

Міністерство освіти і науки України

**Луцький національний технічний університет
Факультет цифрових, освітніх та соціальних технологій
Кафедра цифрових освітніх технологій**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНТЕРАКТИВНИХ
ТРЕНАЖЕРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСВОЄННЯ
ЗНАНЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ У
9-Х КЛАСАХ КЗ «ЛУЦЬКА ГІМНАЗІЯ №20
ЛУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ»**

спеціальність 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

освітня програма Професійна освіта (комп'ютерні технології)

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи ПОМ-21

Бондарук Ольга Сергіївна

(підпис)

Керівник:

к.пед.н., доцент

Мельничук Юлія Євгеніївна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.
д.пед.н., професор
гарант освітньої програми:
Гулай Ольга Іванівна

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет цифрових, освітніх та соціальних технологій

Кафедра цифрових освітніх технологій

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

Освітня програма: Професійна освіта (комп'ютерні технології)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

цифрових освітніх технологій

_____ В. Кабак

«__» _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бондарук Ользі Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Дослідження впливу інтерактивних тренажерів на ефективність засвоєння знань під час вивчення інформатики у 9-х класах КЗ «Луцька гімназія №20 Луцької міської ради»

керівник роботи: к.пед.н., доцент Мельничук Юлія Євгеніївна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» лютого 2025 р. № 70/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи:
«05» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Нормативні документи щодо якості освіти, науково-методична література, вимоги проведення педагогічного експерименту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи магістра, виклад загальної проблеми і вибір напрямків дослідження; опис рішення загальної проблеми та основних методів дослідження; методика для проведення експерименту; методи та способи впровадження та застосування в освітній процес.

5. Перелік графічного матеріалу: 7 таблиць, 18 рисунків

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «06» лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Провести огляд літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи магістра</i>	до 30.08.25	
2	<i>Провести аналіз загальної проблеми і вибір напрямків дослідження</i>	до 09.09.25.	
3	<i>Розробити функціональну схему роботи програмного продукту</i>	до 17.09.25.	
4	<i>Описати засоби розробки об'єкта проектування</i>	до 30.09.25.	
5	<i>Описати роботу об'єкта проектування</i>	до 16.10.25	
6	<i>Розробити методичку для проведення експерименту</i>	до 23.10.25	
7	<i>Провести аналіз результатів експерименту</i>	до 12.11.25	
8	<i>Оцінка отриманих даних та формулювання висновків</i>	до 21.11.25	
9	<i>Подання завершеного варіанту магістерської кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри</i>	до 05.12.25	

Здобувач вищої освіти

_____ Бондарук О.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Мельничук Ю.Є.
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бондарук О.С. «Дослідження впливу інтерактивних тренажерів на ефективність засвоєння знань під час вивчення інформатики у 9-х класах КЗ «Луцька гімназія №20 Луцької міської ради». Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОП Професійна освіта (комп'ютерні технології) спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології). Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаної літератури.

У роботі досліджено проблему використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики як ефективного засобу підвищення якості освітнього процесу. У першому розділі здійснено огляд і аналіз літературних джерел, визначено сучасний стан проблеми та обґрунтовано напрями дослідження. У другому розділі описано методичні й технологічні підходи до використання інтерактивних тренажерів та представлено структурно-функціональну схему їх упровадження у навчальний процес. У третьому розділі розроблено методику педагогічного експерименту для перевірки ефективності застосування інтерактивних тренажерів. У четвертому розділі наведено результати експериментального дослідження, їх аналіз і порівняння, що підтвердило позитивний вплив інтерактивних тренажерів на рівень знань, навчальну мотивацію та цифрові компетентності учнів.

Ключові слова: *інтерактивні тренажери, навчання інформатики, цифрові освітні технології, педагогічний експеримент, цифрові компетентності, LearningApps, основна школа.*

ANNOTATION

Bondaruk O. S. Research into the Impact of Interactive Trainers on the Effectiveness of Knowledge Acquisition in the Study of Computer Science in Grade 9 at the Municipal Institution “Lutsk Gymnasium No. 20 of the Lutsk City Council”. Manuscript.

Master’s qualification thesis within the Educational Program Professional Education (Computer Technologies), specialty 015.39 Professional Education (Digital Technologies). Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master’s qualification thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, and a list of references.

The thesis investigates the problem of using interactive trainers in computer science education as an effective means of improving the quality of the educational process. The first chapter provides a review and analysis of relevant literature, identifies the current state of the problem, and substantiates the research directions. The second chapter describes methodological and technological approaches to the use of interactive trainers and presents a structural and functional model of their implementation in the educational process. The third chapter develops a methodology for conducting a pedagogical experiment aimed at verifying the effectiveness of interactive trainers. The fourth chapter presents the results of the experimental study, their analysis and comparison, which confirmed the positive impact of interactive trainers on students’ knowledge acquisition, learning motivation, and digital competencies.

Keywords: *interactive trainers, computer science education, digital educational technologies, pedagogical experiment, digital competencies, LearningApps, lower secondary school.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ, ВИКЛАД ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ І ВИБІР НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	13
1.1. Огляд і аналіз предметної області проблеми та шляхи її розв’язання....	13
1.2. Огляд і аналіз результатів теоретичних та експериментальних досліджень.....	16
1.3. Огляд літературних джерел з теорії і методики дослідження	19
РОЗДІЛ 2 ОПИС РІШЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ ТА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
2.1. Аналіз сучасних підходів, концепцій та моделей використання інтерактивних тренажерів у навчанні	24
2.2. Методичні засади організації використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики.....	27
2.3. Розробка структурно-функціональної схеми застосування інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики.....	30
2.4. Опис засобів розробки об’єкта проектування	35
2.5. Опис програмного та апаратного середовища функціонування об’єкта проектування.....	41
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ	46
3.1. Технологія впровадження інтерактивних тренажерів у навчальний процес 9-х класів	46
3.2. Дидактичні можливості та педагогічний потенціал інтерактивних вправ LearningApps	48
РОЗДІЛ 4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБРОБКА, АНАЛІЗ І СПІВСТАВЛЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	54
4.1. Методика та організація експериментального дослідження ефективності інтерактивних тренажерів	54

4.2. Порівняльний аналіз і практичне використання отриманих результатів	57
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи магістра. Стрімкий розвиток цифрових технологій та їх інтеграція в усі сфери суспільного життя зумовлюють необхідність модернізації освітнього процесу та впровадження інноваційних підходів до навчання інформатики. У сучасній школі значно зростає роль інтерактивних цифрових засобів, які сприяють формуванню в учнів навичок роботи з інформацією, розвитку алгоритмічного мислення, умінь аналізувати, моделювати та застосовувати набуті знання на практиці. Одним із найбільш ефективних інструментів такого типу є інтерактивні тренажери, що забезпечують поетапне формування навчальних умінь, активізують пізнавальну діяльність і створюють умови для індивідуалізації навчання.

Необхідність використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики зумовлена також запитамі Нової української школи, яка орієнтує освітній процес на компетентнісний підхід, розвиток критичного мислення, самостійності та творчості учнів. Викладання інформатики в 9-х класах, де закладаються основи подальшої профільної підготовки, вимагає застосування методів, що забезпечують глибоке розуміння теоретичного матеріалу та формування практичних навичок роботи з цифровими інструментами. Традиційні форми навчання часто не забезпечують достатнього рівня залучення учнів, що актуалізує потребу в інноваційних технологіях, здатних суттєво підвищити якість навчання.

Інтерактивні тренажери, зокрема вправи платформи LearningApps, дають можливість організувати навчальну діяльність учнів за принципом «навчання через дію», забезпечують миттєвий зворотний зв'язок, дозволяють учневі здійснювати самоконтроль та корекцію власних помилок. Використання таких інструментів створює умови для формування стійкої навчальної мотивації, сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку цифрової компетентності, визначеної Державним стандартом базової середньої освіти.

Попри зростання популярності інтерактивних засобів навчання, у практиці шкільної освіти їх застосування нерідко є несистемним і фрагментарним. Недостатньо вивченими залишаються питання методичного забезпечення використання інтерактивних тренажерів, їх впливу на результати навчання та можливості інтеграції у структуру уроків інформатики. Це зумовлює необхідність проведення цілеспрямованого дослідження, спрямованого на перевірку їх педагогічної ефективності.

Таким чином, актуальність теми магістерської роботи визначається потребою підвищення якості навчання інформатики у 9-х класах засобами інтерактивних тренажерів, відповідністю сучасним тенденціям цифрової трансформації освіти та вимогам компетентнісного підходу, а також необхідністю наукового обґрунтування й експериментальної перевірки їх впливу на освітні результати учнів.

Метою кваліфікаційної роботи магістра є теоретичне обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка ефективності використання інтерактивних тренажерів у процесі навчання інформатики учнів 9-х класів з метою підвищення якості засвоєння знань та розвитку цифрових компетентностей.

Для досягнення мети було виокремлено наступні завдання дослідження:

- проаналізувати психолого-педагогічні, науково-методичні та технічні джерела з проблеми використання інтерактивних тренажерів у навчанні;
- визначити теоретичні засади, дидактичні можливості та педагогічний потенціал інтерактивних тренажерів у навчальному процесі;
- розробити методичні положення та структурно-функціональну схему використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики учнів 9-х класів;
- обґрунтувати вибір засобів і середовища розробки інтерактивних тренажерів, описати їх технічні характеристики;

- створити комплекс інтерактивних вправ (тренажерів) і визначити особливості їх інтеграції в уроки інформатики;
- розробити й реалізувати методику педагогічного експерименту з перевірки ефективності застосування інтерактивних тренажерів;
- здійснити аналіз результатів експериментального дослідження, оцінити вплив інтерактивних тренажерів на якість засвоєння знань учнів та сформулювати відповідні висновки.

Об’єктом дослідження є процес навчання інформатики учнів 9-х класів у закладах загальної середньої освіти.

Предметом дослідження кваліфікаційної роботи магістра є педагогічні умови, методика та ефективність використання інтерактивних тренажерів для підвищення якості засвоєння знань учнями 9-х класів у процесі вивчення інформатики.

