є ключовими дидактичними параметрами, комп'ютерне тестування стає одним із найефективніших засобів формування й перевірки компетентностей, за умови усвідомленого й науково обґрунтованого його використання.

1.4. Аналіз платформ комп'ютерного тестування (Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок», «Всеосвіта»)

Сучасні цифрові платформи комп'ютерного тестування становлять одну з ключових складових інфраструктури сучасної освіти, забезпечуючи швидке, стандартизоване й технологічно підтримане оцінювання навчальних досягнень. Вони розрізняються за функціональністю, дидактичними можливостями, інтерактивністю, адаптивністю, рівнем автоматизації та зручністю використання. У контексті навчання біології учнів 8 класу вибір платформи має особливе значення, оскільки біологічний матеріал передбачає

використання схем, зображень, відеофрагментів, а також різноманітних форматів завдань — від класичних тестів до інтерактивних симуляцій. Аналіз цифрових платформ необхідний для визначення їх потенціалу у формуванні навчальних результатів, можливостей інтеграції в освітній процес і ризиків, пов'язаних із їхнім застосуванням.

Комплексний порівняльний аналіз шести найбільш поширених платформ — Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок» і «Всеосвіта» — дозволяє виявити їх дидактичну специфіку, технічні особливості та педагогічні ефекти. Такий аналіз має не лише методичне, а й практичне значення, оскільки дає змогу педагогам усвідомлено обирати інструменти для формувального та підсумкового оцінювання.

Google Forms як універсальний інструмент цифрового оцінювання

Google Forms є однією з найпоширеніших платформ у шкільній освіті через простоту використання, доступність, мінімальні технічні вимоги та інтеграцію з іншими сервісами Google. Платформа дозволяє створювати тести з різними типами завдань, зокрема з вибором однієї чи кількох правильних відповідей, завданнями на відповідність, короткими відкритими відповідями, завданнями з додаванням фото чи схем. Завдяки інтеграції з Google Sheets учитель отримує автоматичний збір результатів та можливість застосовувати статистичний аналіз, що значно полегшує діагностику.

Однак Google Forms має певні обмеження: платформа не підтримує адаптивне тестування, складні формати завдань на встановлення послідовності чи інтерактивні елементи, що може звужувати можливості у викладанні біології, насиченої динамічними процесами. Також не всі формати відкритих відповідей можуть бути автоматично оцінені. Проте численні дослідження [7] підтверджують, що завдяки простоті та доступності Google Forms є ефективним інструментом для формувального оцінювання, швидкої діагностики та повторення матеріалу.

Classtime як інструмент для формувального оцінювання та аналітики

Classtime — це платформа, спеціально розроблена для освітніх закладів із акцентом на інтерактивність, індивідуальні траєкторії та аналітику навчальних результатів. Однією з ключових переваг Classtime є можливість створення завдань різних типів: вибір відповіді, встановлення відповідності, текстова відповідь, виділення правильного фрагмента зображення, інтерактивні схеми. Це робить платформу особливо цінною для біології, де учні часто працюють із малюнками анатомічних структур, клітин, тканин чи схем фізіологічних процесів.

На відміну від Google Forms, Classtime має розвинену систему миттєвого зворотного зв'язку, можливість налаштовувати таймери, обмеження спроб, перемішування завдань та відповідей, автоматичне формування індивідуальних тестів. Платформа включає інструменти аналізу на рівні класу та окремого учня, визначення складності завдань і типових помилок, що є надзвичайно важливим для evidence-based педагогіки.

Суттєвою перевагою є функція «Колективне вирішення», яка стимулює співпрацю та активне обговорення. Однак Classtime не є повністю безкоштовною платформою, що може створювати певні обмеження для шкіл із недостатнім фінансуванням. Водночас педагогічний потенціал платформи робить її одним із найефективніших інструментів саме для біології 8 класу.

Kahoot! як інструмент ігрового тестування і мотивації

Kahoot! — одна з найбільш популярних платформ у світі завдяки своїй гейміфікованій природі. Платформа перетворює тестування на гру, де учні змагаються за швидкість і правильність відповідей. Це робить її потужним мотиваційним інструментом. Дослідження Wang і Tahir (2020) [51] підтверджують, що використання Kahoot! значно підвищує залучення учнів та їх інтерес до навчання, а також позитивно впливає на короткострокове запам'ятовування.

Kahoot! підтримує переважно закриті формати: вибір однієї чи кількох відповідей, правда/неправда, завдання «встав слова». Платформа дозволяє

додавати зображення, відео та аудіо — це робить її корисною для вивчення біології, особливо при тестуванні етапів процесів або класифікації організмів.

Проте гейміфікація має і зворотний бік: учні часто орієнтуються не на зміст, а на швидкість, що може знижувати глибину опрацювання матеріалу. Платформа не підходить для підсумкового оцінювання та діагностики складних компетентностей, проте є цінною для актуалізації знань, повторення та створення емоційно позитивної атмосфери на уроках.

Moodle як система повноцінного освітнього середовища і комплексного тестування

Moodle — це одна з найпотужніших платформ у світі, що виконує роль не лише системи тестування, а повноцінного освітнього середовища (LMS), яке дозволяє організувати курс, додавати ресурси, проводити контрольні роботи, вести журнали та здійснювати аналітику. У контексті тестування Moodle підтримує найширший спектр типів завдань: одновибіркові та багатовибіркові тести, завдання на відповідність, послідовність, числові відповіді, есе, інтерактивні завдання Drag-and-Drop, встановлення маркерів на зображенні.

Саме Moodle забезпечує можливість адаптивного тестування завдяки використанню банків завдань і рандомізації. У біології це відкриває можливості для створення різнорівневих тестів, індивідуальних варіантів, інтегрованих завдань із використанням схем, віртуальних лабораторій та анімацій.

Moodle має високий рівень надійності та безпеки, підтримує прокторинг, зберігає детальну статистику, дозволяє будувати довгострокові освітні траєкторії. Проте складність інтерфейсу і потреба в адмініструванні можуть бути значним бар'єром для шкіл, які не мають ІТ-спеціаліста або належної технічної підтримки.

«На Урок» як українська освітня платформа з потужним тестовим модулем

«На Урок» — одна з наймасштабніших українських платформ, яка забезпечує проведення тестувань, конкурсів, семінарів та створення власних курсів. Платформа спеціально адаптована до потреб українських учителів, що робить її надзвичайно зручною в контексті української шкільної програми, зокрема з біології.

Система тестування підтримує формати вибору відповіді, відповідності, послідовності, коротких відповідей і завдань із зображеннями. Особливо важливим для біології є можливість додавати зображення високої якості, що дозволяє створювати завдання на визначення структур, частин органів, клітинних компонентів тощо.

Платформа надає детальну статистику: загальну успішність класу, складність завдань, типові помилки, середній час виконання. Вона також містить величезний банк готових тестів, що може суттєво спростити підготовку уроків.

Разом із тим, «На Урок» не пропонує адаптивного тестування, а також має певні обмеження щодо інтерактивності порівняно з Moodle або Classtime. Проте доступність, україномовність і відповідність навчальним програмам роблять платформу одним із найкращих рішень у вітчизняній освіті.

«Всеосвіта» як інструмент для вчителя із розширеним тестовим і методичним функціоналом

«Всеосвіта» є однією з найбільш популярних платформ серед українських педагогів. На відміну від «НаУрок», яка акцентує увагу на конкурсах і швидких тестах, «Всеосвіта» має більш розгалужену систему організації тестувань, включно зі створенням класів, груп, індивідуальних тестів, сертифікаційних робіт і детальних аналітичних звітів.

Платформа дозволяє додавати зображення, відео, формувати тести з різними типами завдань та використовувати таймери, перемішування, обмеження спроб. У контексті біології 8 класу платформа є зручною для

роботи з дидактичними матеріалами: учитель може створювати тести із зображенням органів, схемами систем, таблицями, що є надзвичайно важливим для розуміння складних фізіологічних процесів.

Особливо важливо, що «Всеосвіта» має систему автоматичного формування сертифікатів, можливість побудови навчальних курсів, а також інтеграцію з власними електронними щоденниками. Це перетворює платформу на універсальний інструмент для оцінювання, планування та організації освітнього процесу.

Недоліком можна вважати відсутність адаптивного тестування і дещо більшу складність інтерфейсу, ніж у «На Урок», проте це компенсується ширшими можливостями індивідуалізації.

Отже, комп'ютерні платформи значною мірою відрізняються за функціональністю, і тому їх застосування має бути дидактично вмотивованим. Google Forms оптимальна для швидкого формувального оцінювання; Classtime — для глибокої аналітики та інтерактивних тестів; Kahoot! — для мотивації та повторення; Moodle — для комплексного підсумкового оцінювання та побудови системних курсів; «На Урок» — для зручної роботи у відповідності до української навчальної програми; «Всеосвіта» — для системної організації класів, індивідуальних траєкторій і сертифікацій.

У контексті біології 8 класу найбільш доцільним є комбіноване використання кількох платформ. Наприклад, Kahoot! можна використовувати для актуалізації знань на початку уроку, Google Forms — для домашнього формувального оцінювання, Classtime — для інтерактивних тестів із зображеннями та схемами, Moodle — для підсумкових робіт, а українські платформи «НаУрок» і «Всеосвіта» — для тематичного оцінювання відповідно до освітніх стандартів.

1.5. Вікові особливості учнів 8 класу та їх вплив на вибір цифрових методів навчання

Учні 8 класу перебувають на віковому етапі раннього підліткового віку (переважно 13–14 років), який характеризується значними когнітивними, емоційними та соціально-психологічними змінами, що безпосередньо впливають на організацію навчальної діяльності, вибір дидактичних методів і використання цифрових освітніх технологій. У цьому періоді відбувається якісна перебудова психічних процесів, змінюються мотиваційні орієнтації, зростає потреба у самостійності та соціальному визнанні, формується здатність до абстрактного, гіпотетичного й системного мислення. Відповідно, цифрові інструменти — у тому числі комп'ютерне тестування — мають підбиратися з урахуванням цих вікових характеристик, щоб бути не лише технічно доступними, а й психологічно релевантними, мотиваційно підтримувальними та педагогічно ефективними.

Психологи й педагоги [16, 20, 37] наголошують, що ранній підлітковий вік є перехідним етапом між конкретними та формальними операціями. Учні починають оперувати абстрактними категоріями, але їх мислення все ще прив'язане до наочності. Саме тому біологія 8 класу, яка включає такі концептуально складні теми, як клітинні процеси, фізіологія людини, механізми регуляції, має бути подана через комбінацію вербальних, візуальних і практичних компонентів. Цифрові платформи, які дозволяють використовувати відео, схеми, інтерактивні зображення чи анімації, відразу отримують дидактичну перевагу, оскільки вони забезпечують необхідний рівень наочності та зручності сприймання складних біологічних понять.

Згідно з дослідженнями в галузі когнітивної психології [33, 47], учні середніх класів мають підвищену чутливість до когнітивного перевантаження. Перехід від короткочасної до довготривалої пам'яті може ускладнюватися тоді, коли інформація подана надто швидко або у надмірній кількості. З цієї точки зору цифрові платформи тестування мають враховувати дозованість

інформації, чіткість формулювань, оптимальну швидкість подання матеріалу і можливість повторного перегляду завдання. Такі особливості притаманні Google Forms і Moodle, тоді як платформи типу Kahoot! можуть викликати когнітивне напруження через темп виконання та конкуренційність, що потребує зваженого педагогічного застосування.

У підлітковому віці формується довільна увага, але її стійкість залишається недостатньо стабільною. Психологи відзначають, що максимальна концентрація у 13–14 років рідко перевищує 12–15 хвилин без зміни виду діяльності [10]. Тому цифрові завдання мають бути структурованими, багатоформатними та чергувати різні типи активностей. Комп'ютерне тестування може сприяти підтримці уваги, якщо включає завдання різних типів — на вибір відповіді, відповідність, встановлення послідовності, роботу з зображенням. Зокрема, платформи Classtime і «Всеосвіта» дозволяють вставляти інтерактивні елементи, що підтримують зосередженість учнів і зменшують одноманітність тестового процесу.

Для учнів 8 класу характерною є підвищена емоційна чутливість та нестабільність, що пов'язано з гормональною перебудовою і формуванням образу «Я». Цей період супроводжується коливаннями самооцінки, підвищеною тривожністю, потребою в соціальній підтримці та схильністю до порівняння себе з іншими [19]. Оскільки комп'ютерне тестування часто викликає тестову тривожність, вибір платформ має бути орієнтований на зниження емоційного навантаження. У цьому контексті Kahoot! може виступати як засіб зниження напруги через ігровізацію, тоді як Moodle і Google Forms підходять для завдань, де потрібна зосередженість і відсутність соціального тиску.

Важливим фактором є розвиток мотиваційної сфери підлітків. На думку Deci і Ryan (2017) [17], у цьому віці зростає роль внутрішньої мотивації, але водночас учні потребують автономії та можливості вибору. Цифрові платформи відповідають цим потребам через можливість виконувати завдання у зручному темпі, бачити результати відразу, повторювати тест у разі потреби,

отримувати диференційований зворотний зв'язок. Адаптивні тести, які доступні у Moodle, краще задовольняють потребу у відчутті компетентності, тоді як мотиваційні механізми Kahoot! і Classtime підтримують інтерес у короткотривалому навчальному циклі.

Соціальна взаємодія є визначальною у підлітковому віці, оскільки саме через неї формується самосприйняття та соціальна ідентичність [46]. Учні прагнуть працювати у співпраці, порівнювати результати й отримувати соціальне схвалення. Платформи Classtime та Kahoot! пропонують командні режими, що дозволяють організувати групове проходження тестів, спільне розв'язування задач і колективне обговорення відповідей. Це сприяє розвитку комунікативних навичок та формуванню навчальної мотивації через соціальне підтвердження. У той же час такі формати можуть викликати напругу у менш упевнених учнів, тому їх потрібно поєднувати з індивідуальними тестами у Google Forms чи «На Урок».

Когнітивний розвиток у цьому віці характеризується активним формуванням логічного, причинно-наслідкового та системного мислення. Підлітки здатні виконувати дедукцію й індукцію, робити висновки, але їм складно утримувати в пам'яті велику кількість змінних. Біологія 8 класу є одним із найскладніших предметів, оскільки інтегрує знання про системи організму, фізіологічні механізми, структури та функції. Цифрові платформи, які дозволяють використовувати схематичні зображення, інтерактивні таблиці та завдання на встановлення причинно-наслідкових зв'язків (Classtime, Moodle, «Всеосвіта»), найбільш відповідають цим віковим особливостям.

Особливу роль відіграє розвиток цифрової компетентності. Сучасні підлітки належать до покоління «digital natives» [39], яке формувалося в цифровому середовищі. Вони добре орієнтуються у гаджетах, швидко переключають увагу, очікують інтерактивності та візуалізації. Це створює сприятливе підґрунтя для впровадження платформ тестування, але водночас висуває високі вимоги до дизайну тестів: вони мають бути ергономічними, інтуїтивно зрозумілими, динамічними. Платформи «На Урок» і «Всеосвіта»

відповідають цим вимогам, оскільки створені з урахуванням специфіки української шкільної освіти та типової цифрової грамотності учнів.