Методи дослідження. У процесі виконання магістерської роботи було використано комплекс взаємодоповнюючих методів, що забезпечили всебічне вивчення проблеми. Теоретичні методи включали аналіз, синтез, узагальнення та систематизацію психолого-педагогічної й науково-методичної літератури, що дало змогу з’ясувати сучасний стан питання, визначити ключові підходи до використання інтерактивних тренажерів та обґрунтувати методичні засади дослідження. Також було застосовано метод моделювання, який дозволив розробити структурно-функціональну схему інтеграції тренажерів у навчальний процес.

Емпіричні методи передбачали проведення педагогічного спостереження, бесід з учнями та вчителями, опитування й анкетування, що дало можливість виявити рівень навчальної мотивації, ставлення учнів до інтерактивних форм роботи та особливості сприйняття навчального матеріалу. Центральним методом стала організація педагогічного експерименту, який охоплював констатувальний, формувальний і контрольний етапи та був спрямований на перевірку ефективності застосування інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики.

Для інтерпретації отриманих результатів використовувалися методи кількісного та якісного аналізу, зокрема статистична обробка даних, що дозволила здійснити порівняння показників контрольної та експериментальної груп і визначити вплив запропонованої методики на рівень засвоєння навчального матеріалу. Сукупність зазначених методів забезпечила наукову обґрунтованість, об'єктивність та достовірність результатів дослідження.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра було використано інструменти штучного інтелекту (Gemini) як допоміжні засоби для систематизації літературних джерел, уточнення структури дослідження, редагування тексту, а також візуалізації даних. Усі результати дослідження були отримані автором самостійно, перевірені на достовірність та відповідають принципам академічної доброчесності.

Наукова новизна полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики учнів 9-х класів, що дотепер було недостатньо висвітлене в педагогічній теорії та практиці. У дослідженні уточнено та систематизовано педагогічні умови, за яких інтерактивні тренажери сприяють підвищенню результативності навчання, поглиблено уявлення про їхній вплив на засвоєння знань, розвиток алгоритмічного мислення та формування цифрових компетентностей. Запропоновано та науково обґрунтовано структурно-функціональну схему використання інтерактивних тренажерів, що дозволяє інтегрувати їх у навчальний процес як цілісний елемент дидактичної системи. Уперше на експериментальному рівні підтверджено ефективність систематичного застосування інтерактивних тренажерів LearningApps у процесі вивчення тем шкільного курсу інформатики 9 класу.

Практичне значення дослідження полягає у розробці та впровадженні методики використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики, яка може бути безпосередньо застосована в практиці роботи вчителів закладів загальної середньої освіти. Створений комплекс інтерактивних вправ та

структурно-функціональна схема можуть бути використані як готовий інструментарій для проведення уроків, організації самостійної роботи учнів, поточного контролю знань та формування цифрових компетентностей. Результати експерименту можуть слугувати підґрунтям для удосконалення методичних рекомендацій, адаптації навчальних програм та інтеграції інтерактивних тренажерів у систему змішаного або дистанційного навчання. Матеріали дослідження також можуть бути використані у підготовці майбутніх учителів інформатики, курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників та у подальших наукових розвідках з методики навчання інформатики.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ, ВИКЛАД ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ І ВИБІР НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Огляд і аналіз предметної області проблеми та шляхи її розв'язання

У сучасних умовах цифрової трансформації освіти особливої актуальності набуває проблема забезпечення якісного засвоєння навчального матеріалу учнями закладів загальної середньої освіти. Предмет «Інформатика» є однією з ключових дисциплін, що формує основи інформаційно-цифрової компетентності, алгоритмічного та логічного мислення, навичок роботи з цифровими технологіями. Проте традиційні методи навчання, що спираються переважно на пояснювально-ілюстративний підхід, дедалі частіше виявляються недостатньо ефективними для покоління учнів, яке навчається у середовищі надлишку інформації та постійної взаємодії з інтерактивними цифровими ресурсами.

Аналіз наукових джерел засвідчує, що значна частина труднощів під час вивчення інформатики зумовлена абстрактністю понять, складністю алгоритмічних конструкцій, потребою в багаторазовому відпрацюванні навичок, а також недостатньою мотивацією до виконання рутинних завдань. Учні 9-х класів, які перебувають у підлітковому віці, особливо потребують форм навчання, що поєднують наочність, інтерактивність та практичність. Тому одним із перспективних шляхів підвищення ефективності засвоєння знань є впровадження в освітній процес інтерактивних тренажерів, що забезпечують можливість безпечного експериментування, миттєвий зворотний зв'язок, адаптивність завдань та індивідуалізацію темпу навчання.

Інтерактивні тренажери створюють умови для навчання через дію («learning by doing»), що відповідає конструктивістським освітнім підходам, сприяють розвитку навичок самоконтролю й самостійної роботи, а також

дозволяють частково автоматизувати рутинні процеси пояснення й перевірки. Їх використання особливо доцільне під час вивчення алгоритмізації, основ програмування, роботи з HTML/CSS, обробки даних та інших тем, що потребують багаторазового відпрацювання [4].

Проблема ефективного інтегрування тренажерів у процес навчання інформатики залишається актуальною через низку факторів: нерівномірний рівень цифрової підготовки учителів, обмежений час уроку, різний рівень навчальних можливостей учнів та велика кількість доступних ресурсів, які потребують обґрунтованого педагогічного добору. Тому важливим науково-педагогічним завданням є визначення оптимальної системи використання тренажерів, яка сприятиме підвищенню якості знань, розвитку практичних умінь та формуванню стійкої навчальної мотивації.

У межах даного дослідження розглядаються сучасні педагогічні підходи до інтеграції інтерактивних тренажерів у навчальний процес, аналізуються їх можливості та обмеження, а також визначаються шляхи розв'язання окресленої проблеми, серед яких ключовими є [18]:

- науково обґрунтований добір тренажерів відповідно до теми, вікових особливостей і типових труднощів учнів;
- побудова уроків на основі поєднання теоретичних пояснень та практичної роботи з тренажерами;
- використання адаптивних та діагностичних компонентів інтерактивних платформ для відстеження прогресу;
- формування стійкої навчальної мотивації за рахунок інтерактивності, елементів гейміфікації та миттєвого зворотного зв'язку;
- організація диференційованих завдань, які дозволяють кожному учню рухатися у власному темпі;
- інтеграція тренажерів у систему підсумкового та формувального оцінювання.

Отже, аналіз предметної області дає підстави стверджувати, що інтерактивні тренажери є ефективним засобом підвищення результативності навчання інформатики у 9-х класах, однак потребують цілеспрямованої методичної розробки й педагогічного обґрунтування. Саме це визначає доцільність і актуальність проведення даного дослідження.

Таблиця 1.1 – Проблеми засвоєння інформатики учнями 9-х класів та шляхи їх розв’язання засобами інтерактивних тренажерів

Проблема	Прояви у навчальному процесі	Причини виникнення	Шляхи розв’язання за допомогою інтерактивних тренажерів
Абстрактність понять та алгоритмів	Учням складно уявити процеси виконання команд, змінні, умови, цикли	Недостатня наочність традиційних пояснень	Візуалізація алгоритмів, покрокове виконання коду, динамічні схеми тренажерів
Низька мотивація до виконання рутинних завдань	Учні швидко втрачають інтерес, знижується темп роботи	Одноманітні вправи, відсутність моментального результату	Інтеграція гейміфікації, миттєвий фідбек, можливість самоконтролю
Нерівномірний рівень підготовки учнів	У класі є сильні та слабкі учні, складно організувати урок	Різний темп сприйняття, різний досвід роботи з ІКТ	Адаптивні тренажери, рівневі завдання, індивідуальний темп навчання
Складність формування алгоритмічного мислення	Труднощі з побудовою послідовностей, умовних операторів, циклів	Потреба у багаторазовому відпрацюванні	Багаторазові інтерактивні вправи, тренажери з автоматичною перевіркою
Відсутність можливості багаторазового тренування у межах уроку	Учитель не може перевірити все під час заняття	Брак часу, велика кількість учнів	Автоматизована перевірка, необмежена кількість спроб у тренажері
Складність пояснення складних тем різними групам учнів	Учитель вимушений пояснювати індивідуально	Велике навантаження під час уроку	Інструктивні тренажери з поясненнями, анімаціями, підказками
Низький рівень самостійної роботи учнів	Учні потребують постійної допомоги	Невпевненість, страх помилок	Безпечне середовище тренажерів, де помилки – частина навчання

Враховуючи зазначені аспекти, важливо узагальнити основні труднощі, з якими стикаються учні під час вивчення інформатики, та визначити, яким чином інтерактивні тренажери здатні компенсувати або повністю усунути ці проблеми. Така систематизація дозволяє чіткіше побачити педагогічний потенціал тренажерів і обґрунтувати доцільність їх застосування у навчальному процесі. Узагальнені результати подано у табл. 1.1.

Таким чином, огляд і аналіз предметної області засвідчує, що ключові труднощі у засвоєнні інформатики учнями 9-х класів пов'язані з абстрактністю навчального матеріалу, неоднорідністю рівня підготовки, недостатньою мотивацією та обмеженими можливостями традиційних методів навчання щодо забезпечення багаторазового відпрацювання практичних навичок. Інтерактивні тренажери, завдяки поєднанню наочності, адаптивності, миттєвого зворотного зв'язку та елементів гейміфікації, виступають дієвим засобом подолання окреслених проблем. Вони створюють сприятливі умови для індивідуалізації навчання, розвитку алгоритмічного мислення та підвищення навчальної мотивації, що обґрунтовує їх значущість у сучасному процесі навчання інформатики та визначає перспективність подальшого дослідження їх ефективності.

1.2. Огляд і аналіз результатів теоретичних та експериментальних досліджень

Проблематика застосування інтерактивних цифрових технологій у навчанні інформатики є предметом активного дослідження у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі. У численних теоретичних роботах підкреслюється, що використання інтерактивних тренажерів ускладнених для сприйняття тем – таких як алгоритмізація, програмування та робота з інформаційними моделями – сприяє глибшому засвоєнню матеріалу та формуванню стійких практичних умінь. Зокрема, у дослідженні О. Власій та

співавт. зазначено, що інтерактивні технології, серед яких важливе місце посідають онлайн-тренажери та середовища типу LearningApps, підвищують ефективність навчального процесу завдяки активізації пізнавальної діяльності, підсиленню мотивації та створенню умов для самостійного опрацювання навчального матеріалу [5].

Ефективність цифрових навчальних інструментів підтверджують і сучасні міжнародні дослідження. Так, дослідження демонструють, що інтерактивні інструменти та мультимедійні тренажери істотно підвищують рівень залученості учнів, формують позитивну навчальну мотивацію та сприяють кращим результатам засвоєння навчального матеріалу. Автори підкреслюють, що саме поєднання інтерактивності, гейміфікаційних елементів і можливості індивідуального темпу навчання забезпечує стійке зростання навчальних досягнень у цифровому освітньому середовищі [22].

Додаткові емпіричні підтвердження ефективності інтерактивних тренажерів знаходимо у метааналізі [21], де наголошується, що комп'ютерні симуляції та тренажери сприяють кращому розумінню складних концепцій, значно підсилюють пізнавальну активність учнів і забезпечують глибше концептуальне освоєння матеріалу порівняно з традиційними методами навчання. Хоча аналіз стосується природничих дисциплін, його висновки є релевантними й для інформатики, зокрема у темах, що вимагають моделювання або покрокового відтворення процесів [21].

Новіші роботи також підтверджують позитивний вплив інтерактивних цифрових інструментів на навчання. Так, у дослідженнях доведено, що інтерактивні цифрові ресурси та тренажери забезпечують вищі результати засвоєння знань і покращують практичні навички учнів у середній школі, особливо якщо вони інтегровані у структуру уроку з урахуванням принципів адаптивності та диференціації [23].

В українському контексті результати ефективності інтерактивних методів навчання інформатики представлено у роботах, де автори підкреслюють, що використання інтерактивних онлайн-інструментів, мультимедіа, симуляцій та

тренажерів позитивно впливає на загальний рівень цифрової компетентності учнів, підвищує якість виконання практичних завдань та покращує навички алгоритмічного мислення [10].

Окремої уваги заслуговують дослідження впливу інтерактивних тренажерів на когнітивні процеси. У ряді робіт підкреслюється, що тренажери позитивно впливають на розвиток когнітивної гнучкості, метапам'яті, здатності до аналізу помилок та формування логічних структур мислення. Миттєвий зворотний зв'язок, що є ключовою характеристикою тренажерів, дозволяє учням швидко ідентифікувати та виправляти типові помилки, що значно пришвидшує процес навчання.

Порівняльні педагогічні експерименти, проведені у школах ЄС та США, свідчать, що учні, які регулярно працюють з тренажерами, показують вищі результати під час контрольних робіт, швидше опановують складні концепти програмування та демонструють вищу стійкість до стресу під час розв'язування завдань підвищеної складності. У середньому приріст успішності становить 15–30%, залежно від тематики та інтенсивності використання тренажерів.

Водночас науковці наголошують, що ефективність інтерактивних інструментів прямо залежить від педагогічних умов: рівня цифрової компетентності педагогів, наявності чітких інструкцій, технічного забезпечення і системності впровадження. Фрагментарне або епізодичне використання тренажерів не дає суттєвого результату, тоді як інтеграція у продуману методичну систему – забезпечує значний позитивний вплив [10].

Узагальнюючи результати проаналізованих теоретичних і експериментальних праць, можна стверджувати, що інтерактивні тренажери є одним із найбільш перспективних інструментів підвищення ефективності навчання інформатики. Їх застосування підтверджено не лише теоретично, але й експериментально: учні демонструють вищий рівень практичних умінь, глибше розуміння абстрактних понять, вищу навчальну мотивацію та більшу готовність до самостійного виконання завдань. Водночас більшість дослідників наголошують, що максимальний ефект досягається лише за умов методичного

обґрунтування, системності впровадження та педагогічно доцільного добору тренажерів. Саме тому проведення власного педагогічного експерименту в умовах 9-х класів КЗ «Луцька гімназія №20 ЛМР» є важливим і логічним кроком для подальшої перевірки ефективності інтерактивних тренажерів у реальному освітньому середовищі.

Отже, аналіз теоретичних і експериментальних досліджень свідчить, що інтерактивні тренажери є одним із найбільш ефективних засобів підвищення результативності навчання інформатики. Доведено, що їх застосування покращує мотивацію учнів, сприяє розвитку алгоритмічного та логічного мислення, забезпечує глибше розуміння абстрактних понять і значно підвищує якість практичної підготовки. У більшості досліджень відзначається стабільне зростання навчальних досягнень при системному та педагогічно обґрунтованому використанні тренажерів. Водночас ефективність цих інструментів залежить від умов впровадження, рівня цифрової компетентності вчителя та інтеграції тренажерів у методичну систему навчання. Сукупність наукових результатів підтверджує актуальність і доцільність проведення власного педагогічного експерименту для визначення реального впливу інтерактивних тренажерів на засвоєння знань учнями 9-х класів КЗ «Луцька гімназія №20 ЛМР».

1.3. Огляд літературних джерел з теорії і методики дослідження

Теоретико-методичне підґрунтя дослідження впливу інтерактивних тренажерів на ефективність засвоєння знань з інформатики формується на перетині праць, присвячених інноваційним педагогічним технологіям, інтерактивним методам навчання, цифровізації шкільної освіти та організації педагогічного експерименту. У сучасній українській педагогіці важливе місце посідають дослідження інноваційних підходів до навчального процесу, де підкреслюється необхідність науково обґрунтованого впровадження нових

засобів і технологій, що потребує спеціальної методики дослідження їх ефективності.

Одним із базових джерел у сфері теорії інноваційних педагогічних технологій є праця І. М. Дичківської, у якій систематизовано поняття педагогічної інноватики, типи інноваційних технологій та вимоги до їх впровадження в освітній процес. Авторка наголошує, що використання нових засобів навчання має супроводжуватися чітко спроектованою методикою, яка включає визначення цілей, критеріїв результативності, процедур діагностики та аналізу отриманих даних, що безпосередньо стосується побудови нашого дослідження інтерактивних тренажерів [8].

Важливим орієнтиром для розуміння сутності інтерактивного навчання та логіки побудови уроку з використанням активних і інтерактивних методів є науково-методичний посібник О. І. Пометун та Л. В. Пироженко «Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання». У цій праці інтерактивні технології розглядаються як засіб організації суб'єкт–суб'єктної взаємодії, що передбачає активну діяльність учнів, рефлексію, роботу в групах, моделювання навчальних ситуацій. Авторки підкреслюють, що ефективність інтерактивних методів можлива лише за умови продуманого методичного забезпечення та системної побудови уроку, де нові засоби (зокрема, цифрові) інтегруються в загальну структуру навчального процесу [16].

Підхід до інновацій у навчанні, представлений у працях І. Дичківської, підкріплюється й іншими українськими дослідженнями, де інноваційні технології розглядаються як системні зміни в організації навчального процесу, що мають спиратися на чітко визначену методологію дослідження та оцінювання результатів (наприклад, огляд інноваційних процесів в освіті, де книга виступає базовим джерелом) [17].

Окремий напрям літератури пов'язаний із упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес і побудовою методики дослідження їх впливу на якість освіти. У колективних та індивідуальних працях, присвячених ІКТ в освіті, підкреслюється, що використання цифрових

засобів є не лише дидактичним, а й дослідницьким завданням: необхідно проектувати експеримент, обирати показники для вимірювання змін у навчальних досягненнях, мотивації та компетентностях учнів (наприклад, монографії й дисертаційні дослідження щодо використання ІКТ у закладах освіти) [7].

Суттєвий внесок у розроблення методики роботи в цифровому освітньому середовищі та його дослідження зроблено в методичних посібниках і колективних працях, присвячених формуванню інформаційно-цифрового середовища закладів загальної середньої освіти. У методичному посібнику під керівництвом О. В. Овчарук розкрито концептуальні підходи до проектування й оцінювання цифрового навчального середовища школи, окреслено індикатори його ефективності та запропоновано підходи до моніторингу результатів навчання в таких умовах [14].

Проблематика контролю та оцінювання результатів навчання із застосуванням цифрових технологій висвітлюється, зокрема, у роботах, присвячених використанню цифрових інструментів для контролю якості підготовки здобувачів освіти. У дослідженні А. В. Мельник акцентується, що цифрові платформи й засоби контролю дозволяють поєднати діагностичну, розвивальну й мотиваційну функції оцінювання, а також забезпечують можливість накопичувального аналізу результатів і відстеження динаміки навчальних досягнень [12]. У статтях, присвячених оцінюванню цифрової компетентності та результатів навчання в умовах цифрового освітнього середовища, підкреслюється потреба в чітких критеріях і показниках, що дає методологічну опору для конструювання критеріїв у нашому дослідженні (наприклад, аналітичні статті про оцінювання результатів навчання в цифровому середовищі) [18].

Додатково методичний аспект цифровізації шкільної освіти розкривається у працях С. Г. Литвиної, де аналізуються процеси інформатизації й цифровізації загальної середньої освіти, а також підкреслюється значення розвитку ІК-компетентності вчителя для ефективного

використання цифрових засобів навчання [11]. Ці положення важливі для нашого дослідження, оскільки інтерактивні тренажери можуть реалізувати свій потенціал лише за умови відповідної підготовки педагогів і продуманої організації навчального середовища.