Емоційно-вольова сфера учнів 8 класу також впливає на ефективність цифрових методів навчання. Підлітки мають високий рівень емоційного реагування, можуть надмірно орієнтуватися на результат, переживати через помилки. Тому цифрове тестування має забезпечувати не лише оцінку, а й підтримку, пояснення та можливість повторного проходження. Формувальний компонент, який забезпечують Google Forms та Classtime, є важливим інструментом регуляції емоційної напруги та розвитку навчальної автономії.

Крім того, підлітковий вік характеризується посиленням інтересу до самостійності, експериментування та творчого пошуку. Цифрові платформи, що дозволяють учням створювати власні тести або приймати участь у проєктних активностях (Moodle, «Всеосвіта»), можуть виступати засобом розвитку критичного мислення та медіаграмотності. Вибір платформ, що надають учневі можливість впливати на процес навчання, підвищує внутрішню мотивацію, що підтверджено численними дослідженнями [17, 54].

Таким чином, вікові особливості учнів 8 класу визначають не лише психологічні умови ефективності цифрового навчання, а й напрями використання цифрових платформ тестування. Серед ключових особливостей, що впливають на вибір цифрових методів, можна виділити: потребу у наочності, чутливість до когнітивного навантаження, нестійку увагу, високу соціальну орієнтованість, емоційну лабільність, прагнення до автономії, високу швидкість цифрової адаптації та потребу в мотиваційних стимулах. Оптимальне використання платформ тестування повинно відповідати цим характеристикам, забезпечуючи баланс між навчальною складністю, доступністю, мотиваційною підтримкою та когнітивною адекватністю. Платформи Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок» і «Всеосвіта» мають різний педагогічний потенціал, і тому їх поєднане використання дає змогу забезпечити цілісне, багатовимірне та психологічно комфортне навчальне середовище для учнів раннього підліткового віку.

1.6. Методичні підходи до цифровізації біологічної освіти у 8 класі

Цифровізація біологічної освіти у 8 класі є комплексним процесом, який охоплює не лише впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, а й переосмислення методів, засобів та форм організації навчання відповідно до вікових особливостей учнів та специфіки біологічної науки. Біологія 8 класу — це навчальна дисципліна, що поєднує складні теоретичні поняття, наукові моделі, фізіологічні процеси та експериментальні дані, що вимагає високого рівня наочності, логічності та міждисциплінарності. Саме цифрові технології дозволяють реалізувати ці вимоги, роблячи навчання більш інтерактивним, диференційованим, персоналізованим та науково обґрунтованим.

Методичні підходи до цифровізації мають ґрунтуватися на дидакто-орієнтованому баченні цифрових інструментів: вони не повинні підмінювати собою навчання, а мають посилювати пізнавальну діяльність учнів, підтримувати когнітивний розвиток і сприяти формуванню ключових та предметних компетентностей. Теоретичні основи цифровізації спираються на концепції мультимедійного навчання [33], когнітивного навантаження [47], конструктивізму [31], саморегульованого навчання [54], а також сучасні підходи до STEM-освіти й дослідницького навчання.

У біології важливе місце займає наочність, і саме цифрові ресурси забезпечують новий рівень її реалізації. Анімації фізіологічних процесів, інтерактивні моделі будови клітини, відеодемонстрації органів і систем, віртуальні лабораторії та симуляції — це засоби, які дозволяють учням не лише побачити, а й взаємодіяти з матеріалом. Методично важливим є принцип багатомодальності: подання інформації одночасно у візуальній, вербальній та інтерактивній формах сприяє формуванню стійких когнітивних зв'язків, що підтверджено теорією мультимедійного навчання [33]. Для учнів 8 класу, чие мислення знаходиться на межі між конкретними й формальними операціями [37], мультимедійні ресурси є критично важливими.

Одним із провідних методичних підходів є інтеграція цифрових платформ тестування у структуру уроку як інструмент формувального оцінювання. Згідно з концепцією Shute (2008) [44], формувальне оцінювання є найефективнішим тоді, коли воно дає учню негайний, прозорий, зрозумілий і конструктивний зворотний зв'язок. Цифрові платформи — Google Forms, Classtime, Moodle, «На Урок», «Всеосвіта» — забезпечують можливість отримання таких даних у реальному часі. Вони дозволяють перевірити рівень розуміння матеріалу, виділити проблемні моменти та адаптувати подальшу діяльність учителя. Методично важливим є використання цих платформ не лише для контролю, а й як інструмента навчання: тестові завдання можуть містити підказки, наочні матеріали, схеми, що підсилюють ефект глибокої переробки інформації.

Цифровізація також передбачає зміну ролі учня: він стає активним суб'єктом навчального процесу, а не пасивним споживачем інформації. Методика біології має включати діяльнісний підхід, де цифрові засоби використовуються для дослідження, моделювання та експериментування. Віртуальні лабораторії, такі як PhET або Labster, дозволяють проводити цифрові експерименти, які неможливо або важко реалізувати у шкільних умовах. Це відповідає принципу inquiry-based learning [29], за яким учні самостійно висувують гіпотези, досліджують явища та роблять висновки. Для тем, що стосуються дихання, кровообігу, травлення чи ендокринної регуляції, віртуальні моделі дозволяють візуалізувати динаміку процесів значно краще, ніж традиційні ілюстрації.

Персоналізація навчання є ще одним ключовим методичним підходом цифровізації. Учні 8 класу мають різний рівень підготовки, мотивації та темп роботи. Цифрові системи дозволяють диференціювати завдання: забезпечити індивідуальні маршрути, адаптивні тести, додаткові тренажери, мультимедійні підказки. Дослідження Deci & Ryan (2017) [17] доводять, що автономія та відчуття контролю над власним процесом навчання суттєво підвищують внутрішню мотивацію. Для біології це означає, що учні можуть

працювати у власному темпі з матеріалами різного рівня складності, виконувати додаткові інтерактивні вправи або тестувати себе у цифрових середовищах.

Значну роль у методиці відіграє гейміфікація — використання елементів гри для підвищення мотивації. Платформи Kahoot!, Quizizz або Classtime пропонують механізми змагання, системи балів, візуалізацію прогресу, що особливо ефективно для підлітків, чутливих до соціального схвалення та емоційного підкріплення [46]. Проте гейміфікація має використовуватися методично зважено: надмірна змагальність може викликати стрес у слабших учнів або змістити фокус із засвоєння знань на прагнення «виграти». Тому найефективнішим є поєднання гейміфікованих платформ із більш аналітичними середовищами, такими як Google Forms, Moodle чи Classtime.

Одним із провідних методичних підходів є використання цифрових інструментів для розвитку критичного мислення та наукової грамотності. Біологія вимагає вміння працювати з графіками, таблицями, діаграмами, анатомічними зображеннями, мікрофотографіями. Платформи Classtime, «Всеосвіта» та Moodle дозволяють створювати завдання на інтерпретацію даних, аналіз структур, встановлення відповідностей. Сучасні рекомендації PISA [36] підкреслюють, що наукова грамотність формується через роботу з реальними даними та запитаннями, що моделюють наукові ситуації. Цифровізація дозволяє включати у тести автентичні графіки пульсу, зображення гістологічних препаратів, відео роботи серця чи легень.

Методично важливою є інтеграція цифрових технологій у всі етапи уроку. На етапі мотивації можна використовувати Kahoot! або короткі інтерактивні вправи для актуалізації знань. На етапі пояснення — мультимедійні презентації, моделі або відео. На етапі закріплення — інтерактивні завдання, моделювання, віртуальні експерименти. На етапі оцінювання — цифрові тести. Таке поєднання відповідає структурно-логічній організації навчального процесу та сприяє формуванню цілісного уявлення про біологічні явища.

Окремим методичним аспектом є розвиток цифрової грамотності як складника ключових компетентностей НУШ. Учні повинні не лише виконувати цифрові тести, а й уміти аналізувати інформацію, розпізнавати маніпуляції, працювати з джерелами. Платформи Moodle чи «Всеосвіта» дозволяють створювати проєкти, доповнені відео, графіками або схемами, що сприяє розвитку цифрової медіаграмотності. У біології це може включати створення учнями власних моделей систем організму, аналіз відеодані про роботу серця чи легень, порівняння фотографій клітин або тканин.

Методичні підходи мають також враховувати інклюзивний компонент. Цифрове середовище дозволяє адаптувати матеріал для учнів з особливими освітніми потребами: збільшення шрифту, використання аудіоозвучення, повільніший темп роботи, наочні матеріали. Цифрові платформи є важливим інструментом для забезпечення рівного доступу до освіти, якщо вони використовуються методично обґрунтовано.

Таким чином, методичні підходи до цифровізації біологічної освіти у 8 класі ґрунтуються на комплексній інтеграції цифрових засобів у навчальний процес, поєднанні мультимедійного подання матеріалу з формувальним оцінюванням, підтримці мотивації, розвитку критичного мислення та забезпеченні індивідуальної траєкторії навчання. Цифрові засоби не замінюють традиційну біологічну освіту, але стають інструментом її поглиблення, розширення та науково обґрунтованої модернізації.

1.7. Зарубіжний досвід застосування систем онлайн-оцінювання

Зарубіжний досвід застосування систем онлайн-оцінювання демонструє широкий спектр підходів, технологічних рішень і педагогічних моделей, які формують сучасну міжнародну практику цифрового оцінювання. Онлайн-оцінювання стало невід’ємною складовою освітніх систем багатьох країн, що пов’язано з глобальними тенденціями цифровізації, розвитком інформаційних технологій, поширенням дистанційного та змішаного навчання, а також

необхідністю стандартизованих інструментів контролю навчальних результатів. На основі досвіду США, Великої Британії, Фінляндії, Естонії, Сінгапуру, Кореї та інших країн можна виокремити ключові моделі організації цифрового оцінювання, що репрезентують різні стратегії впровадження онлайн-тестування у шкільну практику.

Одним із найбільш досліджених та технологічно розвинених прикладів є система онлайн-оцінювання у Сполучених Штатах Америки. У США комп'ютеризовані стандартизовані тести є обов'язковими в більшості штатів, зокрема в межах ініціативи Every Student Succeeds Act та програм оцінювання, що використовують комп'ютеризоване адаптивне тестування (CAT). Тести Smarter Balanced і MAP Growth, побудовані на теорії Item Response Theory (IRT), дозволяють кожному учню отримувати завдання відповідно до його рівня компетентності. Такий підхід забезпечує більш точне вимірювання навчальних досягнень та враховує індивідуальні траєкторії розвитку [50]. Дослідження американських фахівців [9, 41] свідчать, що адаптивні цифрові тести зменшують тестову тривожність, підвищують валідність результатів і дозволяють інтегрувати оцінювання до щоденного навчального процесу.

У Великій Британії онлайн-оцінювання використовується переважно у формі комп'ютерних платформ для формуального та підсумкового оцінювання. Система Pearson Edexcel, яка широко застосовується в середніх школах, підтримує автоматичну перевірку тестів, аудіозавдання та інтерактивні компоненти, що робить її корисною для предметів природничої галузі. Британські дослідники [30] наголошують, що цифрове оцінювання є ефективним інструментом регулювання навчального процесу, особливо в умовах інклюзивної освіти. Онлайн-тести дозволяють диференціювати темп, зменшувати когнітивне навантаження та адаптувати завдання під різні потреби учнів. У британській моделі важливу роль відіграє формувальне оцінювання, а цифрові платформи, такі як CenturyTech, використовуються для діагностики прогалин знань і побудови індивідуальної освітньої траєкторії.

Фінляндія, одна з країн-лідерів у сфері цифрової освіти, інтегрує онлайн-оцінювання в широку концепцію «навчання через діяльність», де цифрові інструменти виконують роль засобів самодіагностики та розв'язування навчальних задач. Фінські школи використовують платформи Abitti та Digabi, розроблені Національною освітньою радою. Унікальною рисою фінської моделі є орієнтація не стільки на тестування, скільки на комплексну взаємодію з матеріалом у цифровому середовищі: завдання часто мають відкритий характер, вимагають аналізу, порівняння та роботи з реальними даними [42]. Перевагою є низька тестова тривожність та висока автономія учнів, оскільки цифрові інструменти інтегровані у всі предмети та уроки.

Естонія є прикладом країни, яка однією з перших на державному рівні реалізувала повністю цифрову модель шкільного оцінювання. Система E-school та національна платформа Eksamid забезпечують проведення електронних тестів у всіх школах країни. Онлайн-оцінювання використовується як у формульованому, так і в підсумковому форматі, включаючи державну підсумкову атестацію. Естонська модель базується на принципах універсального доступу, цифрової грамотності та інтероперабельності освітніх систем [36]. Завдяки централізованій цифровій інфраструктурі всі учні мають рівний доступ до оцінювання, а вчителі — до аналітики та статистики. Естонська практика показала, що цифрове оцінювання дозволяє значно зменшити витрати часу на перевірку, підвищує прозорість і дає змогу формувати великі банки завдань для різних предметів, включно з біологією.

Сінгапур — ще один провідний приклад країни, що активно використовує цифрові системи оцінювання. Національна платформа SLS (Singapore Learning Space) поєднує навчальні ресурси, інтерактивні завдання, онлайн-тестування та аналітику. Згідно з даними Міністерства освіти Сінгапуру, цифрове оцінювання є ключовою частиною формульованого підходу, що дає змогу учням отримувати швидкий зворотний зв'язок та працювати над помилками у власному темпі. Сінгапурська модель

відрізняється високим рівнем інтерактивності: тести включають роботу з графіками, симуляції експериментів і завдання, що імітують реальні ситуації. Особливо ефективним є використання мультимедійних тестів для навчання біології, оскільки вони дозволяють учневі працювати з відеоданими, схемами та віртуальними моделями фізіологічних процесів [48].

У Південній Кореї цифрове оцінювання інтегроване у концепцію «Smart Education», що передбачає повну цифровізацію шкільного середовища. Корея використовує платформи Wizlearn, K-MOOC та NeNe Testing System, які підтримують адаптивне тестування, автоматичний аналіз помилок, детальну статистику та інтерактивні завдання. Особливістю корейської системи є поєднання онлайн-тестів із системами штучного інтелекту, які визначають оптимальні завдання для учнів та прогнозують їхню успішність [32]. Підхід дозволяє підвищити ефективність формуального оцінювання та підтримати диференціацію.

Окремої уваги заслуговують міжнародні програми оцінювання якості освіти, які використовують онлайн-тестування: PISA, TIMSS, PIRLS. PISA після реформування у 2015 році здійснюється переважно у цифровому форматі, що дозволяє включати інтерактивні завдання, реальні наукові дані, симуляції та мультимедійні елементи [36]. У тестах з природничої грамотності учні аналізують графіки, інтерпретують відеофрагменти експериментів, працюють із реальними науковими зображеннями. PISA демонструє, що цифрові формати дозволяють краще вимірювати складні компетентності, ніж традиційні паперові тести.