Зарубіжні джерела доповнюють українську наукову традицію, надаючи емпірично підтвержені принципи проектування мультимедійного й інтерактивного навчання. Книга Р. Кларк і Р. Майєра «E-Learning and the Science of Instruction» узагальнює результати численних експериментальних досліджень e-learning та формулює принципи ефективного мультимедійного навчання: сегментація й дозування матеріалу, поєднання візуальних і вербальних каналів, контекстуальна інтерактивність, негайний зворотний зв'язок, уникнення надлишкового когнітивного навантаження [19]. Ці принципи безпосередньо співвідносяться з проектуванням інтерактивних тренажерів, що використовуються в навчанні інформатики.

У зарубіжних роботах, присвячених навчанню з використанням цифрових засобів, підкреслюється роль технологічно збагаченого середовища в організації діяльнісного та конструктивістського навчання. Дослідження, зосереджені на «learning with technology», демонструють, що цифрові інструменти й середовища створюють умови для моделювання, експериментування, розв'язання задач і рефлексії, а отже, потребують спеціальних методик оцінювання результатів і організації навчального експерименту (наприклад, узагальнення щодо навчання з цифровими інструментами в контексті культурно-історичного підходу) [20].

Отже, проаналізовані літературні джерела дозволяють сформулювати цілісну теоретико-методичну основу дослідження: українські праці задають рамки інноваційної педагогіки, інтерактивного навчання та цифровізації шкільної освіти, тоді як зарубіжні дослідження пропонують емпірично верифіковані принципи проектування інтерактивного мультимедійного навчання й методики його перевірки. Разом вони обґрунтовують необхідність побудови педагогічного експерименту з використанням інтерактивних

тренажерів на уроках інформатики в 9-х класах, із чітко визначеними критеріями, показниками та процедурами оцінювання ефективності засвоєння знань.

РОЗДІЛ 2

ОПИС РІШЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ ТА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Аналіз сучасних підходів, концепцій та моделей використання інтерактивних тренажерів у навчанні

У сучасній педагогічній науці використання інтерактивних цифрових засобів, зокрема тренажерів, розглядається крізь призму кількох провідних освітніх концепцій та моделей, що обґрунтовують їх дидактичну цінність, ефективність і доцільність упровадження у навчальний процес. Ці підходи визначають роль інтерактивного тренажера не лише як технічного інструменту, а як повноцінного елемента педагогічної технології, здатного змінювати характер навчальної діяльності учнів, рівень їх активності й якість засвоєння знань.

Одним із ключових наукових підходів є діяльнісний підхід, відповідно до якого навчання відбувається через активну взаємодію учня з навчальним матеріалом, виконання дій, аналіз результатів і рефлексію. Інтерактивні тренажери створюють можливість для виконання багаторазових дій, експериментування, випробування різних варіантів розв'язання задач, забезпечуючи при цьому миттєвий зворотний зв'язок. Такий формат відповідає принципам діяльнісного навчання, у якому засвоєння знань відбувається через практичну взаємодію з навчальним середовищем, а не через пасивне сприймання інформації.

Значну увагу в педагогічних дослідженнях приділено теорії мультимедійного навчання Р. Майєра, яка підкреслює важливість оптимального поєднання вербальних і візуальних компонентів навчального матеріалу. Відповідно до принципів Майєра – модальності, мультимодальності, сегментації та персоналізації – інтерактивні тренажери забезпечують зменшення когнітивного навантаження, оскільки подають інформацію у вигляді коротких дій, мікрокроків та візуальних підказок. Завдяки цьому учні легше

опановують складні алгоритми, логічні структури та послідовності дій, що особливо важливо під час вивчення інформатики [22].

Концепція цифрової трансформації освіти зосереджується на інтеграції цифрових інструментів у навчальний процес з метою підвищення ефективності й індивідуалізації навчання. У цьому контексті широкого поширення набули дві моделі: SAMR та ТРАСК, які пропонують педагогам чіткі орієнтири щодо того, як і на якому рівні можуть бути використані цифрові інструменти (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика моделей SAMR і ТРАСК у контексті використання інтерактивних тренажерів

Характеристика	Модель SAMR	Модель ТРАСК
Сутність моделі	Описує рівні інтеграції цифрових технологій у навчання – від заміщення традиційних засобів до трансформації навчального процесу	Пояснює, як має поєднуватися технологічне, педагогічне та змістове знання для ефективного використання цифрових інструментів
Фокус моделі	На тому, що змінюється в навчальній діяльності завдяки цифровому інструменту	На тому, як грамотно педагог може поєднати технології, зміст і методику
Рівні / компоненти	S – Substitution (заміщення) A – Augmentation (покращення) M – Modification (модифікація) R – Redefinition (переосмислення діяльності)	ТК – технологічні знання РК – педагогічні знання СК – змістові знання та їх перетини (ТРК, ТСК, РСК, ТРАСК)
Питання, на які відповідає модель	Наскільки глибоко тренажер змінює навчальний процес?	Чи вміє педагог правильно інтегрувати тренажер у зміст і методику уроку?
У чому полягає ефективність у навчанні інформатики	Дозволяє трансформувати завдання: заміна типових вправ на інтерактивні; модифікація діяльності (симуляції, практикуми); створення нових видів навчальних активностей	Пояснює, як обрати і впровадити тренажер відповідно до: цілей уроку; типу завдань; рівня учнів; принципів методики інформатики
Роль інтерактивних тренажерів	Дають можливість піднятися на рівні Modification та Redefinition, роблячи навчальні завдання більш практичними, адаптивними, дослідницькими	Вимагають від учителя вміння синхронізувати технологію з методикою: обрати правильний тренажер; інтегрувати у структуру уроку; пояснити логіку роботи; поєднати з традиційними методами
Що допомагає формувати модель	Розуміння глибини цифрової трансформації	Компетентність учителя (баланс технології, змісту та методики)
Чому це важливо для нашого дослідження	Показує, які види навчальної діяльності змінюють тренажери	Показує, як саме їх потрібно впроваджувати, щоб результат був достовірним і методично правильним

Модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) демонструє чотири рівні інтеграції цифрових технологій. Інтерактивні тренажери дозволяють досягати не лише базових рівнів заміщення чи доповнення традиційних завдань, а й рівнів модифікації та переосмислення навчального процесу, коли діяльність учнів стає принципово іншою – більш практичною, інтерактивною й дослідницькою [22].

Модель ТРАСК (Technological Pedagogical Content Knowledge) підкреслює, що ефективне використання інтерактивних тренажерів можливе лише за умови гармонійного поєднання технологічного, педагогічного та змістового компонентів. У контексті навчання інформатики це означає, що тренажер повинен відповідати змісту теми, підтримувати дидактичні цілі та забезпечувати зручний для учня формат діяльності [22].

Таким чином, сучасні підходи та моделі використання цифрових інструментів у навчанні – зокрема SAMR та ТРАСК – підтверджують значний потенціал інтерактивних тренажерів як ефективного засобу організації навчальної діяльності учнів. Модель SAMR дозволяє визначити рівень трансформації навчального процесу, яку забезпечують тренажери, а модель ТРАСК обґрунтовує необхідність поєднання технологічних, педагогічних і змістових аспектів під час їх упровадження. Інтеграція цих підходів засвідчує, що тренажери не лише урізноманітнюють форми роботи, а й створюють умови для глибшого, діяльнісного та індивідуалізованого опанування матеріалу з інформатики, що є важливою передумовою подальшого дослідження їх ефективності.

Важливим сучасним підходом є концепція адаптивного навчання, яка передбачає індивідуалізацію освітнього процесу відповідно до рівня підготовки та темпу роботи учня. Багато інтерактивних тренажерів реалізують адаптивні механізми автоматично: вони ускладнюють завдання, якщо учень демонструє високий рівень сформованості навичок, або ж пропонують додаткові підказки у разі виникнення труднощів.

Окремої уваги заслуговує концепція гейміфікації, яка включає застосування ігрових елементів – рівнів, балів, нагород, змагання – у неігровому контексті. Тренажери нерідко містять такі елементи або їх легко можна інтегрувати у процес навчання. Гейміфікація підвищує мотивацію учнів, сприяє створенню позитивної емоційної атмосфери, а також формує внутрішню мотивацію до навчання.

Сучасні підходи також розглядають тренажери як частину системи формувального оцінювання. Інтерактивна перевірка знань і навичок у реальному часі дозволяє учням відразу бачити результат своїх дій, прогнозувати наступні кроки, а учителю – своєчасно коригувати навчання. Формувальне оцінювання, засноване на постійному зворотному зв'язку, забезпечує поступове й стабільне підвищення навчальних результатів.

Отже, сучасні освітні концепції та моделі підтверджують високу педагогічну цінність інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики. Вони не лише забезпечують практичну спрямованість та активізацію пізнавальної діяльності учнів, а й створюють умови для індивідуалізації, адаптації, гейміфікації та ефективного формувального оцінювання, що робить їх важливою складовою сучасного цифрового навчального середовища.

2.2. Методичні засади організації використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики

Методичні засади використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики ґрунтуються на поєднанні дидактичних принципів, вимог до добору цифрових ресурсів, особливостей організації уроку та педагогічних умов, що забезпечують ефективність їх застосування. Інтерактивні тренажери розглядаються не як окремий цифровий інструмент, а як структурний компонент сучасного уроку інформатики, який сприяє діяльнісному засвоєнню

знань, формуванню алгоритмічного мислення, розвитку самостійності та підвищенню мотивації учнів.

Однією з ключових методичних засад є обґрунтований добір тренажера відповідно до дидактичної мети уроку. Тренажер повинен забезпечувати можливість відпрацювання конкретних умінь та операцій, підтримувати зміст теми, пропонувати адаптивність або рівневі завдання та містити функції зворотного зв'язку. У навчанні інформатики це особливо важливо під час опрацювання таких тем, як алгоритмізація, основи програмування, логічні оператори, цикли, умовні конструкції, робота з даними, HTML/CSS тощо [21].

Не менш важливим є методичне проектування уроку з урахуванням місця тренажера в його структурі. Інтерактивні тренажери можуть виконувати різні функції: бути інструментом актуалізації знань, засобом формування нових умінь, елементом практичної частини уроку або інструментом формувального оцінювання. Вибір функції залежить від типу уроку, складності теми та рівня підготовки учнів. Проте в усіх випадках тренажер повинен бути інтегрованим у загальну логіку заняття й не замінювати собою педагогічне керівництво.