Досвід Нової Зеландії також є знаковим, адже країна використовує систему цифрового оцінювання NZQA Digital Assessment, яка включає відкриті завдання, есе, мультимедійні задачі. Новозеландська модель робить акцент на розвитку критичного мислення та дослідницьких умінь, а не на відтворенні інформації [28]. Онлайн-тестування інтегрується у проєктне навчання, де оцінювання стає логічним продовженням навчальної діяльності.

Загалом аналіз зарубіжних моделей дозволяє окреслити кілька спільних тенденцій. Першою є відхід від суто тестового оцінювання до комплексних цифрових систем, інтегрованих у навчальний процес. Другою тенденцією є використання адаптивних алгоритмів і персоналізованих траєкторій, що підвищує точність оцінювання. Третьою є зростання ролі аналітики, big data та штучного інтелекту. Четвертою — поєднання оцінювання із симуляціями та мультимедійними компонентами, що особливо актуально у природничих дисциплінах, включно з біологією. І п'ятою — забезпечення рівності доступу та цифрової грамотності.

Зарубіжний досвід підтверджує, що онлайн-оцінювання не є самоціллю; воно ефективне лише тоді, коли інтегроване у педагогічну систему, підтримує навчальну діяльність, враховує вікові особливості учнів і базується на науково обґрунтованих принципах. Для української біологічної освіти 8 класу застосування найкращих міжнародних практик може стати основою для підвищення якості навчання, формування компетентностей та модернізації оцінювання відповідно до вимог Нової української школи.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ В НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ УЧНІВ 8 КЛАСУ

2.1. Аналіз навчальної програми з біології 8 класу

Навчальна програма з біології для учнів 8 класу є центральним нормативним документом, який визначає зміст, структуру, логіку та очікувані результати вивчення одного з основних предметів природничої освітньої галузі. Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти (2020), біологія в 8 класі орієнтована на формування природничої, екологічної та здоров'язбережної компетентностей учнів. Програма наголошує на важливості інтеграції знань про будову та функції організму людини, біологічні системи, фізіологічні процеси та закономірності життєдіяльності. У цьому контексті вона передбачає не лише опанування базових понять, а й розвиток умінь аналізувати, порівнювати, інтерпретувати й застосовувати інформацію, що є фундаментальними засадами компетентнісного підходу.

Структура програми побудована відповідно до логіки поступового ускладнення матеріалу: від клітинного рівня до систем організму людини та інтегральних процесів його життєдіяльності. Зміст охоплює кілька концептуальних блоків: клітина як структурно-функціональна одиниця організму, тканини людини, обмін речовин, регуляція функцій, підтримання гомеостазу, опорно-рухова, кровоносна, дихальна, травна, видільна, нервова й ендокринна системи, а також поведінкові та адаптаційні реакції. Така структура забезпечує системність мислення, оскільки учень не лише засвоює окремі факти, а й формує уявлення про організм як єдину інтегровану систему.

Однією з важливих рис програми є її відповідність когнітивним можливостям учнів 8 класу. Зміст насичений абстрактними поняттями, які вимагають сформованого логічного мислення, умінь встановлювати

причинно-наслідкові зв'язки та оперувати схемами фізіологічних процесів. Саме тому програма передбачає активне використання моделей, графіків, зображень та експериментальних спостережень, що збігається з положеннями теорії розвитку підліткового мислення [37]. Природничі поняття — дифузія, осмос, газообмін, нервовий імпульс, гормональна регуляція — потребують наочного й багатоетапного пояснення, що відкриває широкі можливості для цифровізації змісту.

Програма визначає очікувані результати навчання у форматі компетентностей, що структуровані відповідно до вимог НУШ. Знання розглядаються не як кінцевий продукт, а як інструмент для діяльності. Учні мають уміти пояснювати механізми функціонування органів, характеризувати взаємозв'язки між системами, визначати фактори впливу на здоров'я, аналізувати інформацію з таблиць, схем, діаграм. Ці вимоги узгоджуються з міжнародними підходами до формування наукової грамотності, зокрема із моделлю PISA, яка наголошує на здатності учня застосовувати біологічні знання в реальному контексті.

Особливу увагу в програмі приділено дослідницькому компоненту. Учні повинні мати досвід проведення спостережень, аналізу експериментальних даних, побудови простих моделей і робити висновки. Саме тут цифрові засоби — віртуальні лабораторії, анімації, моделювання — можуть виступати ефективним інструментом реалізації вимог програми. Теми, пов'язані з будовою клітини, механізмами газообміну чи фізіологією травлення, можуть бути ефективно доповнені інтерактивними симуляціями, які дозволяють побачити динаміку процесів у часі.

У програмі передбачено значне навантаження на формування вміння працювати з інформацією — графіками, схемами, таблицями, текстами різних типів. Це прямо корелює з можливостями цифрових платформ оцінювання, таких як Classtime, Moodle або «Всеосвіта», що дозволяють створювати завдання з використанням зображень, діаграм, фотографій тканин чи органів. Програма також містить вимогу до розвитку критичного мислення, що

підсилює необхідність включення інтерпретаційних і проблемних завдань у процес оцінювання.

Важливою характеристикою програми є міжпредметна інтеграція. Біологія у 8 класі тісно пов'язана з фізикою (механіка руху, тиск, теплопровідність), хімією (обмін речовин, ферменти, склад крові) та основами здоров'я. Це створює сприятливе середовище для використання цифрових ресурсів, які дозволяють інтегрувати відомості з різних галузей, наприклад моделювати роботу серцево-судинної системи або аналізувати хімічний склад крові за допомогою мультимедійних симуляцій.

Програма акцентує увагу на здоров'язбережній компетентності, що є ключовою для підліткового віку. Теми, пов'язані з харчуванням, диханням, кровообігом, ендокринною регуляцією та поведінковими реакціями, вимагають не лише знань, а й формування усвідомлених ставлень. Цифрові інструменти — інтерактивні презентації, відео, тести з автоматичним зворотним зв'язком — дозволяють підсилити розуміння важливості здорового способу життя через моделювання наслідків фізіологічних змін або неправильних поведінкових рішень.

Оцінювання в межах програми має бути компетентнісним, тобто забезпечувати перевірку не лише фактичних знань, а й умінь застосовувати їх у ситуаціях, наближених до реальних. У цьому контексті програма не обмежується традиційними тестами, а вимагає включення практичних і аналітичних завдань. Саме тому комп'ютерні платформи тестування можуть суттєво розширити інструментарій педагога: завдання на встановлення послідовності, відповідності, робота з мультимедійними матеріалами, інтерпретація даних та візуальних образів є важливими компонентами сучасних онлайн-тестів.

Суттєвим компонентом програми є формувальне оцінювання. МОН України у низці методичних рекомендацій (2021–2023 рр.) наголошує на регулярній діагностиці розуміння матеріалу через короткі тести, опитування, інтерактивні вправи. Програма також передбачає, що оцінювання має бути не

каральним, а мотиваційним, спрямованим на підтримку навчальної діяльності учня. Це повністю узгоджується з потенціалом цифрових платформ, які дозволяють надавати миттєвий зворотний зв'язок, фіксувати динаміку успішності та забезпечувати можливість повторного проходження тестів.

Важливим аспектом є необхідність індивідуалізації навчання. Програма визнає відмінності в темпі й стилях навчання учнів, передбачаючи диференціацію завдань. Це створює методичну основу для інтеграції адаптивних або варіативних цифрових тестів, які можна реалізувати у Moodle та деяких інших системах. Учні можуть працювати з різними рівнями складності, що відповідає сучасним тенденціям персоналізації освіти.

Загалом аналіз навчальної програми з біології 8 класу засвідчує, що вона містить численні структурні, змістові та методичні компоненти, які логічно та природно поєднуються з цифровими підходами до навчання. Програма вимагає високого рівня наочності, структурованості, інтерактивності, моделювання процесів, розвитку критичного мислення та формувального оцінювання — усі ці завдання ефективно підтримуються цифровими технологіями. Тому цифровізація викладання біології не є зовнішнім доповненням, а становить органічну частину реалізації вимог програми та Державного стандарту.

Таким чином, програма біології 8 класу створює сприятливі умови для впровадження комп'ютерного тестування й цифрових інструментів, оскільки її зміст, структура та цілі повністю співвідносяться з можливостями сучасних цифрових платформ. Цифрове оцінювання, мультимедійні ресурси, віртуальні лабораторії, моделювання та інтерактивні вправи не лише підвищують якість викладання, а й дозволяють реалізувати компетентнісний та дослідницький потенціал програми, забезпечуючи глибше розуміння біологічних процесів і розвиток наукової грамотності учнів.

2.2. Визначення місця комп'ютерного тестування у структурі навчання біології 8 класу

Комп'ютерне тестування посідає особливе місце у структурі сучасного навчального процесу, а вивчення біології у 8 класі — з його високою насиченістю фактологічним, процесуальним та аналітичним матеріалом — створює для нього особливо сприятливі умови. Цифрове оцінювання виступає не лише технічним засобом контролю, а й важливим дидактичним інструментом, який впливає на побудову уроку, формування навчальної мотивації, організацію самостійної роботи, розвиток компетентностей та реалізацію вимог навчальної програми. Його місце у навчальному процесі можна розглядати у трьох ключових площинах: структурній (місце у моделі уроку та навчального циклу), функціональній (які педагогічні функції виконує), та компетентнісній (які результати підтримує та підсилює).

Структурно комп'ютерне тестування може бути інтегроване до кожного етапу уроку біології, виконуючи різні функції залежно від дидактичної мети. На етапі мотивації цифрові платформи (Kahoot!, Classtime, «На Урок») дозволяють швидко актуалізувати опорні знання, встановити емоційний контакт і виявити початковий рівень розуміння теми. Це узгоджується з концепцією активного включення учнів у навчальний процес, оскільки підлітки реагують на інтерактивність і миттєві стимули, а цифрові інструменти створюють атмосферу зацікавленості, знижуючи бар'єр входження у новий зміст. На етапі пояснення нового матеріалу комп'ютерне тестування може виконувати роль швидкої діагностики — короткі цифрові опитування допомагають учителю оперативно визначити, чи є необхідність у повторному поясненні або корекції матеріалу. На етапі закріплення тестові завдання дозволяють перевірити глибину розуміння, вміння застосовувати знання в новій ситуації або інтерпретувати візуальні матеріали. На етапі підсумку тестування виконує функцію контролю, а в домашній роботі — функцію самостійної діагностики та саморегуляції.

Функціонально комп'ютерне тестування виконує кілька взаємопов'язаних педагогічних функцій: діагностичну, формувальну, контрольну-оцінювальну, корекційну, мотиваційну та аналітичну. Діагностична функція полягає у можливості оцінити наявні знання учнів до початку вивчення теми. Це особливо важливо у таких темах, як «Кровоносна система», «Дихання», «Травлення», де учні вступають у навчання з різним рівнем уявлень, сформованих як із попереднього курсу, так і з повсякденного життєвого досвіду. Формувальна функція передбачає використання тестування як засобу зворотного зв'язку: цифрові платформи дають можливість відразу побачити помилки, отримати пояснення та скорегувати навчальну діяльність [44]. Контрольно-оцінювальна функція полягає у стандартизованому вимірюванні рівня навчальних досягнень. З огляду на те, що вимоги програми орієнтуються на компетентнісний результат, саме цифрові тести з можливістю включення мультимедійних елементів дозволяють оцінити вміння учнів працювати з графіками, схемами, таблицями, мікрофотографіями. Корекційна функція реалізується через можливість повторних проходжень, індивідуальних добірок завдань і диференційованого підходу.

Мотиваційна функція є надзвичайно важливою у роботі з учнями 8 класу. Дослідження [19, 39] свідчать, що підлітки краще реагують на інтерактивні формати, які містять гейміфікацію, змагальність або візуальні ефекти. Використання цифрового тестування підсилює їхню залученість, а миттєвий зворотний зв'язок задовольняє потребу в автономії й контролі над навчальною діяльністю. Аналітична функція визначає можливість учителя систематизувати інформацію про навчальні досягнення класу, виявити прогалини, прогнозувати успішність і планувати корекційні заходи. Платформи Classtime, Moodle та «Всеосвіта» надають розширену статистику: рівень складності завдань, середній час виконання, найбільш проблемні питання, індивідуальні траєкторії успішності.

Компетентнісно комп'ютерне тестування сприяє формуванню природничої, цифрової та інформаційно-аналітичної компетентностей. Природнича компетентність формується завдяки роботі з візуальними матеріалами, аналізу фізіологічних процесів, встановленню взаємозв'язків між системами організму, інтерпретації даних експериментів. Цифрова компетентність розвивається через систематичну роботу з платформами, створення власних відповідей, використання цифрових ресурсів. Інформаційно-аналітична компетентність — одна з ключових для НУШ — формується через роботу з графіками, діаграмами, таблицями та науковими зображеннями, що у цифровому форматі стає значно доступнішим.

Місце комп'ютерного тестування визначається також змістовою специфікою курсу біології 8 класу. Багато тем передбачають складну термінологію, необхідність просторового мислення, візуалізації та відтворення процесів, що відбуваються на рівні клітин, тканин або органів. Тестові завдання з використанням зображень, схем чи анімацій дозволяють більш якісно перевірити розуміння таких тем, як будова серця, механізми газообміну, рух крові, регуляція дихання, робота гормональних залоз. Традиційний текстовий тест не здатен оцінити повною мірою такі компетентності, тому цифровий формат є методично доцільнішим.

Особливо важливо, що цифрове тестування може забезпечити міжпредметний характер оцінювання. Наприклад, аналіз тиску крові пов'язаний із фізикою, розуміння обміну речовин — із хімією, а теми нервової системи — з психологією. Цифрові платформи дозволяють інтегрувати дані з різних наук у єдине завдання, що сприяє розвитку системного мислення, яке є ключовим для підліткового віку [33].

Онлайн-оцінювання відіграє важливу роль у підтримці самостійної роботи учнів. Формувальні тести, які можна виконувати вдома, дозволяють учням тренуватися у власному темпі, повторювати матеріал, аналізувати свої помилки. Це важливо з огляду на те, що біологія 8 класу містить велику кількість термінів, визначень і функціональних зв'язків, які потребують

багатоетапного опрацювання. Цифрові платформи забезпечують гнучкість, доступність і можливість індивідуального планування.

Суттєвою перевагою комп'ютерного тестування є можливість створення великих банків завдань та автоматичної генерації варіантів. Це дозволяє уникнути списування, підвищити об'єктивність та забезпечити високу репрезентативність змісту. Біологія як предмет із значним обсягом фактологічного матеріалу особливо потребує широкого спектра завдань, що охоплюють різні аспекти тем.

Таким чином, місце комп'ютерного тестування у структурі навчання біології 8 класу можна визначити як системне та багатовимірне. Воно пронизує всі форми та етапи навчального процесу, виконує широкий спектр функцій, сприяє формуванню ключових компетентностей, забезпечує доступність і рівність умов, створює передумови для диференціації, персоналізації та аналітики. Цифрове тестування не лише органічно поєднується з вимогами програми, а й оптимізує навчання, роблячи його більш ефективним, сучасним і науково обґрунтованим.

2.3. Алгоритм підготовки тестів: валідність, надійність, диференціація, рівні складності

Розроблення якісних тестових завдань для комп'ютерного оцінювання з біології у 8 класі є складним багатоступеневим процесом, який ґрунтується на принципах психометрії та сучасних педагогічних підходах до контролю навчальних досягнень. Тестові завдання повинні бути не просто структурованою формою перевірки знань, а науково обґрунтованим інструментом вимірювання навчальних результатів, здатним забезпечити об'єктивність, точність, диференційованість та педагогічну корисність оцінювання. Ключовими параметрами якості тестів є валідність, надійність, інформативність, диференціація та відповідність рівням складності. Вони

визначають здатність тесту оцінювати саме ті результати навчання, які декларує програма, і робити це стабільно, об'єктивно й ефективно.

Алгоритм підготовки тестів передбачає рух від концептуальних засад до конкретної конструкції тестових завдань. На першому етапі визначаються цілі оцінювання відповідно до навчальної програми, державного стандарту та очікуваних результатів навчання. Біологія у 8 класі орієнтована на опанування будови та функцій організму людини, аналіз фізіологічних процесів, розуміння взаємозв'язків між системами, інтерпретацію даних та наукових зображень. Відповідно, цілі тестування мають включати не лише перевірку фактологічних знань, а й уміння аналізувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, інтерпретувати схеми, працювати з графіками та зображеннями тканин і органів.

На другому етапі проводиться операціоналізація змісту — визначення, які саме компоненти знань і компетентностей повинні бути виміряні. Цей крок передбачає складання контент-матриці (таблиці відповідності), яка пов'язує теми програми, типи компетентностей і види завдань. Наприклад, тема «Кровоносна система» може включати завдання на розпізнавання структур серця, визначення напрямків руху крові, інтерпретацію графіка зміни тиску, аналіз гомеостатичних реакцій. Саме контент-матриця є базою валідності тесту, оскільки забезпечує відповідність завдань змісту, який визначений програмою [34].

Алгоритм підготовки тесту передбачає, що валідність розглядається у кількох аспектах. Змістова валідність визначає, наскільки завдання охоплюють навчальний матеріал, не спотворюючи його структури. Конструктивна валідність означає відповідність завдань тій компетентності, яку вони мають вимірювати, наприклад умінню аналізувати взаємозв'язки між системами організму, а не лише відтворювати визначення. Критеріальна валідність полягає у здатності тесту корелювати з іншими показниками успішності, наприклад результатами практичних робіт або підсумкових

оцінювань. Під час підготовки тестів для біології 8 класу всі три аспекти валідності повинні бути враховані.

Надійність тесту визначає його стабільність і відтворюваність. Завдання повинні приносити подібні результати за однакових умов, незалежно від випадкових факторів. Психометричні дослідження підкреслюють, що надійність цифрових тестів часто є вищою, ніж паперових, через стандартизований порядок подання завдань, відсутність суб'єктивності в оцінюванні та чітко встановлені часові параметри [9]. Під час підготовки тестів учитель має забезпечити достатню кількість завдань, уникаючи надмірної короткості тесту, яка знижує надійність. Оптимальною вважається кількість завдань від 15 до 30, залежно від типу тесту та його цілей. Надійність також підвищується використанням завдань різного формату — закритих, напіввідкритих та завдань на встановлення відповідності.

Диференціація тестових завдань означає здатність тесту розрізняти учнів із різним рівнем підготовки. Завдання мають бути розроблені таким чином, щоб слабкі учні могли виконати базові елементи, а сильні — продемонструвати високий рівень аналізу. Для біології це особливо важливо, оскільки учні приходять у 8 клас із різним рівнем природничої підготовки, що вимагає тестів, які відображають різні рівні складності. Психометрія визначає параметр «дискримінативності» як показник того, наскільки завдання здатне розрізнити сильних і слабких учнів [11]. Завдання з дуже низькою дискримінативністю (які виконують всі або не виконує ніхто) мають бути виключені або перероблені.

Алгоритм передбачає також розподіл завдань за рівнями складності. Відповідно до таксономії Блума тест повинен містити завдання на відтворення, розуміння, застосування, аналіз та оцінювання [8, 14]. У цифрових тестах з біології 8 класу ці рівні можуть реалізовуватися через завдання на впізнавання структур, опис фізіологічних процесів, інтерпретацію графіка зміни частоти серцевих скорочень, аналіз взаємозв'язків між системами, прогнозування наслідків порушень роботи органів. Розподіл рівнів

складності повинен бути збалансованим, щоб тест не був надто легким або надто складним і забезпечував адекватну перевірку компетентностей, визначених програмою.

На етапі конструювання завдань важливо уникати формальних і технічних помилок, які знижують валідність або надійність тесту. Завдання повинні бути чіткими, недвозначними, без логічних підказок (довших правильних варіантів, шаблонних формулювань), без зайвої інформації, що збільшує когнітивне навантаження. Дотримання принципів теорії когнітивного навантаження [47] є обов'язковим: учень має зосереджуватися на суті завдання, а не на боротьбі з неясними формулюваннями. У біології це особливо актуально, оскільки складна термінологія сама по собі підвищує навантаження на робочу пам'ять.

Цифровий формат відкриває можливості для типів завдань, неможливих у паперовому тесті. Це завдання з інтерактивними схемами, зображеннями гістологічних препаратів, відеофрагментами, анімаціями фізіологічних процесів. Такі завдання значно підвищують конструктивну валідність тесту, оскільки дозволяють оцінювати реальні компетентності, які передбачає програма: уміння працювати з науковими зображеннями, аналізувати динамічні процеси, інтерпретувати дані. При цьому важливо забезпечити технічну доступність — формати файлів повинні коректно відображатися на будь-якому пристрої.

Наступним кроком алгоритму є апробація тесту. Тестові завдання повинні бути випробувані на малих групах учнів або попередніх поколіннях тестотримувачів. Апробація дає змогу виявити завдання, які є надто легкими, надто складними, мають низьку дискримінативність або містять технічні проблеми. Такий підхід відповідає міжнародним рекомендаціям щодо психометричного аналізу тестових завдань [24].

Завершальним етапом є створення банку завдань. Великий банк дозволяє учителю формувати різні варіанти тестів, диференціювати завдання за складністю, забезпечувати випадкову послідовність питань, що підвищує

об'єктивність. Банки завдань можуть також стати основою адаптивного тестування: цифрова платформа обирає завдання відповідно до рівня учня, що підвищує точність вимірювання.

Таким чином, алгоритм підготовки тестів для біології 8 класу є багатоступеневим і методично складним процесом, що вимагає поєднання програмних вимог, психометричних принципів та цифрових можливостей. Валідність, надійність, диференціація та рівні складності виступають ключовими критеріями якості, які забезпечують ефективність цифрового тестування. Тест, розроблений із дотриманням цих параметрів, стає не лише засобом контролю, а й важливим елементом навчального процесу, що сприяє розвитку природничої компетентності, критичного мислення, аналітичних умінь і саморегуляції учнів.

2.4. Дидактичні можливості різних платформ у контексті біології 8 класу

Сучасні цифрові платформи для онлайн-оцінювання істотно розширюють можливості вчителя біології 8 класу щодо організації навчального процесу, забезпечення формувального та підсумкового оцінювання, підтримки індивідуалізації та розвитку природничої компетентності. Кожна з платформ — Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, На Урок, Всеосвіта — має власну логіку побудови, функціональні особливості та дидактичний потенціал, що зумовлює необхідність їх цілеспрямованого використання відповідно до навчальної мети. Біологія як комплексна природнича дисципліна, особливо на етапі вивчення анатомії та фізіології людини у 8 класі, створює умови для максимально ефективного застосування цифрових ресурсів, оскільки вимагає високої наочності, опрацювання функціональних зв'язків, інтерпретації даних та формування критичного мислення. Аналіз дидактичних можливостей платформ має

здійснюватися у контексті того, які саме типи завдань, методи навчання, види активності та рівні когнітивної діяльності вони здатні підтримати.

Google Forms посідає особливе місце серед платформ завдяки своїй універсальності, простоті та доступності. Її дидактичний потенціал пов'язаний із можливістю створення структурованих тестів різних форматів, включно із завданнями на вибір відповіді, встановлення відповідності, коротку відповідь та завантаження файлів. Для біології 8 класу важливо, що Google Forms дозволяє легко інтегрувати зображення: анатомічні схеми, гістологічні препарати, фотографії органів, графіки функціональних процесів. Такі завдання забезпечують високий рівень конструктивної валідності, оскільки дозволяють перевіряти не лише теоретичні знання, а й уміння учня працювати з візуальним матеріалом, що є центральною вимогою програми. Платформа надає миттєвий зворотний зв'язок і автоматичне оцінювання, що підтримує формувальне оцінювання. У контексті змісту біології 8 класу Google Forms є ефективною для первинної діагностики, тематичного контролю та самостійної роботи учнів удома.

Classtime вирізняється набагато ширшим набором дидактичних функцій, які роблять його особливо цінним інструментом для біології. Платформа підтримує інтерактивні типи завдань, включно з мозаїкою, маркуванням частин зображення, встановленням відповідності, логічними зв'язками, роботою з графіками та таблицями. Це дозволяє створювати завдання, що імітують науковий аналіз, наприклад позначення частин серця на схемі, визначення напрямків руху крові, аналіз гістограм частоти серцевих скорочень, встановлення відповідності між гормоном та його функцією, або між етапом травлення та відповідними ферментами. Однією з ключових дидактичних переваг Classtime є розширений аналітичний інструментарій: учитель може відстежувати час роботи над конкретним завданням, частотність помилок, рівень складності кожного питання та побудувати індивідуальні рекомендації. Це дозволяє реалізувати глибоку диференціацію та адаптивність

оцінювання, що особливо важливо в умовах різного рівня підготовки учнів 8 класу.

Kahoot! має виразні мотиваційні можливості, зумовлені гейміфікованим форматом. Використання Kahoot! у біології 8 класу є ефективним на етапах мотивації, повторення або актуалізації опорних знань. Платформа створює емоційно-динамічне середовище, що стимулює увагу та підвищує залученість учнів, що є важливим у роботі з підлітками. Проте дидактичні можливості Kahoot! є обмеженішими у порівнянні з платформами, які підтримують складні типи завдань. Формат коротких відповідей та обмеження часу стимулюють поверхневе мислення, тому Kahoot! доцільно використовувати лише як частину комплексної системи оцінювання, а не як автономний інструмент контролю. Для біології у 8 класі Kahoot! ефективний у повторенні назв органів, функцій, базових визначень, але менш придатний для оцінювання складних умінь, таких як інтерпретація графіків або аналіз фізіологічних процесів.

Moodle є найбільш повнофункціональною та академічно орієнтованою платформою, яка дозволяє організувати цілісну систему навчання, включно з теоретичними модулями, інтерактивними завданнями, тестами, аналітикою, форумами та індивідуальними траєкторіями. У контексті біології 8 класу Moodle дає змогу створювати завдання підвищеної складності: інтерпретацію графіків, аналіз зображень тканин, роботу з динамічними моделями, завдання з відкритою відповіддю. Особливо цінним є можливість розробляти комплексні тести, які поєднують різні рівні таксономії Блума, від відтворення до аналізу й оцінювання. Moodle також дозволяє налаштовувати різні правила проходження тестів, використовуючи банк завдань, випадкову вибірку, диференціацію за рівнем складності. Таким чином платформа стає надійним інструментом як для формувального, так і для підсумкового оцінювання.

Платформа На Урок має дидактичний потенціал у контексті доступності, локалізованості та зручності створення тестових завдань. Однією з особливостей платформи є підтримка великої кількості зображень та

інтерактивних схем, що робить її ефективною для біології. Платформа активно використовується українськими вчителями, що забезпечує наявність великого банку готових завдань, які можуть бути адаптовані під конкретні класи або теми. У контексті навчання біології 8 класу На Урок дозволяє реалізувати як базовий тематичний контроль, так і короткі формувальні тести, особливо з тем анатомії та фізіології. Її дидактичні можливості включають тренувальні режими, роботу над помилками та систематичний моніторинг успішності учнів.

Платформа Всеосвіта також має широкі дидактичні можливості та підтримує різноманітні формати завдань. Для біології 8 класу важливим є те, що Всеосвіта дозволяє створювати завдання з маркуванням елементів на зображенні, інтегрувати великі обсяги мультимедійної інформації, використовувати зум-ефекти для деталізації схем, а також створювати власні авторські матеріали. Однією з ключових переваг Всеосвіти є можливість зберігати статистику виконання завдань, формувати автоматичні звіти та відстежувати індивідуальну динаміку учня. Це робить платформу ефективною для систематичного тематичного контролю та підготовки учнів до підсумкового оцінювання.

З огляду на зміст біології 8 класу, кожна з платформ має власну оптимальну роль. Google Forms забезпечує структурований контроль та самостійну роботу; Classtime — глибоку аналітику, диференціацію та роботу з інтерактивними візуальними матеріалами; Kahoot! — підтримку мотивації та повторення; Moodle — комплексне навчальне середовище з високим рівнем академічності; НаУрок — оперативний тематичний контроль та доступність для українських вчителів; Всеосвіта — організацію систематичного педагогічного моніторингу. У комплексі ці платформи здатні забезпечити багатовимірну систему оцінювання, яка відповідає сучасній компетентнісній моделі навчання.

Таким чином, дидактичні можливості цифрових платформ дозволяють вчителю біології 8 класу конструювати гнучку, багаторівневу систему

навчання та оцінювання, яка підтримує розвиток природничої компетентності, критичного мислення, навичок роботи з інформацією та наукових способів пізнання. Використання різних платформ у поєднанні зі змістовними вимогами навчальної програми формує середовище, у якому цифрові інструменти стають не лише засобом контролю, а й чинником якісної трансформації навчального процесу.

2.5. Інтеграція тестування у структуру уроку

Інтеграція комп'ютерного тестування в структуру уроку біології у 8 класі є важливою методичною умовою ефективної реалізації компетентнісного підходу та формувального оцінювання. Сучасні цифрові платформи дозволяють використовувати тестові завдання на кожному етапі уроку — від актуалізації опорних знань до підсумкового контролю та домашнього оцінювання. Тестування перестає бути лише інструментом перевірки результатів; воно перетворюється на засіб навчання, діагностики, корекції, мотивації та розвитку учня, забезпечуючи системність і безперервність освітнього процесу. Саме таке багатовимірне застосування тестових завдань відповідає моделі «оцінювання для навчання», яка визначає, що ефективний контроль має бути інтегрованим у навчальну діяльність, а не відділеним від неї [13].