Методична організація використання тренажерів вимагає застосування дидактичних принципів (табл. 2.2), серед яких провідними для цифрового навчання інформатики є [19]:

- свідомість та активність (учні виконують дії, аналізують результати, ставлять гіпотези);
- наочність та мультимедійність (тренажер візуалізує абстрактні процеси);
- послідовність і системність (завдання подаються у логічному порядку з ускладненням);
- доступність і диференціація (адаптивні рівні складності);
- міцність засвоєння (повторюваність і багаторазові спроби, автоматичний аналіз помилок).

Таблиця 2.2 – Реалізація дидактичних принципів у процесі використання інтерактивних тренажерів на уроках інформатики

Дидактичний принцип	Сутність принципу	Як його реалізують інтерактивні тренажери
Принцип свідомості й активності	Засвоєння знань через усвідомлену діяльність, активну взаємодію з матеріалом	Учні виконують практичні дії, аналізують результати, виправляють помилки, отримують миттєвий фідбек
Принцип наочності	Формування знань через образи, моделі та візуалізацію процесів	Тренажери показують алгоритми, динамічні зміни, покрокові операції, візуальні підказки
Принцип системності та послідовності	Логічне, структуроване подання матеріалу з поступовим ускладненням	Завдання у тренажері йдуть від простих до складних, утворюючи лінійний або модульний ланцюжок
Принцип доступності	Відповідність змісту й складності навчального матеріалу можливостям учнів	Адаптивні рівні, підказки, можливість повтору та самостійних спроб без санкцій
Принцип міцності знань	Тривале збереження та застосування знань у нових умовах	Багаторазове відпрацювання, тренування до автоматизму, інтерактивні міні-тести, аналіз помилок
Принцип індивідуалізації та диференціації	Орієнтація навчання на індивідуальні потреби, темп і рівень учнів	Тренажери дозволяють працювати у власному темпі, обирати рівень, отримувати персональний зворотний зв'язок
Принцип зворотного зв'язку	Постійне отримання інформації про хід та результат навчальної діяльності	Миттєва перевірка відповідей, автоматичний аналіз помилок, підказки, статистика виконання
Принцип самостійності	Формування уміння самостійно здобувати знання та виконувати завдання	Учні самостійно досліджують, повторюють, експериментують із завданнями без залежності від учителя
Принцип практичної спрямованості	Важливість застосування знань на практиці	Тренажери симулюють реальні завдання, ситуації, алгоритми, роботу з кодом чи даними

Важливу роль відіграють педагогічні умови ефективності впровадження інтерактивних тренажерів. До них належать: достатній рівень цифрової компетентності вчителя; наявність технічного забезпечення; мотиваційно сприятливе навчальне середовище; чіткі інструкції та алгоритми роботи; можливість індивідуального темпу навчання; регулярність використання тренажерів у навчальному процесі. Саме сукупність цих умов забезпечує

перехід від епізодичного застосування до системної педагогічної практики, що й визначає реальний вплив цифрового інструменту на результати навчання [23].

Інтерактивні тренажери також виконують функцію формувального оцінювання, адже дозволяють учням отримувати постійний зворотний зв'язок щодо правильності виконання завдань, а вчителю – відстежувати прогрес, виявляти типові помилки та коригувати навчальну діяльність. Завдяки можливості фіксації результатів, часу виконання та успішності спроб тренажери створюють умови для об'єктивного вимірювання навчальних досягнень і подальшого аналізу ефективності навчання.

Особливої уваги заслуговує аспект індивідуалізації навчання, що реалізується через можливість працювати у власному темпі, обирати рівень складності, повертатися до попередніх завдань та здійснювати самоконтроль. Така гнучкість є критично важливою у 9-х класах, де рівень сформованості алгоритмічного мислення та темп засвоєння матеріалу значно різняться між учнями.

Таким чином, методичні засади використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики охоплюють цілу систему взаємопов'язаних компонентів: дидактичні принципи, педагогічні умови, алгоритми інтеграції в урок, вимоги до добору тренажера та сформульовані критерії для оцінювання результативності. Реалізація цих засад забезпечує цілеспрямоване, науково обґрунтоване й педагогічно доцільне використання інтерактивних тренажерів у навчальному процесі, що створює основу для подальшої експериментальної перевірки їх ефективності.

2.3. Розробка структурно-функціональної схеми застосування інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики

Ефективне використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики потребує розуміння їхньої ролі в загальній структурі уроку та в

освітній діяльності учнів. Для цього формується структурно-функціональна схема, яка відображає взаємозв'язки між компонентами навчального процесу та демонструє, як взаємодіють учень, навчальний зміст, цифровий інструмент і педагогічний супровід. Така схема дозволяє розглядати тренажер не як ізольований елемент, а як частину цілісної дидактичної системи, де кожний етап має свою функцію і впливає на засвоєння знань.

У структурі застосування тренажера умовно виділяють три взаємопов'язані блоки: вхідний, процесуальний та результативно-оцінювальний. Вхідний блок поєднує всі передумови, необхідні для початку роботи: визначені навчальні цілі, зміст теми, рівень попередньої підготовки учнів та педагогічні умови проведення уроку. Саме на цьому етапі вчитель формує навчальну мотивацію, пояснює місце тренажера в структурі заняття, окреслює очікувані результати та надає інструкцію щодо роботи. Вхідний блок є основою, що забезпечує усвідомленість та цілеспрямованість діяльності учнів.

Процесуальний блок охоплює безпосередню взаємодію учня з тренажером. У цей час учень виконує інтерактивні завдання, моделює ситуації, аналізує помилки, отримує миттєвий зворотний зв'язок і коригує власні дії. Особливе значення має адаптивність, яку забезпечує більшість сучасних тренажерів: система автоматично пропонує відповідний рівень складності завдань, надає підказки або додаткові пояснення, якщо учень допускає типові помилки. Водночас взаємодія учня з тренажером не виключає педагогічного супроводу. Учитель допомагає у подоланні труднощів, уточнює завдання, пояснює логіку дій, пропонує індивідуальні стратегії виконання або спрямовує увагу на типові помилки. Таким чином, процесуальний блок поєднує самостійну діяльність учня, можливості цифрового інструменту та професійне керівництво вчителя, утворюючи адаптивне та діяльнісне освітнє середовище.

Результативно-оцінювальний блок завершує роботу з тренажером і фіксує освітні зміни, що сталися в ході навчальної діяльності. Учень демонструє набуті знання та сформовані вміння, зменшує кількість типових помилок, підвищує самостійність та впевненість у виконанні навчальних завдань.

Тренажер генерує об'єктивні дані про успішність: кількість спроб, характер допущених помилок, час виконання завдань та динаміку результатів. Для вчителя ці дані є важливим джерелом інформації про індивідуальні освітні потреби учнів, рівень сформованості компетентностей та ступінь засвоєння навчального матеріалу. Результативний блок також забезпечує можливість проведення формувального та підсумкового оцінювання.

Узагальнюючи, структурно-функціональна схема відображає цілісний цикл роботи з інтерактивним тренажером: від постановки навчальних цілей та підготовки учнів – через активну, індивідуалізовану й адаптивну діяльність – до аналізу отриманих результатів. Така модель дозволяє чітко визначити, на яких етапах тренажер виконує навчальні, мотиваційні та діагностичні функції, а також створює методичну основу для подальшого педагогічного експерименту, що буде розкрито у четвертому розділі дослідження.

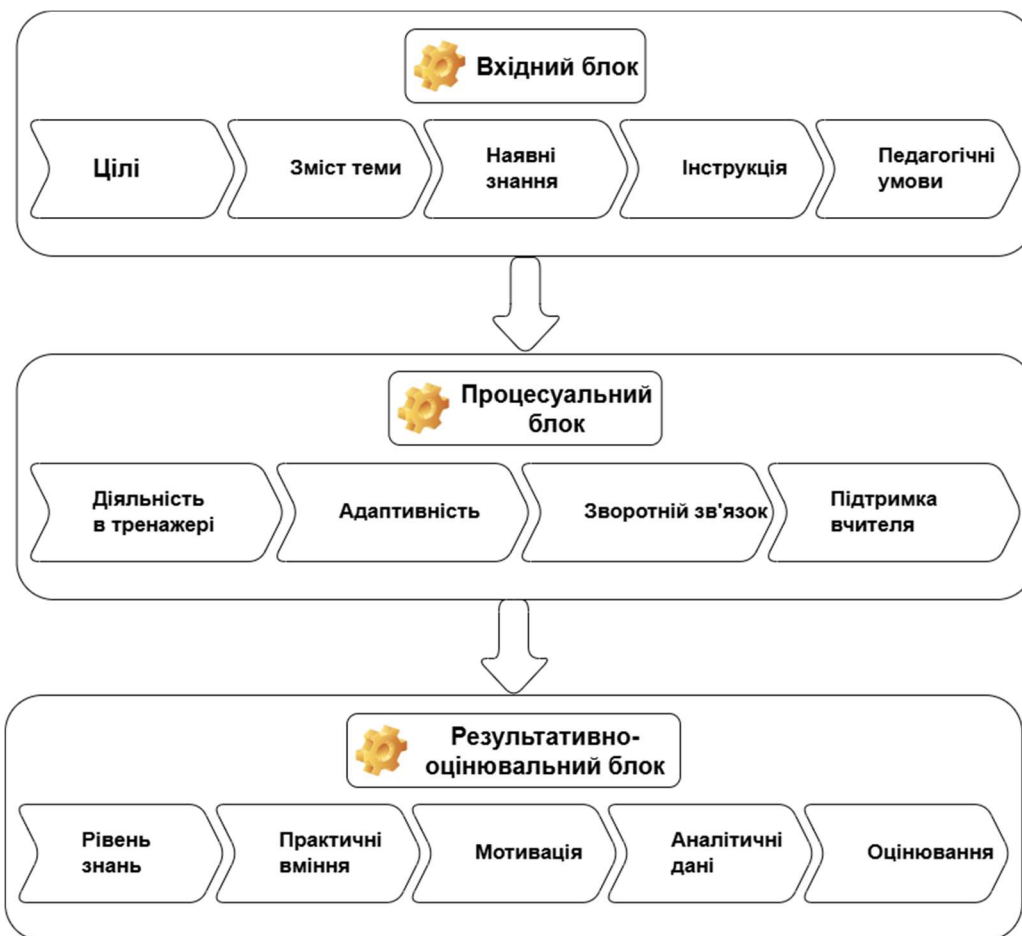


Рисунок 2.1 – Структурно-функціональна схема впровадження інтерактивних тренажерів