Першим елементом інтеграції тестування є перевірка актуалізації опорних знань. Біологія 8 класу, з її значним концептуальним навантаженням та необхідністю встановлення міжтематичних зв'язків, потребує чіткого з'ясування, що саме учні пам'ятають із попередніх тем, які поняття в них є неповними або сформовані на побутовому рівні, а де існують помилки, які можуть вплинути на засвоєння нового матеріалу. Комп'ютерне тестування на цьому етапі дає змогу швидко та об'єктивно оцінити базові уявлення учнів, уникнувши значних часових витрат. Платформи типу Kahoot!, На Урок, Classtime або Google Forms дозволяють за кілька хвилин виявити структуру

попередніх знань класу, що є важливим елементом діагностики. Цифрові тести на актуалізацію можуть містити як прості завдання — визначення термінів, розпізнавання структур органів, — так і завдання, що вимагають встановлення функціональних зв'язків, наприклад між органами травлення або між етапами газообміну. Завдяки інтерактивності та швидкому зворотному зв'язку такі тести сприяють концентрації уваги, створюють навчальну мотивацію та готують когнітивний ґрунт до сприймання нового матеріалу.

Другим компонентом інтеграції тестування є його використання в процесі вивчення нового матеріалу. Тестові завдання, що включаються безпосередньо у виклад, дозволяють учителю перевірити розуміння важливих понять і механізмів ще до того, як учні помилково сформулюють неправильні уявлення. Така стратегія відповідає принципам формувального оцінювання [44], згідно з якими оцінювання має супроводжувати навчання, а не йти слідом за ним. Наприклад, під час вивчення теми «Будова дихальної системи» учитель може після пояснення функцій бронхів дати короткий тест на встановлення відповідності між структурою та її функцією або використати Classtime для взаємодії з анатомічним зображенням. У темі «Кровообіг і серце» доцільно включати завдання на аналіз схеми руху крові відразу після пояснення фізіологічної логіки цього процесу. У цифровому середовищі такі тести не лише дають учителю інформацію, а й виконують навчальну функцію: учні краще структурують нові знання, пов'язують їх із попередніми і виявляють логічні помилки. Тестування в процесі вивчення матеріалу сприяє активному залученню учнів, підвищує рівень когнітивної взаємодії та зменшує ризик формування поверхневого розуміння.

Третім важливим елементом є тематичне та узагальнююче оцінювання. Біологія 8 класу містить велику кількість складних тем — травлення, дихання, кровообіг, нервова й ендокринна регуляція, видільна система — які потребують не лише запам'ятовування, а й розуміння функціональних закономірностей. Тематичні тести дозволяють оцінити не окремі факти, а системність знань. Цифрові платформи забезпечують можливість включення

до тестів зображень, схем, відеофрагментів, що значно підвищує конструктивну валідність оцінювання. Тематичне тестування у цифровому форматі дозволяє більш точно визначити рівень сформованості компетентностей, ніж традиційні паперові роботи. Крім того, цифрові системи автоматично зберігають історію результатів, що дає змогу відстежувати динаміку навчання. Узагальнюючі тести, які проводять після завершення великих навчальних модулів, виконують функцію систематизації й оцінювання цілісного розуміння. Вони можуть поєднувати завдання різного рівня складності й типів: тестові питання на вибір відповіді, завдання на встановлення послідовності фізіологічних процесів, аналіз графіків частоти серцевих скорочень чи вентиляції легень, інтерпретацію експериментальних даних. Це забезпечує більш глибоку перевірку компетентнісних результатів та дозволяє виявити прогалини, що потребують корекції.

Окремо варто розглянути роль домашнього тестування, яке займає особливе місце в структурі цифрового навчання. Домашні тести, проведені в онлайн-середовищі, надають учням змогу працювати у власному темпі, повторювати матеріал, поглиблювати розуміння тем та відпрацьовувати складні аспекти, які важко засвоюються під час уроку. Для біології 8 класу безпечне середовище домашнього виконання тестів є особливо корисним, адже багато тем містять складні фізіологічні процеси, що потребують кількох циклів опрацювання. Домашнє тестування підтримує розвиток саморегуляції та самооцінювання, оскільки учень не лише отримує бал, а й аналізує власні помилки. Платформи Google Forms і Moodle дозволяють встановлювати кілька спроб, таймери, збереження результатів, а також додавати до кожної відповіді роз'яснення, що перетворює домашній тест на повноцінний інструмент навчання.

Інтеграція тестування на всіх етапах уроку створює цілісну систему, де оцінювання стає не епізодичним, а безперервним і навчальним процесом. Це сприяє формуванню гнучкого інтелекту, розвитку метапізнання, підвищенню мотивації та активності учнів, а також забезпечує об'єктивність та прозорість

контролю. До того ж цифрові формати дозволяють учителям проводити диференційоване оцінювання, використовувати адаптивні набори завдань та здійснювати моніторинг прогресу класу загалом і кожного учня окремо.

Таким чином, інтеграція комп'ютерного тестування в структуру уроку біології 8 класу формує методично обґрунтовану, науково верифіковану та педагогічно ефективну модель організації навчання. Вона забезпечує розвиток природничої компетентності, аналітичного мислення, здатності до саморегуляції та підвищує якість освітнього процесу відповідно до вимог Нової української школи.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ АНКЕТУВАННЯ ВЧИТЕЛІВ, УЧНІВ ТА АДМІНІСТРАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ 8 КЛАСУ

3.1. Мета та організація анкетування

З метою емпіричної перевірки ставлення суб'єктів освітнього процесу до використання платформ комп'ютерного тестування у навчанні біології 8 класу було проведено анкетування трьох цільових груп:

1. учителів біології;
2. учнів 8-х класів;
3. адміністрації (дирекції) закладів загальної середньої освіти.

Анкети містили по 15 запитань, що дозволило всебічно охопити:

- частоту та характер використання платформ;
- сприйняття їхньої ефективності та об'єктивності;
- вплив на мотивацію учнів до навчання;
- наявні труднощі та бар'єри (технічні, кадрові, методичні);
- бачення перспектив подальшого впровадження цифрового

тестування.

Логіка побудови анкет узгоджена з рекомендаціями сучасної тестології та педагогічної діагностики [18, 23, 24], а також з підходами до формувального оцінювання [12, 26. 44].

3.2. Результати анкетування вчителів біології

3.2.1. Поширеність та частота використання платформ. На запитання про використання платформ комп'ютерного тестування 82 % учителів відповіли «так», 14 % — «іноді» і лише 4 % зазначили, що не використовують такі інструменти (рис. 3.1). Таким чином, можна стверджувати, що більшість педагогів уже інтегрували цифрове тестування у свою практику.

Частота застосування є помірною: 38 % учителів використовують тести щотижня, 44 % — приблизно раз на місяць, 18 % — рідко. Такий розподіл свідчить про наявність сталих практик використання, однак регулярність усе ще не є оптимальною з погляду теорії «test-enhanced learning», яка наголошує на важливості систематичного тестування для довготривалого запам'ятовування [40].

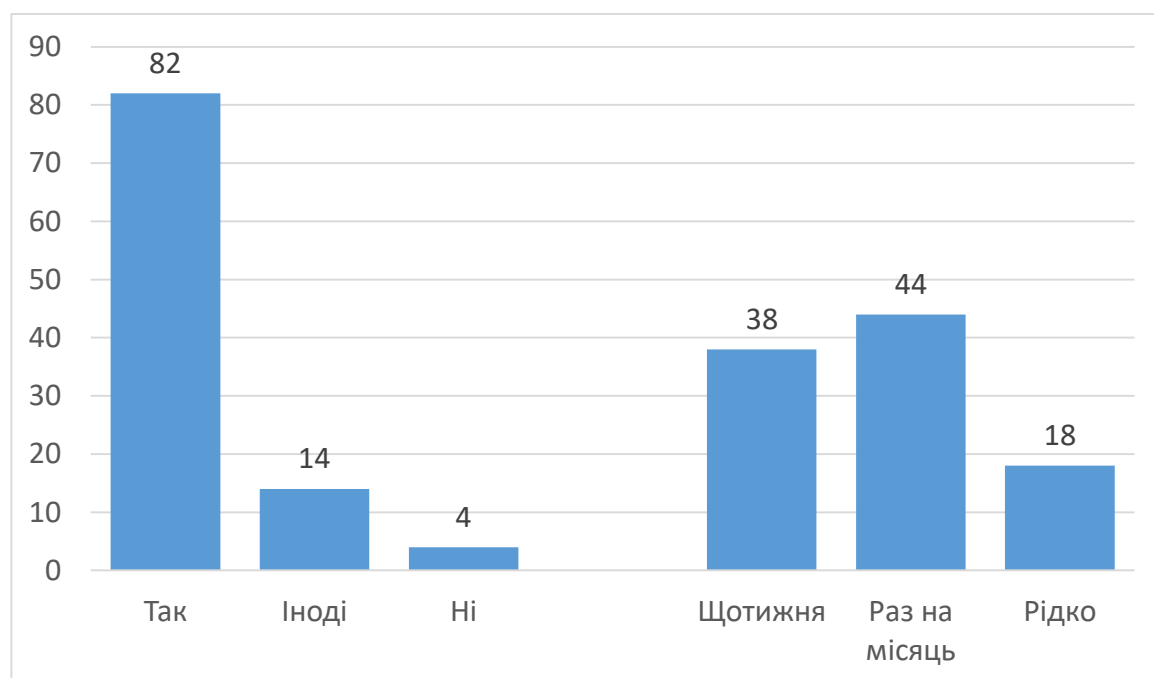


Рис. 3.1 – Рівень поширеності та частоти використання платформ комп'ютерного тестування серед учителів біології (у %).

3.2.2. Найбільш уживані платформи та цілі їх застосування. За результатами опитування, найчастіше вчителі біології використовують:

- Google Forms — 65 %;
- Kahoot! — 42 %;
- Moodle — 28 %;
- Classtime — 27 %;
- українські платформи «На Урок» — 17 % та «Всеосвіта» — 16 %.

Отримані дані відображають глобальний тренд, коли Google Forms, як безкоштовний і технічно простий інструмент, стає «точкою входу» в цифрове оцінювання. Натомість Kahoot!, Classtime та спеціалізовані українські сервіси частіше забезпечують гейміфікацію та розширену аналітику [51, 53].

Стосовно цілей використання, платформи комп'ютерного тестування вчителі насамперед застосовують для:

- контролю знань — 76 %;
- підвищення мотивації — 54 %;
- самооцінювання учнів — 32 %.

Переважання контрольної функції свідчить про домінування традиційної моделі оцінювання (summative assessment). Водночас, сучасні підходи наголошують на важливості формувального оцінювання (assessment for learning), коли тести використовуються як інструмент навчання, корекції й самооцінювання [13, 25, 43]. Той факт, що лише третина педагогів використовує платформи для самооцінювання, говорить про потенціал для методичного розвитку.

3.2.3. Оцінка переваг, об'єктивності та впливу на якість знань. До основних переваг учителі віднесли:

- об'єктивність оцінювання — 74 %;
- економію часу — 68 %;

- зацікавлення учнів — 62 %.

Ці результати узгоджуються з міжнародними дослідженнями, які засвідчують, що комп'ютерне тестування підвищує прозорість оцінювання, дає змогу мінімізувати людський фактор і зменшити витрати часу на перевірку [9, 41].

Щодо впливу на мотивацію учнів, 81 % учителів вважають, що вона підвищується, 16 % — що залишається без змін, і лише 3 % вказують на зниження. Оцінка об'єктивності також достатньо висока: 63 % респондентів вважають її високою, 32 % — помірною, 5 % — низькою. У сприйнятті педагогів домінує думка, що цифрові платформи є надійним інструментом вимірювання навчальних результатів (Messick, 1995).

На питання про вплив платформ комп'ютерного тестування на якість знань учнів 72 % вчителів відзначили позитивний ефект, 22 % — нейтральний, 6 % — негативний. Таким чином, у більшості вчителів сформоване переконання про доцільність та ефективність інтеграції цифрового тестування.

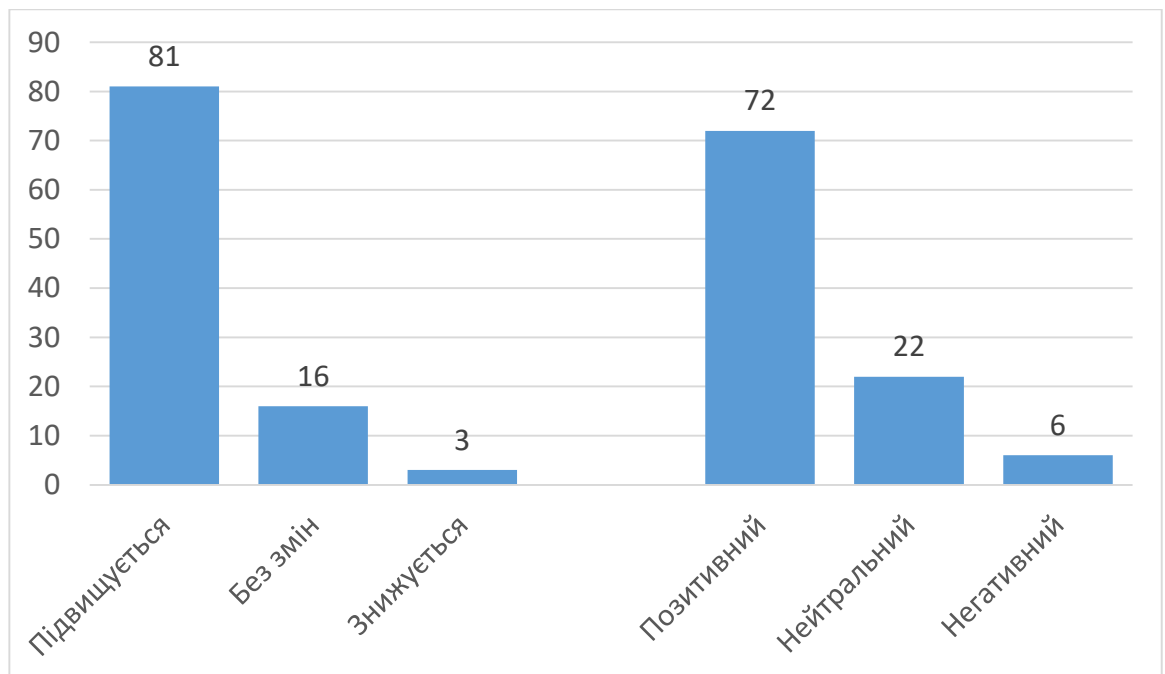


Рис. 3.2 – Оцінка вчителями впливу платформ комп'ютерного тестування на мотивацію та якість знань учнів (у %).

3.2.4. Труднощі, цифрова компетентність та потреби підвищення кваліфікації. Серед основних труднощів учителі назвали:

- недостатню технічну базу — 41 %;
- нестачу часу для підготовки тестів — 33 %;
- низьку якість або нестабільність інтернет-з'єднання — 26 %.

Ці дані відповідають ситуації в Україні, де рівень забезпечення ІКТ засобами суттєво різниться між міськими та сільськими школами, а також між регіонами. Аналогічні бар'єри описані в закордонних дослідженнях, що стосуються впровадження е-оцінювання (Alruwais et al., 2018; Jisc, 2020), але в країнах з розвиненою інфраструктурою їхня частка менша.

Рівень власної цифрової компетентності вчителі оцінюють як:

- достатній — 69 %;
- середній — 24 %;
- низький — 7 %.

При цьому 57 % респондентів вже проходили курси підвищення кваліфікації з ІКТ, 25 % планують їх пройти, а 18 % не мають таких планів. Отже, значна частина педагогів готова до подальшого професійного розвитку в напрямі використання цифрових технологій у навчанні.

Цікаво, що 88 % учителів підтримують ідею комбінованого оцінювання (поєднання традиційних та комп'ютерних форм), що повністю узгоджується з сучасними уявленнями про необхідність комплексного підходу до вимірювання навчальних досягнень (Millman & Greene, 1993; Thorndike, 2010).

3.3. Результати анкетування учнів 8 класу

3.3.1. Ставлення до комп'ютерного тестування та сприйняття платформ. Абсолютна більшість учнів позитивно ставиться до комп'ютерного тестування:

- «подобається» — 87 %,

- «байдуже» — 10 %,
- «не подобається» — лише 3 %.

Найчастіше учні згадують такі платформи:

- Google Forms — 70 %;
- Kahoot! — 32 %;
- Classtime — 20 %;
- «На Урок» — 15 %,
- «Всеосвіта» — 12 %.

Таким чином, картина з боку учнів практично збігається з даними вчителів: Google Forms — домінуючий інструмент, тоді як ігрові та інтерактивні платформи все ще використовуються менш широко, ніж у багатьох західних країнах, де Kahoot!, Quizizz та подібні сервіси є повсякденною практикою [51].

3.3.2. Мотиваційний та емоційний ефект тестування. На запитання про те, що саме здається найцікавішим в онлайн-тестах, учні назвали:

- ігрові елементи — 58 %;
- швидкий результат — 52 %;
- візуальність — 44 %.

Це підтверджує положення теорій мультимедійного навчання [33] і гейміфікації, згідно з якими наявність зворотного зв'язку «тут і зараз», візуальних підказок та ігрових механік підвищує залученість учнів до навчальної діяльності [39, 51].

Більшість учнів вважають, що комп'ютерне тестування:

- полегшує підготовку до контрольних робіт — 74 % (ще 20 % зазначили «частково»);
- допомагає запам'ятовувати матеріал — 76 % (ще 19 % — «частково»);
- знижує рівень стресу — 61 %, тоді як 29 % не помічають змін, а 10 % вважають, що стрес навіть зростає.

У міжнародних дослідженнях [36, 54] наголошується, що можливість багаторазового проходження тестів, прозорість критеріїв оцінювання та чіткий зворотний зв'язок сприяють формуванню навичок саморегульованого навчання та зниженню тривожності, пов'язаної з оцінюванням.

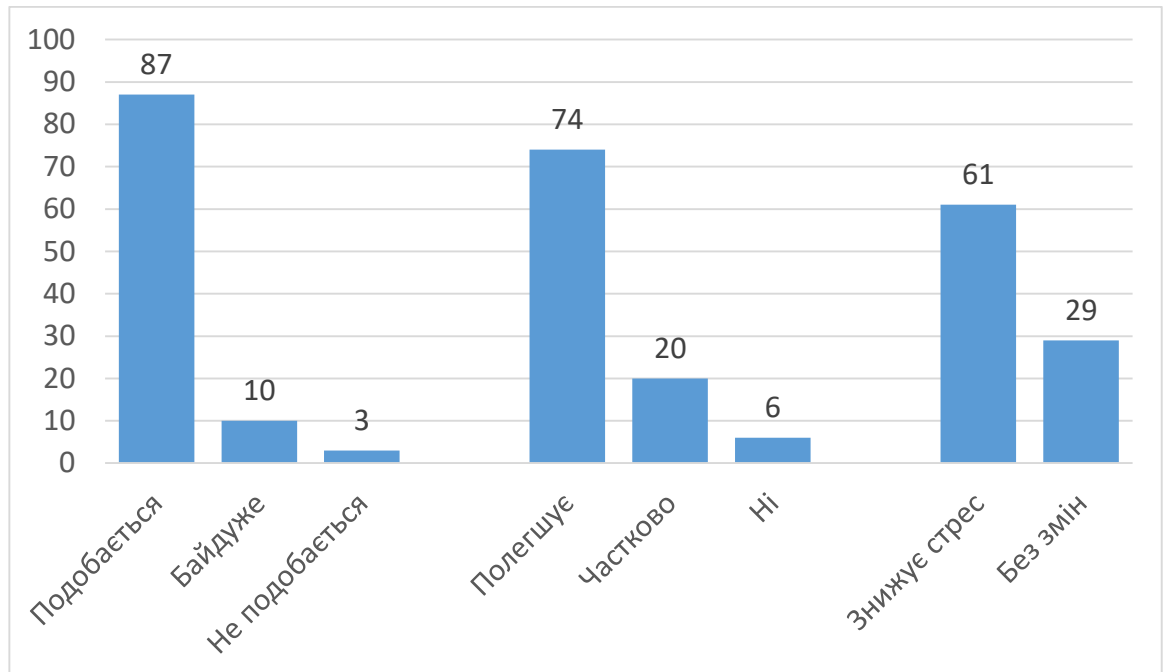


Рис. 3.3 – Ставлення учнів 8 класу до комп'ютерного тестування та оцінка його мотиваційних ефектів (у %).

3.3.3. Об'єктивність, зручність, готовність до активної участі. Учні високо оцінюють об'єктивність результатів:

- «так» — 68 %,
- «частково» — 26 %,
- «ні» — 6 %.

Вони також зазначають високу зручність використання пристроїв:

- 82 % — «зручно»,
- 15 % — «іноді важко»,
- 3 % — «незручно».

Інтерфейс більшості платформ сприймається як зрозумілий: 89 % відповіли «так», 10 % — «іноді» і лише 1 % — «ні». Це важливо, оскільки

складний або перевантажений інтерфейс може знижувати когнітивні ресурси, доступні для власне навчальної діяльності [47].

На запитання про бажаність комп'ютерного тестування на кожному уроці 67 % відповіли «так», 28 % — «іноді» і 5 % — «ні». За 5-бальною шкалою ефективності комп'ютерного тестування 41 % учнів поставили оцінку «5», 46 % — «4», 11 % — «3» і лише 2 % — «2–1». Отже, майже 90 % учнів загалом високо оцінюють ефективність цього інструменту.

Важливо, що 63 % восьмикласників виявили бажання створювати власні тести, ще 27 % відповіли «можливо». Це відкриває перспективи для конструювання навчальних завдань, у яких учні виступають не лише виконавцями, а й співавторами навчального контенту, що відповідає конструктивістським підходам до навчання [29, 31]

3.4. Результати анкетування адміністрації (дирекції) закладів освіти

3.4.1. Ставлення до цифрових технологій та рівень інституційної підтримки. Переважна більшість представників адміністрації зазначили, що школа підтримує використання цифрових технологій у навчанні:

- «так» — 93 %;
- «частково» — 6 %;
- «ні» — лише 1 %.

71 % працівників адміністрацій шкіл вказали, що платформи комп'ютерного тестування вже використовуються в системі оцінювання, 19 % — що це відбувається частково, 10 % — що не використовуються (рис. 3.4).

Близько 66 % опитаних зазначили, що цифрове оцінювання відображене в освітній програмі школи, 23 % — що частково, 11 % — що ні. Це означає, що формалізація цифрових інструментів на рівні локальної освітньої політики ще не є повсюдною, але має тенденцію до поширення, що відповідає загальноєвропейським трендам [30, 36].

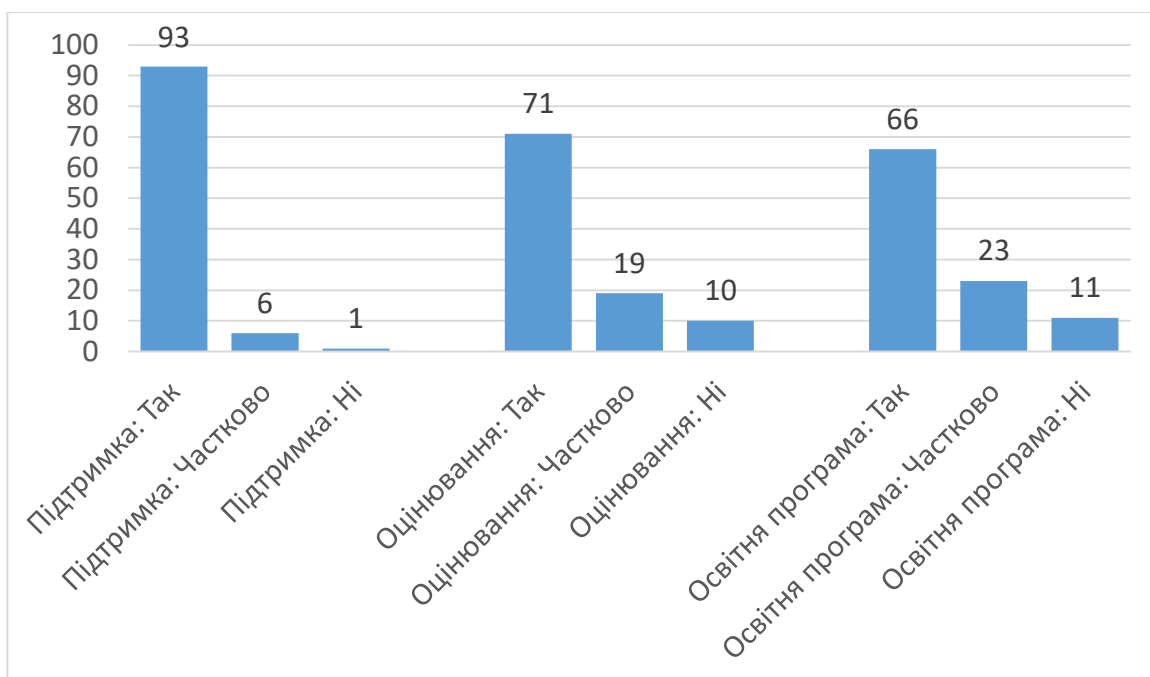


Рис. 3.4 – Рівень інституційної підтримки використання платформ комп'ютерного тестування з боку адміністрації (у %).

3.4.2. Оцінка ефективності, бар'єри та ресурси. З позиції адміністрації, ефективність цифрового тестування щодо якості освіти оцінюється як:

- висока — 61 %;
- помірна — 32 %;
- низька — 7 %.

Вплив на академічну успішність також здебільшого оцінюється позитивно:

- 68 % — «позитивний»,
- 25 % — «без змін»,
- 7 % — «негативний».

До найбільших переваг для адміністрації належать:

- можливість моніторингу результатів — 79 %;
- аналітика — 65 %;
- економія часу — 48 %.

Ці показники узгоджуються з уявленням про «data-driven school», де прийняття управлінських рішень ґрунтується на аналізі освітніх даних (Russell, 2016; Williamson et al., 2006).

Разом з тим, адміністрації визнають наявність бар'єрів:

- технічні — 38 %;
- кадрові — 27 %;
- фінансові — 21 %;
- інші — 14 %.

Лише 54 % шкіл оцінюють забезпечення технікою як «повне», 37 % — як «часткове» та 9 % — як «недостатнє». Це співзвучно з результатами опитування вчителів і відображає типову для України ситуацію цифрової нерівності.

Цікаво, що 46 % адміністрацій уже мають єдиний банк тестів, ще 39 % планують його створити, а 15 % поки що не мають таких планів. У 74 % шкіл цифрове тестування включене до системи внутрішнього моніторингу, у 19 % — частково, і в 7 % — ні.

Щодо контролю якості тестів:

- 52 % вказали на перегляд тестів методистом,
- 31 % покладаються на самооцінку вчителів,
- 17 % не здійснюють формалізованого контролю.

Нарешті, серед необхідних заходів для розширення використання ІКТ адміністрації найчастіше називали:

- підвищення кваліфікації педагогічних працівників — 71 %;
- закупівлю техніки — 63 %;
- створення методичних рекомендацій — 49 %.

3.5. Порівняльний аналіз позицій учителів, учнів та адміністрації

3.5.1. Ставлення до цифрового тестування

Усі три групи демонструють загалом позитивне ставлення до використання платформ комп'ютерного тестування:

- учителі: 82 % активно використовують платформи, 72 % відзначають позитивний вплив на якість знань;
- учні: 87 % позитивно ставляться до комп'ютерного тестування, близько 90 % оцінюють його ефективність як «4–5» за 5-бальною шкалою;
- адміністрація: 93 % підтримують цифрові технології, 68 % бачать позитивний вплив на успішність.

Таким чином, цифрове тестування сприймається не як «нав'язана зверху» технологія, а як корисний ресурс усіма суб'єктами освітнього процесу.

3.5.2. Розходження в оцінці бар'єрів та умов

Важливо, що як вчителі, так і адміністрація відзначають технічні бар'єри (41 % учителів і 38 % адміністрації), але адміністрація виразніше акцентує на кадрових та фінансових проблемах. Учні натомість частіше згадують поганий інтернет (35 %) та технічні помилки (22 %), проте 43 % взагалі не бачать жодних труднощів.

Це свідчить про різні «зони відповідальності»:

- учні зосереджені на користувацькому досвіді;
- учителі — на поєднанні методичних, технічних і часових ресурсів;
- адміністрація — на системних (інфраструктурних та управлінських) аспектах.

3.6. Обговорення результатів у контексті вітчизняних та зарубіжних досліджень

Отримані емпіричні дані загалом узгоджуються з сучасними теоретичними уявленнями про роль цифрового тестування в освіті.

1. Мотиваційний ефект. Високий рівень мотивації учнів, зафіксований в анкетуванні, підтверджує висновки досліджень про гейміфікацію навчання [39, 51], згідно з якими інтерактивні платформи (Kahoot!, Quizizz, Classtime) сприяють підвищенню інтересу та залученості.

2. Об'єктивність та якість оцінювання. Усі три групи вважають комп'ютерне тестування об'єктивнішим і прозорішим, що співвідноситься з роботами, присвяченими валідності та надійності е-оцінювання [9, 34, 45, 50].

3. Формувальне оцінювання. Попри перевагу контрольної функції, значна частка вчителів уже використовує платформи для мотивації та самооцінювання. Це збігається з міжнародною тенденцією зміщення акценту від суто сумативного до формувального оцінювання [12, 15, 43].

4. Цифрова компетентність. Дані щодо рівня цифрової компетентності педагогів (переважно достатній) та їхньої участі в курсах підвищення кваліфікації відповідають результатам українських досліджень щодо використання цифрових інструментів у школі [1, 3, 4, 5].