Структура вхідного блока ґрунтується на тому, що будь-який інтерактивний тренажер ефективний лише тоді, коли його використання має чіткі педагогічні орієнтири. На першому етапі визначаються навчальні цілі, які вказують, яких результатів має досягти студент після завершення роботи у тренажері, та встановлюють логіку добору змісту. Зміст теми є другою ключовою складовою і включає конкретний навчальний матеріал, який підлягає опрацюванню: теоретичні відомості, алгоритми дій, правила або понятійний апарат. Важливою характеристикою блоку є врахування попередніх знань студентів, оскільки інтерактивний тренажер може адаптуватись відповідно до початкового рівня підготовки, уникаючи як надмірної складності, так і надто простих завдань. Інструкція, що завершує підготовчу частину, окреслює послідовність операцій, правила роботи з інтерфейсом і критерії успішного виконання завдань, допомагаючи студенту швидко зорієнтуватися в середовищі тренажера. Завершують блок педагогічні умови, які задають зовнішні рамки функціонування системи: технічне забезпечення, режим роботи, рівень підтримки викладача та організаційні вимоги, що дозволяють забезпечити комфортне та ефективне навчальне середовище.

Процесуальний блок відображає активну взаємодію студента з тренажером і є центральним елементом схеми. Його структура побудована навколо навчальної діяльності, яка реалізується через виконання завдань, симуляцій чи практичних кейсів, що точно моделюють навчальні ситуації. Саме тут проявляється адаптивність системи – здатність змінювати рівень складності, добирати нові формати завдань або генерувати підказки відповідно до поточних успіхів і помилок студента. Ця адаптивність забезпечує індивідуальну траєкторію навчання та запобігає фрустрації або втраті інтересу. Паралельно формується зворотний зв'язок, який надходить у режимі реального часу й виконує діагностичну та коригувальну функції: тренажер повідомляє про правильність виконання, акцентує увагу на помилках і пропонує варіанти їх виправлення. Успішність цього процесу значною мірою залежить від педагогічної підтримки, яка включає консультації вчителя, інтерпретацію

автоматично згенерованих даних та організацію індивідуальних чи групових корекційних занять. Таким чином, процесуальний блок поєднує автономність цифрової системи з людською педагогічною взаємодією, створюючи комплексну модель навчання.

Результативно-оцінювальний блок завершує цикл використання інтерактивного тренажера і відображає всі зміни, що відбулися у знаннях, уміннях і мотиваційній сфері студентів. Першим показником результативності є рівень засвоєння знань: тренажер дозволяє точно виміряти, які теоретичні положення, поняття чи алгоритмічні структури були зрозумілі та запам'ятовані. Другою складовою виступають практичні вміння, адже інтерактивне середовище створює умови для відпрацювання навичок у форматі моделювання, що значно підвищує їх стійкість і застосовність. Окреме місце займає показник мотивації – рівень інтересу, активності та позитивне ставлення до навчальної діяльності, які формуються завдяки елементам інтерактивності, миттєвому зворотному зв'язку та відчуттю прогресу. Значною перевагою тренажерів є можливість формування аналітичних даних: система фіксує час виконання, кількість спроб, типи помилок і динаміку індивідуальних результатів, що надає вчителю інструмент для глибокого аналізу навчальної успішності. Підсумкове оцінювання інтегрує всі отримані показники та дозволяє зробити об'єктивний висновок щодо ефективності роботи тренажера та рівня сформованості компетентностей.

Отже, структурно-функціональна схема використання інтерактивних тренажерів у навчанні відображає цілісну логіку організації цифрової діяльності студентів – від визначення педагогічних орієнтирів до отримання вимірюваних результатів. Вхідний блок забезпечує необхідні умови для старту роботи, процесуальний блок формує адаптивну, динамічну та взаємодійну освітню активність, а результативно-оцінювальний блок дозволяє об'єктивно встановити зміни у знаннях, уміннях і мотивації. Сукупність цих блоків створює завершений педагогічний цикл, у межах якого інтерактивний тренажер виступає не лише інструментом для виконання завдань, а й ефективним

засобом розвитку компетентностей і підвищення індивідуальної результативності навчання.

2.4. Опис засобів розробки об'єкта проектування

У процесі впровадження інтерактивних тренажерів у навчання інформатики важливо проаналізувати різні цифрові платформи, що дозволяють створювати інтерактивні завдання, забезпечують автоматизований зворотний зв'язок та підвищують навчальну мотивацію учнів 9-х класів. Сучасні освітні сервіси характеризуються різноманіттям інструментів, форм подачі навчального матеріалу та рівнем інтерактивності. Нижче наведено детальний аналіз найбільш популярних середовищ, що використовуються у практиці вчителів України.

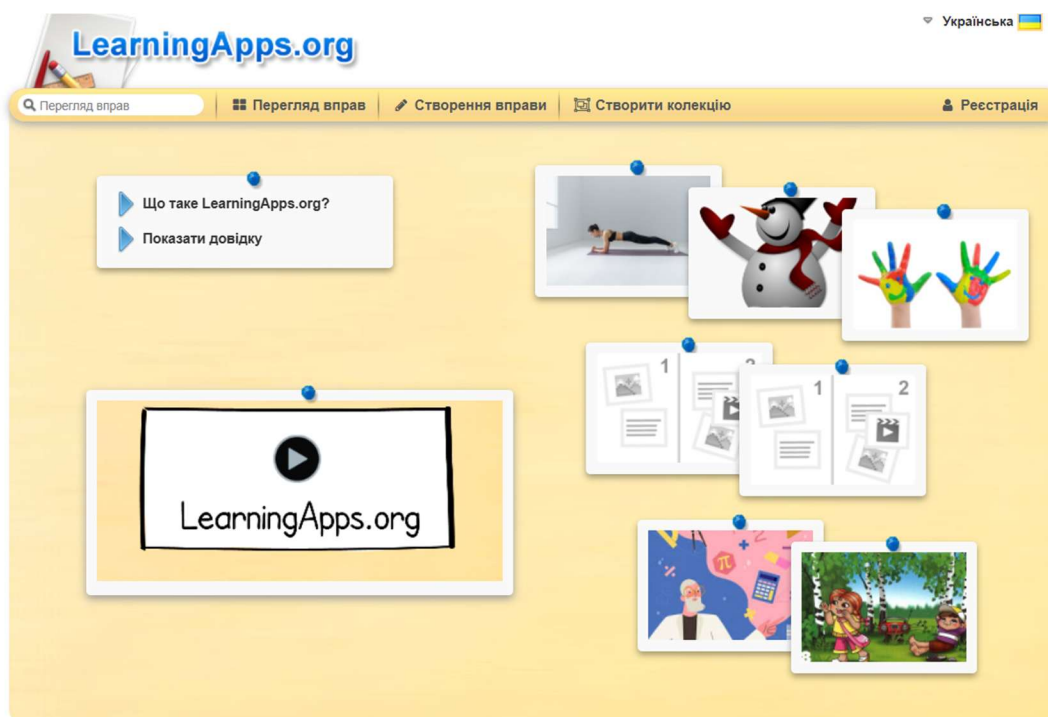


Рисунок 2.2 – Інтерфейс середовища LearningApps

LearningApps – це універсальне web-середовище, орієнтоване на створення інтерактивних мікрозавдань, тренажерів і навчальних модулів.

Платформа підтримує понад 20 шаблонів вправ, серед яких: встановлення відповідності, класифікація, хронологічне впорядкування, інтерактивні пазли, кросворди, хмаринки слів, тестові завдання, вікторини, інтерактивні карти та інші елементи.

Важливою перевагою LearningApps є наявність повноцінного україномовного інтерфейсу, що спрощує роботу учнів 9-х класів та відповідає вимогам сучасного українського освітнього середовища. Сервіс дозволяє створювати власні навчальні класи, відслідковувати виконання вправ кожним учнем окремо, зберігати статистику проходження і повертатися до результатів у будь-який момент.

Значною перевагою цієї платформи є можливість глибокої персоналізації навчального контенту. Учитель самостійно наповнює тренажери тематичним матеріалом, адаптуючи їх до навчальної програми з інформатики: алгоритмізації, інформаційних процесів, структури коду, логічних операторів, типів даних тощо. Завдяки цьому LearningApps може бути використаний як універсальний інструмент для побудови повноцінної системи інтерактивного навчання.