5. Цифрова нерівність. Виявлені технічні та інфраструктурні бар'єри вказують на наявність цифрової нерівності, що є проблемою як для України, так і для багатьох інших країн [30, 36]. Без адресної підтримки шкіл із недостатнім технічним забезпеченням потенціал платформ тестування реалізується не повністю.

Таким чином, підсумовуючи результати тестування суб'єктів освітнього процесу варто зазначити:

1. Платформи комп'ютерного тестування широко впроваджені у практику навчання біології 8 класу: переважна більшість учителів їх використовуює, а адміністрація декларує високий рівень підтримки цифрових технологій. Учні демонструють переважно позитивне ставлення та високий рівень прийняття.

2. Google Forms є домінуючою платформою, тоді як Kahoot!, Classtime, Moodle, «На Урок» та «Всеосвіта» використовуються рідше, але забезпечують ширші дидактичні можливості (гейміфікація, розширена аналітика). Це створює потенціал для подальшого переходу від простих форм тестування до більш складних та адаптивних.

3. Онлайн-тестування виконує переважно функцію контролю знань, але вже частково використовується як інструмент формувального оцінювання та мотивації. Водночас, потенціал платформ щодо самооцінювання, розвитку саморегуляції та критичного мислення учнів реалізований недостатньо.

4. За оцінкою всіх трьох груп, комп'ютерне тестування позитивно впливає на мотивацію та якість знань, сприяє зниженню стресу та формуванню довіри до результатів оцінювання. Учні відзначають, що цифрові тести полегшують підготовку до контрольних робіт і допомагають краще запам'ятовувати навчальний матеріал.

5. Основними бар'єрами впровадження платформ комп'ютерного тестування є:

- недостатнє технічне забезпечення (як у школах загалом, так і в окремих класах);
- нестабільне інтернет-з'єднання;
- обмежений час учителів для підготовки якісних тестових завдань;
- нерівномірний рівень цифрової компетентності педагогів.

6. Адміністрація шкіл бачить значний управлінський потенціал цифрових тестових платформ (моніторинг, аналітика, внутрішній моніторинг

якості освіти) та частково формалізує їх у локальних освітніх програмах. Водночас потребує подальшого розвитку система контролю якості тестових завдань (методичний супровід, єдині банки завдань).

7. Перспективи вдосконалення включають:

- розширення використання формувального оцінювання та гейміфікації;
- систематичне підвищення кваліфікації вчителів з питань цифрової тестології;
- створення шкільних та міжшкільних банків якісних тестів із біології 8 класу;
- забезпечення шкіл технікою та стабільним доступом до інтернету;
- залучення учнів до створення власних тестів як елементу розвитку їхньої навчальної автономії.

Отримані результати емпіричного дослідження слугують емпіричною основою для подальшого розроблення та апробації методичної моделі використання платформ комп'ютерного тестування на уроках біології в 8 класі, що буде розглянуто у наступному розділі нашого дослідження.

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ЗАВДАНЬ ДЛЯ РІЗНИХ КАТЕГОРІЙ УЧНІВ ТА ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ

Ефективне застосування комп'ютерного тестування в навчанні біології в 8 класі неможливе без урахування індивідуальних освітніх потреб, когнітивних можливостей, темпу засвоєння матеріалу та мотиваційних особливостей різних категорій учнів. У педагогічній науці різномірність розглядається як ключовий принцип диференціації навчання, спрямований на забезпечення доступності навчального змісту для кожного школяра та створення умов для його оптимального інтелектуального розвитку. Різномірні завдання є особливо актуальними в умовах цифровізації освіти, коли тестові платформи дозволяють швидко адаптувати зміст і структуру завдань, керувати складністю, пропонувати індивідуальні траєкторії та забезпечувати миттєвий зворотний зв'язок.

У цьому контексті комп'ютерне тестування набуває не лише контролювальної функції, а й функції адаптації, підтримки та моделювання навчальної траєкторії. Платформи, які використовуються на уроках біології (Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, На Урок, Всеосвіта), технологічно дозволяють реалізовувати різномірність через розгалужену логіку, диференційовані варіанти завдань, індивідуальні «маршрути» відповідно до правильності чи неправильності попередніх відповідей, використання зображень, анімацій та інтерактивних елементів для різних груп учнів.

Адаптація завдань ґрунтується на низці психолого-педагогічних закономірностей. По-перше, учні середнього шкільного віку характеризуються неоднаковими темпами розвитку логічного мислення, пам'яті, уяви, навичок аналізу та синтезу. Це вимагає включення завдань різного ступеня когнітивного навантаження — від репродуктивних до творчих і аналітичних. По-друге, мотивація восьмикласників істотно залежить від

відчуття успіху: систематичні складні завдання без доступних точок входу можуть знизити інтерес і спровокувати фрустрацію. Саме тому тестові набори повинні містити «зони гарантованого успіху», що дозволяють учневі розпочати з посиленої діяльності, поступово переходячи до складніших завдань.

По-третє, різнорівневі завдання у контексті сучасної біологічної освіти відповідають принципу індивідуалізаційної справедливості — ідеї про рівні можливості для всіх за рахунок адаптації, а не спрощення змісту. Завдання для сильніших учнів не зводяться до більшої кількості вправ, а відрізняються глибиною, включенням логічних операцій, роботи з графіками, схемами, прикладними ситуаціями, елементами наукового мислення.

Різнорівневність може реалізовуватися у кількох форматах:

Репродуктивний рівень (базовий). Завдання спрямовані на перевірку знання основних понять: термінів, визначень, будови органів, функцій систем. Формати — вибір однієї відповіді, встановлення відповідності, розпізнавання зображень. Приклад: «Позначте органелу, яка забезпечує синтез АТФ».

Розумовий рівень (середній). Завдання вимагають інтерпретації, пояснення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Формати — завдання на послідовність, аналіз схеми, застосування правила. Приклад: «Встановіть послідовність руху крові малим колом кровообігу».

Аналітичний рівень (високий). Складні завдання з елементами проблемності: аналіз фізіологічних даних, робота з графіками, моделювання процесів, оцінювання ситуацій. Приклад: «Проаналізуйте графік дихальних рухів під час фізичного навантаження та поясніть причину змін».

Творчий / дослідницький рівень (поглиблений). Завдання відкритого типу, які вимагають самостійного пояснення, гіпотезування або пошуку нестандартних рішень. У комп'ютерних тестах можуть бути представлені як короткі відкриті відповіді. Приклад: «Поясніть, чому порушення роботи нефронів призводить до набряків».

4.1. Адаптація завдань під категорії учнів

У 8 класі умовно виділяємо три основні навчальні групи:

1. Учні з початковим рівнем готовності. Ця категорія потребує:

- простих завдань із мінімальною кількістю тексту;
- великої кількості візуальних опор (схеми, фото, піктограми);
- чітких однозначних варіантів відповідей;
- поступового переходу до завдань середньої складності.

Комп'ютерні системи дозволяють:

- налаштувати адаптивні переходи: неправильна відповідь → простіше завдання;
- активувати підказки;
- включати аудіо- або відеоінструкції.

Приклад адаптації:

Замість «Проаналізуйте графік легеневих об'ємів» → «Виберіть, де зображено вдих».

2. Учні із середнім рівнем навчальної діяльності. Ця група становить більшість класу. Для неї важливо зберігати баланс між завданнями базового та аналітичного рівнів:

- встановлення послідовності процесів;
- завдання на інтерпретацію схеми (наприклад, схема нефрона);
- робота з короткими описами біологічних ситуацій.

Середній рівень оптимально реалізується в Classtime і Moodle завдяки можливості автоматичного міксування складності.

3. Академічно сильні учні. Для цієї категорії важливо:

- забезпечити доступ до високорівневих завдань із графіками, таблицями, реальними медико-біологічними даними;
- запропонувати ситуаційні задачі («case study»);
- включити моделювання («Що буде, якщо...?»);

- давати завдання на вибір відповіді з кількох правильних варіантів (в платформах, де це можливо).

Приклад адаптації:

Замість «Яка функція серця?» → «Проаналізуйте ЕКГ і визначте тип порушення ритму».

4.2. Технологічні інструменти адаптації

Різні платформи дозволяють адаптувати завдання по-різному:

Google Forms — розділи з умовними переходами;

Classtime — завдання з миттєвим зворотним зв'язком, таймери, групування за рівнями;

Kahoot! — адаптація через гейміфікацію: темп, підказки, часткові бали;

Moodle — найпотужніша система адаптації, дозволяє створювати адаптивні тести з безліччю алгоритмів;

На Урок / Всеосвіта — українські платформи з можливістю додавання різнорівневих блоків та антисписувальних механізмів.

Технологічні рішення дозволяють учителю не створювати окремі тести для кожної групи, а закладати алгоритм диференціації у структуру одного тесту.

Типові моделі адаптації

У педагогічній практиці застосовуються такі типи структур:

Вертикальна модель (наскрізна): усі учні виконують однакові завдання, але вони розташовані за зростанням складності.

Горизонтальна модель (паралельна): учні отримують різні набори завдань відповідно до групи, визначеної вчителем або системою.

Адаптивна модель (динамічна): система автоматично підбирає наступне завдання залежно від правильності попередньої відповіді.

Модель вибору: учень може сам проєктувати свою траєкторію («оберіть 10 із 20 завдань») — підходить для сильніших учнів.

Педагогічні ризики та шляхи їх мінімізації

Попри очевидні переваги різнорівневості, існують і потенційні труднощі:

Проблема	Шлях подолання
Надмірне спрощення може призвести до зниження стандартів	Навіть прості завдання повинні забезпечувати мінімальний рівень критичного мислення
Стимулювання пасивності сильних учнів, яким може бути нецікаво	Адаптивна модель з високорівневими викликами
Технічні бар'єри (низька цифрова компетентність учнів)	Навчальні інструкції та адаптація інтерфейсу
Можливість списування	Великі пули завдань, випадкове перемішування, обмеження часу

Таким чином, різнорівнева система тестових завдань у біології 8 класу створює умови для індивідуального успіху кожного учня, підвищує якість засвоєння матеріалу та забезпечує відповідність освітніх результатів до вимог НУШ. Комп'ютерні платформи дозволяють реалізувати адаптацію не лише як диференціацію складності, а як глибоку навчальну персоналізацію, яка враховує пізнавальні стилі, інтереси, темп роботи та рівень розвитку учнів.

Отже, різнорівневості у цифрових тестових завданнях є методично й технологічно обґрунтованим інструментом, що підвищує ефективність навчання й мотивує учнів до активного засвоєння біології.

4.3. Підготовка вчителя до використання платформ і цифрова компетентність

Використання комп'ютерного тестування в освітньому процесі потребує не лише наявності якісних цифрових інструментів, а й достатньої професійної готовності вчителя. Саме педагог виступає ключовою ланкою між технологією

та учнем, забезпечуючи методичну, дидактичну й організаційну коректність цифрових рішень. Ефективність упровадження Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, На Урок, Всеосвіта та інших цифрових платформ значною мірою залежить від рівня цифрової компетентності педагога, його здатності адаптувати інструменти під завдання уроку, аналізувати результати тестування й інтегрувати їх у систему оцінювання.

У сучасній педагогічній літературі цифрова компетентність розглядається як комплекс знань, умінь, ставлень та навичок, пов'язаних із критичним, безпечним і ефективним використанням цифрових технологій. Згідно з європейською рамкою DigCompEdu, цифрова компетентність учителя включає шість основних напрямів: інформаційну грамотність, цифрове створення контенту, комунікацію, методичне застосування технологій, цифрову безпеку та професійний розвиток. Національна освітня реформа НУШ також посилює увагу до формування цифрової компетентності вчителя, підкреслюючи її значення для забезпечення сучасної якості освіти.

Професійна готовність учителя до використання тестових платформ включає три взаємопов'язані компоненти:

1. **Методична готовність.** Передбачає розуміння педагогом місця тестування в структурі уроку, знання видів і форматів тестових завдань, умінь добирати завдання відповідно до рівня учнів, цілей уроку та дидактичного змісту теми. Учитель має володіти навичками побудови валідних, надійних і диференційованих тестів, грамотно оцінювати результати та уникати методичних помилок (надмірна складність, невідповідність змісту стандартам, відсутність інструкцій тощо).

2. **Технологічна готовність** Містить практичні навички роботи з різними платформами:

- створення тестів;
- налаштування адаптивності;
- використання мультимедійних елементів;

- аналіз статистики відповідей;
- організація безпечного доступу учнів;
- створення індивідуальних завдань;
- інтеграція результатів у електронний журнал.

Для успішного застосування Classtime або Moodle потрібна певна технічна підготовка, пов'язана з володінням інтерфейсом, логікою роботи системи, можливостями формувального й підсумкового оцінювання.

3. Психологічна готовність. Передбачає позитивне ставлення до цифрових технологій, упевненість у власних навичках і здатність керувати цифровим навчальним середовищем. Учитель має бути готовим до непередбачених технічних ситуацій, уміти підтримати учнів у процесі роботи з платформами, створювати сприятливий психологічний клімат під час тестування.

Цифрова компетентність учителя, особливо в контексті предмета «Біологія», повинна охоплювати такі компоненти:

1. Інформаційна компетентність:

- уміння знаходити якісний цифровий контент;
- критично оцінювати достовірність джерел;
- працювати з графіками, діаграмами, мікрофотографіями;
- ефективно використовувати цифрові бібліотеки та банк зображень для тестів.

2. Навички створення цифрового навчального контенту:

- розробка тестових завдань різних типів;
- створення мультимедійних елементів (ілюстрації, відео, анімації);
- змістовна обробка наукового матеріалу для подання у тестовій формі.

3. Інтерактивна комунікація:

- організація зворотного зв'язку;

- робота з онлайн-класами;
- супровід учнів у реальному часі;
- використання спільних навчальних середовищ.

4. Методичне застосування цифрових технологій:

- інтеграція тестування в структуру уроку;
- використання даних тестування для корекції навчання;
- забезпечення різнорівневості й адаптивності;
- планування індивідуальних траєкторій.

5. Цифрова безпека:

- захист персональних даних учнів;
- безпечне використання сервісів;
- уникнення несанкціонованого доступу;
- формування культури відповідального використання даних.

6. Цифровий професійний розвиток:

- участь у вебінарах, курсах та онлайн-спільнотах;
- обмін досвідом з колегами;
- постійне оновлення цифрових компетентностей.

Сучасні платформи надають учителю можливість не лише створювати якісні тести, а й організовувати дослідницьку діяльність:

- **Moodle** дозволяє розробляти складні системи адаптивного тестування, аналізувати статистичні параметри (складність, дискримінативність, валідність).

- **Classtime** дає змогу створювати інтерактивні завдання, відстежувати індивідуальні дані кожного учня, формувати динамічні звіти.

- **Google Forms** — простий інструмент для швидких перевірок та формувального оцінювання.

- **Kahoot!** — платформа, що підвищує мотивацію учнів через гейміфікацію та змагальність.

• **На Урок і Всеосвіта** — українські освітні середовища з розгалуженими бібліотеками тестів і курсів підвищення кваліфікації.

Педагог, який вільно володіє цими інструментами, демонструє високий рівень цифрової культури й готовності працювати в сучасному цифровому середовищі.

Методичні аспекти підготовки вчителя до використання тестових платформ

Підготовка вчителя включає кілька ключових етапів:

1. **Ознайомлення з функціоналом платформи.** Вчитель повинен розуміти структуру інструментів, логіку налаштувань, типи завдань, роботу зі звітами.
2. **Створення власного банку тестових завдань.** Наявність особистої бібліотеки завдань підвищує ефективність планування уроків, дозволяє комбінувати блоки для різних класів і тем.
3. **Пілотне впровадження (перші тести).** «Пробний» запуск дозволяє врахувати технічні помилки, рівень складності, доступність завдань.
4. **Аналіз результатів тестування.** Важливо вміти правильно тлумачити статистику:
 - кількість помилок;
 - середній бал;
 - задачі, що виявилися найскладнішими;
 - потреба в повторному поясненні.
5. **Корекція навчального процесу.** Педагог повинен інтегрувати результати тестування в подальшу роботу:
 - уточнення тем;
 - пояснення складних питань;
 - індивідуальні консультації.

Психолого-педагогічні компетенції вчителя при використанні тестових платформ

Учитель має володіти не лише технічними навичками, а й:

- умінням мотивувати учнів;
- здатністю попереджати стрес, пов'язаний із тестуванням;
- розумінням особливостей когнітивного розвитку восьмикласників;
- умінням створювати комфортне середовище для проходження тестів;
- навичками фасилітації онлайн-роботи.

Зокрема, у процесі комп'ютерного тестування важливо враховувати індивідуальні темпи роботи учнів, можливі труднощі з концентрацією та розвитком абстрактного мислення, що характерно для підліткового віку.

Перешкоди у формуванні цифрової компетентності та способи їх подолання

Найчастіші труднощі вчителів:

- недостатність технічних навичок;
- страх перед помилками («технофобія»);
- нестача ресурсів у школі;
- перевантаженість педагогічною документацією;
- відсутність системної підтримки;
- нерівномірний цифровий доступ учнів.

Шляхи подолання:

- регулярні тренінги, мікрокурси, методичні воркшопи;
- створення професійних онлайн-спільнот учителів;
- менторство та підтримка з боку досвідчених педагогів;
- адміністративне забезпечення технічної бази;
- впровадження системи внутрішньошкільного підвищення кваліфікації.

Таким чином, підготовка вчителя до використання цифрових платформ комп'ютерного тестування є системним процесом, що охоплює методичну, технологічну та психологічну готовність. Розвинена цифрова компетентність

педагога забезпечує ефективне використання інструментів оцінювання, підвищує якість навчання, сприяє мотивації учнів і дозволяє реалізувати сучасні освітні стандарти. Саме компетентний учитель стає тим агентом змін, який перетворює цифрові технології з технічного ресурсу на повноцінний дидактичний інструмент.

Отже, узагальнюючи отримані нами результати та проаналізувавши методичні підходи, ми з'ясували, що технологічні можливості сучасних платформ комп'ютерного тестування створюють широкі умови для адаптації завдань до індивідуальних особливостей учнів і реалізації різнорівневості в навчанні біології 8 класу. Різні сервіси пропонують свої механізми диференціації: у Google Forms це розділи з умовними переходами залежно від відповіді, у Classtime – миттєвий зворотний зв'язок, таймери, групування завдань за рівнями, у Kahoot! – гейміфікована адаптація через налаштування темпу, підказки та часткове оцінювання, у Moodle – складні адаптивні тести з гнучкими алгоритмами, а платформи «На Урок» і «Всеосвіта» дозволяють створювати різнорівневі блоки із додатковими антисписувальними інструментами. Це дає змогу вчителю не дублювати роботу шляхом створення окремих тестів для кожної групи, а закладати алгоритм диференціації безпосередньо в структуру одного інтегрованого тесту.

У педагогічній практиці виділяють кілька типових моделей адаптації: вертикальну, коли всі учні виконують однаковий тест, але завдання впорядковані за зростанням складності; горизонтальну, за якої різні групи отримують різні набори завдань; адаптивну, коли система автоматично добирає наступне запитання залежно від правильності попередньої відповіді; а також модель вибору, у якій учень сам проєктує свою траєкторію (наприклад, обирає частину завдань із більшого пулу). Водночас упровадження різнорівневості супроводжується певними ризиками: небезпекою надмірного спрощення вимог і зниження стандартів, пасивністю сильних учнів за відсутності достатніх викликів, технічними бар'єрами та ризиком списування. Їх подолання можливе за умови збереження навіть у «простих» завданнях

елементів критичного мислення, продуманого введення завдань підвищеної складності для академічно сильних учнів, використання навчальних інструкцій та адаптованих інтерфейсів для тих, хто має труднощі з цифровими інструментами, а також формування великих пулів завдань, випадкового перемішування й обмеження часу виконання.

Ефективна реалізація таких технологічних можливостей безпосередньо залежить від рівня професійної готовності та цифрової компетентності вчителя. Педагог є ключовою ланкою між платформою і учнем: саме він визначає місце тестування в структурі уроку, обирає формати й рівень складності завдань, відповідає за валідність, надійність і диференційованість тестів, інтерпретує результати та інтегрує їх у подальше навчання. Цифрова компетентність учителя включає не лише технічні навички роботи з Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок», «Всеосвіта», а й інформаційну грамотність (уміння знаходити й критично оцінювати цифровий контент), навички створення тестових і мультимедійних матеріалів, організацію онлайн-комунікації та зворотного зв'язку, дотримання принципів цифрової безпеки, а також здатність до постійного професійного розвитку. Важливою складовою є психологічна готовність учителя: позитивне ставлення до технологій, впевненість у власних силах, уміння попереджати стрес учнів, враховувати вікові та когнітивні особливості восьмикласників, підтримувати комфортне середовище під час проходження тестів.

Підготовка вчителя до використання тестових платформ має поетапний характер: від ознайомлення з функціоналом конкретних сервісів і побудови власного банку завдань – до пілотного впровадження, аналізу результатів, корекції складності й структури тестів та індивідуального консультування учнів. На цьому шляху педагоги стикаються з об'єктивними труднощами: нестачею технічних навичок, страхом помилок, дефіцитом цифрових ресурсів у школі, перевантаженням документацією, відсутністю системної підтримки. Їх подолання потребує організації регулярних тренінгів і мікрокурсів, створення професійних спільнот, менторської підтримки, цілеспрямованого

зміцнення технічної бази та внутрішньошкільних систем підвищення кваліфікації. У підсумку можна стверджувати, що саме методично й технологічно підготовлений учитель перетворює комп'ютерне тестування з формальної процедури контролю на потужний дидактичний інструмент персоналізованого навчання, який підвищує якість біологічної освіти та відповідає сучасним освітнім стандартам.

ВИСНОВКИ

1. Навчальна програма з біології 8 класу створює об'єктивні передумови для використання платформ комп'ютерного тестування, оскільки орієнтована на формування природничої, дослідницької та інформаційно-аналітичної компетентностей, роботу з графіками, схемами, таблицями та візуальними моделями. Методично це зумовлює доцільність системного включення до тестів мультимедійних завдань (зображення органів, гістологічні препарати, графіки фізіологічних показників), що дозволяють оцінювати не лише репродуктивні знання, а й уміння інтерпретувати дані й моделювати біологічні процеси.
2. Комп'ютерне тестування в структурі навчання біології 8 класу має розглядатися як безперервний елемент уроку, а не лише підсумковий контроль, виконуючи мотиваційну, діагностичну, формувальну, корекційну та аналітичну функції. З методичного погляду це означає необхідність планувати тести на всіх етапах: короткі інтерактивні опитування для актуалізації, «вбудовані» міні-тести в ході пояснення нового матеріалу, тематичні та узагальнюючі онлайн-тести для перевірки системності знань, а також домашні формувальні тести для підтримки самостійної роботи й саморегуляції учнів.
3. Якість комп'ютерних тестів з біології 8 класу визначається дотриманням психометричних параметрів валідності, надійності, диференціації та збалансованих рівнів складності, що вимагає від учителя роботи з контент-матрицею, аналізу дискримінативності завдань і апробації тестів. Методично це передбачає: цілеспрямоване включення завдань на відтворення, розуміння, застосування, аналіз і оцінювання; регулярний перегляд «надто легких» і «надто складних» питань; формування банку завдань, із якого можна конструювати адаптивні та різнорівневі тести.
4. Різні платформи комп'ютерного тестування (Google Forms, Classtime, Kahoot!, Moodle, «На Урок», «Всеосвіта») мають специфічні дидактичні

ніші, що зумовлює необхідність їх цільового методичного використання. Зокрема, Google Forms доцільно застосовувати для швидких перевірок і самостійної роботи, Classtime та Moodle — для глибокої аналітики, різнорівневих та інтерактивних завдань, Kahoot! — для мотиваційних і повторювальних блоків, «На Урок» і «Всеосвіта» — для тематичного контролю та моніторингу успішності. Методичне проектування уроку біології має ґрунтуватися на усвідомленому доборі платформи під конкретну мету й тип діяльності учнів.

5. Результати анкетування вчителів, учнів та адміністрації засвідчують високий рівень прийняття комп'ютерного тестування й визнання його об'єктивним та мотиваційно значущим інструментом, але водночас виявляють технічні, кадрові й методичні бар'єри. На методичному рівні це вимагає: переходу від домінування суто контрольної функції до розширення формувального оцінювання; створення шкільних (і міжшкільних) банків якісних тестів з біології 8 класу; розроблення локальних положень про цифрове оцінювання та контроль якості тестового контенту (методична експертиза, єдині критерії).
6. Різнорівневність та адаптація тестових завдань до різних категорій восьмикласників є ключовою умовою ефективного використання платформ комп'ютерного тестування, що дозволяє уникнути як надмірного спрощення, так і перевантаження учнів. Адаптивні алгоритми (умовні переходи, диференційовані гілки) мають закладатися в саму структуру цифрового тесту.
7. Підготовка вчителя біології до використання платформ комп'ютерного тестування є критичним чинником успіху цифрової трансформації оцінювання, оскільки саме педагог забезпечує методичну якість, психометричну коректність та педагогічну доцільність тестів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова, О. Є., & Фамілярська, Л. Л. (2019). Використання цифрових технологій в освітньому середовищі закладу вищої освіти. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*, спецвип., 10–22.
2. Ващенко, Л. С. (2023). Evaluation of the results of students' independent work in biology using test tasks. In *Science and technology: Problems, prospects and innovations* (pp. 158–161).
3. Грицай, Я. Г. (2025). Цифрові інструменти для формувального оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти. *Імідж сучасного педагога*, 3(222), 80–84.
4. Давидюк, Н. (2023). Використання цифрових технологій в освітньому процесі закладу післядипломної педагогічної освіти. *Нова педагогічна думка*, 4(116), 29–32.
5. Кулешова, О. (2022). *Формувальне оцінювання у базовій школі: цифрові інструменти*. МОППО.
6. Морзе, Н. В., Вембер, В. П., & Гладун, М. А. (2019). Використання цифрових технологій для формувального оцінювання. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*, спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM-освіті», 202–214.
7. Alruwais, N., Wills, G., & Wald, M. (2018). Advantages and challenges of using e-assessment. *International Journal of Information and Education Technology*, 8(1), 34–37.
8. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
9. Bennett, R. E. (2002). Inexorable and inevitable: The continuing story of technology and assessment. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 1(1), 1–24.

10. Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660.
11. Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. In F. M. Lord & M. R. Novick (Eds.), *Statistical theories of mental test scores* (pp. 397–479). Addison-Wesley.
12. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148.
13. Black, P., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(6), 551–575.
14. Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. Longmans.
15. Brookhart, S. M. (2017). *How to give effective feedback to your students* (2nd ed.). ASCD.
16. Cole, M., & Cole, S. (2001). *The development of children* (4th ed.). Worth Publishers.
17. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press.
18. DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage.
19. Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109–132.
20. Elkind, D. (1981). *The hurried child*. Addison-Wesley.
21. Gipps, C., & Lyman, R. (2000). *Computer-based assessment: A review of developments*. King's College London.
22. Glaser, R. (1990). The reemergence of learning theory within instructional research. *American Psychologist*, 45(1), 29–39.
23. Haladyna, T. M. (2004). *Developing and validating multiple-choice test items* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

24. Haladyna, T. M., & Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items* (3rd ed.). Routledge.
25. Harlen, W. (2012). The role of assessment in developing motivation for learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 19(1), 141–162.
26. Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
27. Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
28. Hipkins, R. (2017). *Learning to learn in school and beyond*. NZCER Press.
29. Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
30. Jisc. (2020). *The future of assessment: Five principles, five targets for 2025*. Jisc.
31. Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.
32. Lee, J., & Jeong, H. (2023). *Keyword analysis of artificial intelligence education policy in South Korea*. *IEEE Access*, 11, 102408–102417. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3317261>
33. Mayer, R. E. (Ed.). (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
34. Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741–749.
35. Millman, J., & Greene, J. (1993). The specification and development of tests of achievement and ability. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement* (3rd ed., pp. 335–366). Macmillan.

- 36.OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
- 37.Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15(1), 1–12.
- 38.Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2020). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (4th ed.). Pearson.
- 39.Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Corwin.
- 40.Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255.
- 41.Russell, M. (2016). *Technology and assessment in education*. Routledge.
- 42.Sahlberg, P. (2015). *Finnish lessons 2.0: What can the world learn from educational change in Finland?* Teachers College Press.
- 43.Shepard, L. A. (2020). Toward classroom assessment that supports learning. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 39(1), 5–21.
- 44.Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189.
- 45.Soto Rodríguez, E. A., Fernández Vilas, A., & Díaz Redondo, R. P. (2021). Impact of computer-based assessments on the science's ranks of secondary students. *Applied Sciences*, 11(13), 6169.
- 46.Steinberg, L. (2014). *Age of opportunity: Lessons from the new science of adolescence*. Houghton Mifflin Harcourt.
- 47.Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76.
- 48.Tan, C. (2019). *Comparing High-Performing Education Systems: Singapore, Shanghai, and Hong Kong*. Oxon: Routledge.
- 49.Thorndike, R. M. (2010). *Measurement and evaluation in psychology and education* (8th ed.). Pearson.

50. Wainer, H. (2000). *Computerized adaptive testing: A primer* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
51. Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning: A literature review. *Computers & Education*, 149, 103818.
52. Williamson, D. M., Mislevy, R. J., & Bejar, I. I. (Eds.). (2006). *Automated scoring of complex tasks in computer-based testing*. Lawrence Erlbaum Associates.
53. Yılmaz, S. S., & Yaşar, M. D. (2023). Effects of Web 2.0 tools (Kahoot, Quizlet, Google Form example) on formative assessment in online chemistry courses. *Journal of Science Learning*, 6(4), 442–456.
54. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.