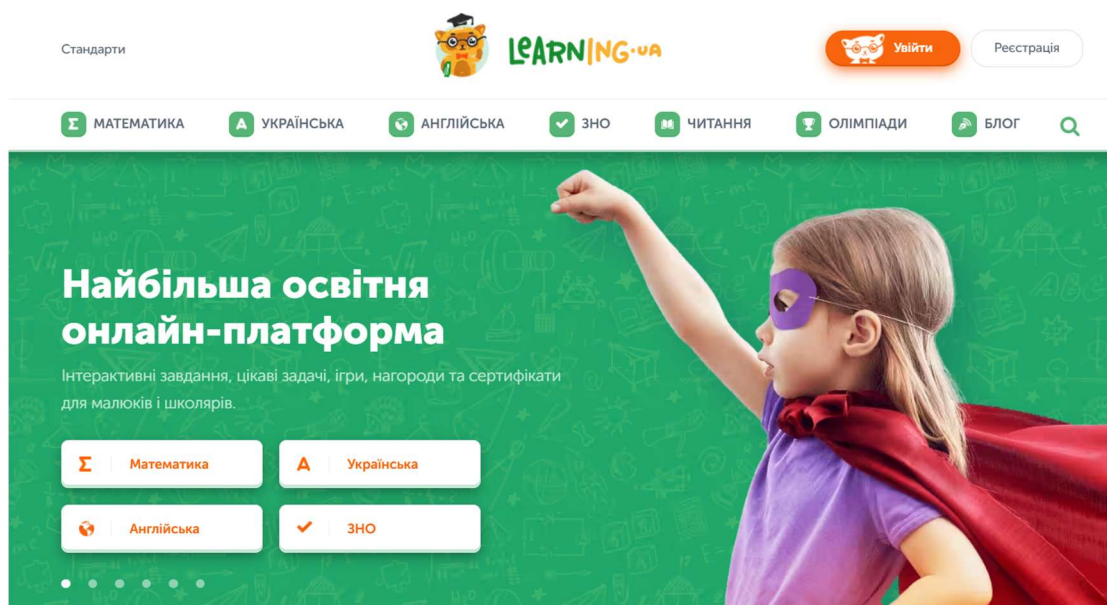


Рисунок 2.3 – Інтерфейс середовища Learning.ua

Learning.ua – це одна з найбільших українських освітніх платформ, що містить велику бібліотеку інтерактивних вправ і навчальних матеріалів для учнів усіх класів. У розділі "Інформатика" подано різноманітні навчальні модулі, вправи та інструкції, адаптовані до державних освітніх стандартів. Платформа має повністю україномовний контент, що робить її зручною для використання у закладах загальної середньої освіти.

Learning.ua пропонує систематизовані завдання, структуровані за темами, видами діяльності та рівнями складності. Проте важливо зазначити, що можливості створювати власні тренажери або модифікувати існуючі завдання обмежені: ресурс орієнтований передусім на використання готового навчального контенту. Це робить Learning.ua корисним додатковим інструментом для учителя, але менш придатним для побудови навчальних тренажерів з інформатики, які потребують індивідуального налаштування.

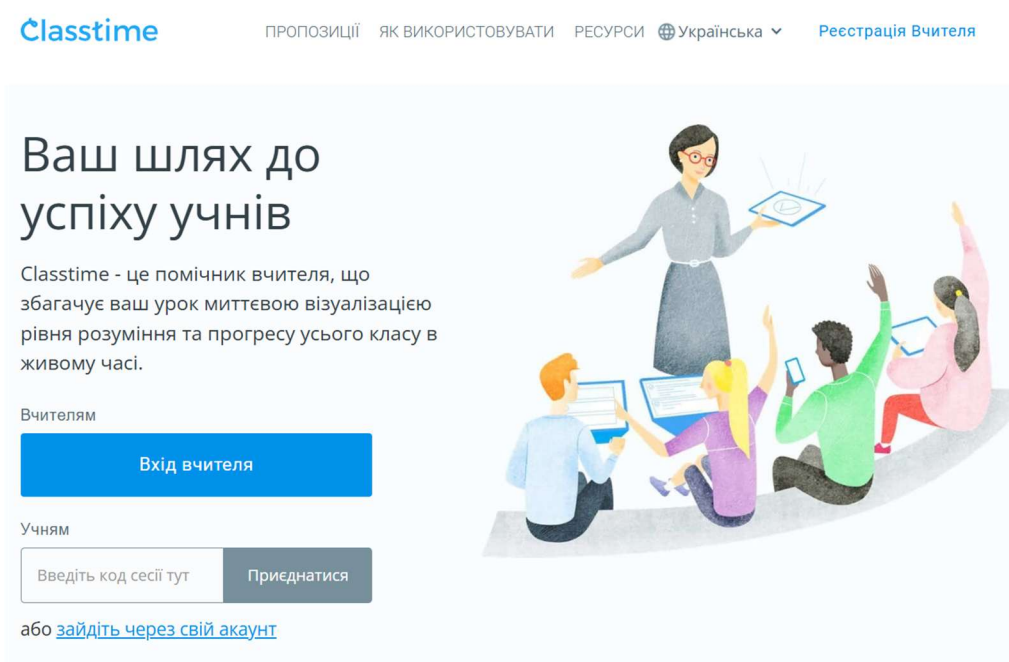


Рисунок 2.4 – Інтерфейс середовища Classtime

Classtime – це сучасне онлайн-середовище для формувального оцінювання, яке надає можливість створювати інтерактивні тести, опитування та завдання з автоматичною перевіркою результатів. Платформа підтримує

українську мову та дозволяє працювати у форматі «вчитель–клас» у реальному часі.

Classtime має розширений набір типів запитань: множинний вибір, встановлення відповідності, відкрита відповідь, текстове пояснення, математичні формули, завдання з зображеннями, що дозволяє точно вимірювати рівень засвоєння матеріалу з інформатики. Важливою особливістю є наявність аналітичних інструментів, що формують детальні звіти про результати учнів.

Обмеженням Classtime є те, що він не підтримує великої різноманітності інтерактивних гейміфікованих вправ, як LearningApps чи Wordwall. Платформа орієнтована переважно на оцінювання, а не на тренувальні інтерактивні симуляції. Тому Classtime є корисним інструментом для контролю та моніторингу, але не виступає повноцінним тренажером.

Рисунок 2.5 – Стартова сторінка ресурсу Wordwall

Wordwall – це популярний сервіс для створення яскравих інтерактивних вправ у форматі освітніх ігор. Платформа підтримує українську мову і надає шаблони: «крутилка», «вікторина», «перегони», «млин», «знайди пару», «анаграма», «відкрий картку», «правильно/неправильно».

Візуальна привабливість Wordwall робить його ефективним засобом для активізації уваги та мотивації учнів. Учитель може легко й швидко створити як прості, так і більш складні вправи для тренування понять з інформатики: логічні оператори, види пам'яті, будова ПК, інформаційні процеси, елементи безпеки тощо.

Проте Wordwall має обмеження: кількість доступних шаблонів у безкоштовній версії – мінімальна, а вправи не дозволяють моделювати повноцінні алгоритмічні процеси або взаємодію з кодом. Тому ця платформа підходить як додатковий засіб гейміфікації уроків, але не може бути основним тренажером.

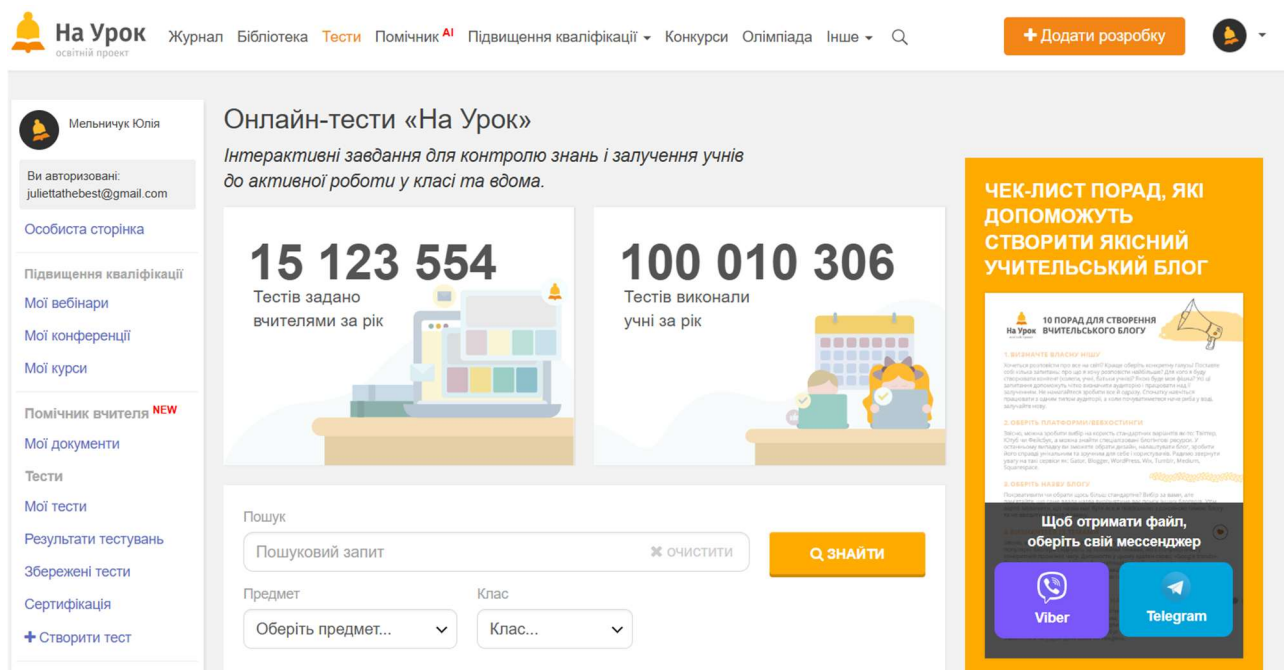


Рисунок 2.6 – Зовнішній вигляд ресурсу Naurok Тести

Сервіс «На Урок» є одним із найпоширеніших інструментів серед українських учителів для створення онлайн-тестів. Платформа дозволяє формувати тематичні перевірки, контрольні роботи і тренувальні тести українською мовою, а також містить бібліотеку готових тестів зі шкільної інформатики.

Система підтримує автоматичне оцінювання, роботу в режимі «урок онлайн», налаштування часу, оцінювання учнівської активності та формування

звітів. Проте типи діяльності у Naurok Тести обмежуються лише тестовими форматами, що звужує можливості створення інтерактивних навчальних тренажерів у повному розумінні цього терміну.

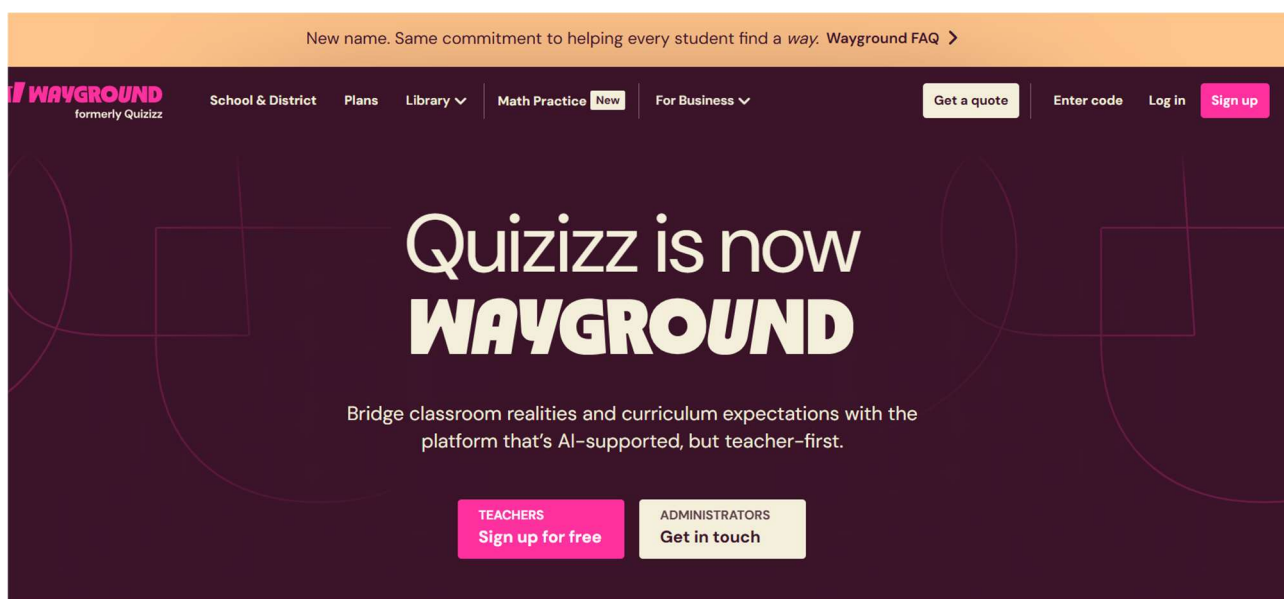


Рисунок 2.7 – Інтерфейс платформи Quizizz

Quizizz – міжнародна платформа інтерактивного навчання, яка підтримує українську мову та дозволяє створювати барвисті вікторини, ігрові завдання та групові змагання. Учні можуть проходити тести у власному темпі або у режимі «live», де робота нагадує інтерактивну гру.

Перевагами платформи є велика база готових тестів з інформатики, система гейміфікації, автоматичний зворотний зв'язок, адаптивні підказки та можливість роботи з великими класами. Однак Quizizz, як і Naurok та Classtime, орієнтований більше на тестування, ніж на інтерактивні тренажери, і не дозволяє створювати вправи зі складною логікою чи симуляціями.

Порівняння показує, що серед проаналізованих платформ найбільш універсальним середовищем для створення інтерактивних тренажерів з інформатики є LearningApps. Він підтримує велику кількість типів вправ, повністю україномовний, дозволяє створювати власні теми та адаптувати завдання до змісту навчальної програми 9-го класу. Інші платформи частково

виконують функції інтерактивного навчання, але здебільшого зосереджуються на тестуванні або гейміфікації.

2.5. Опис програмного та апаратного середовища функціонування об'єкта проектування

Функціонування інтерактивних тренажерів, розроблених на базі платформи LearningApps, передбачає використання сучасного веб-середовища, що не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення та повністю працює у браузері. LearningApps є хмарним сервісом, тому його програмне середовище складається з інтерфейсу веб-додатку, набору інтерактивних шаблонів, системи збереження даних користувача та механізмів автоматичного відтворення інтерактивних елементів. Робота платформи здійснюється через стандартні веб-технології (HTML5, CSS, JavaScript), що забезпечує сумісність із більшістю сучасних операційних систем та пристроїв, які можуть бути використані у навчальному процесі 9-х класів.

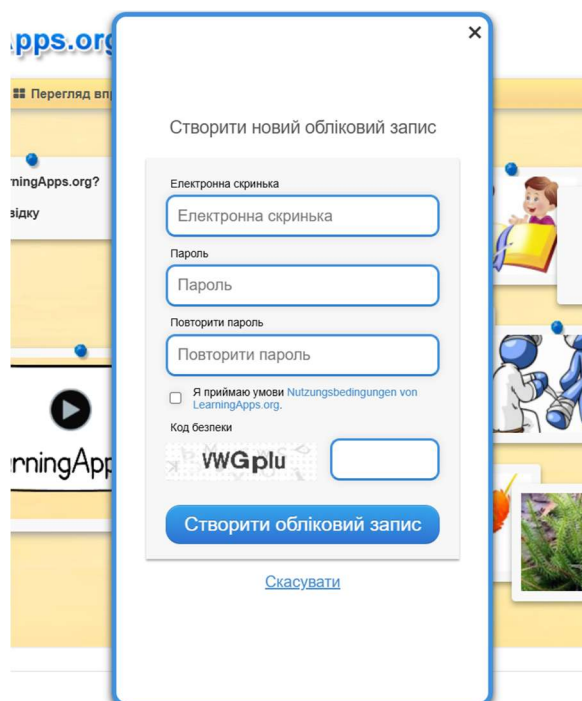


Рисунок 2.8 – Вікно реєстрації на сервісі

Для коректного функціонування створених тренажерів учень або вчитель використовує будь-який пристрій, який має доступ до Інтернету: персональний комп'ютер, ноутбук, планшет або смартфон. Робота системи не потребує високих апаратних ресурсів, оскільки всі процеси обробки даних здійснюються на сервері, а на пристрій користувача передаються лише інтерактивні елементи та результати виконання завдань. Достатнім є сучасний браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge або Safari) та стабільне з'єднання з мережею. Таким чином, апаратне середовище LearningApps є максимально доступним і не створює додаткових вимог для навчальних закладів.



Рисунок 2.9 – Наявні вправи з інформатики за категоріями

Програмне середовище LearningApps включає багатofункціональний інтерфейс користувача, який забезпечує інструменти для створення, редагування та управління інтерактивними вправами. На головній сторінці платформи розміщено доступ до каталогу готових вправ, можливість пошуку за предметами, а також вхід у власний кабінет користувача. Особистий кабінет

вчителя містить розділи збережених вправ, налаштування профілю та інструменти для створення нових інтерактивних тренажерів.

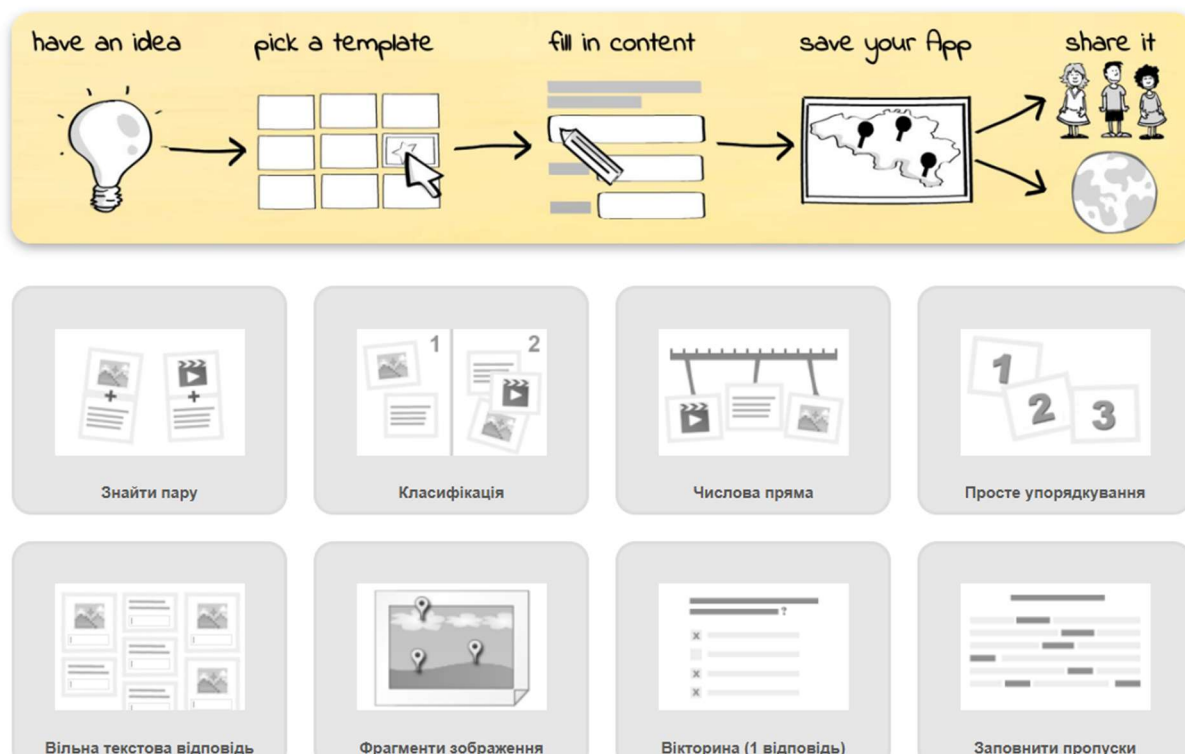


Рисунок 2.10 – Функціонал для створення нових вправ

Створення вправ у LearningApps базується на використанні шаблонів. Платформа пропонує понад двадцять типів інтерактивних завдань, серед яких можна виокремити встановлення відповідності, класифікацію, упорядкування об'єктів, вправи з вибором правильної відповіді, хмаринки слів, пазли, інтерактивні картки, текстові вставки та інші моделі. Кожен шаблон має короткий опис із прикладом застосування, що спрощує вибір оптимального формату для певної навчальної теми, зокрема алгоритмізації, основ програмування, роботи з даними чи аналізу інформаційних структур. На цьому етапі доцільно зробити скрін сторінки шаблонів, щоб показати різноманіття інструментів.

Процес створення вправи ґрунтується на заповненні інтерактивної форми, у якій учитель додає текст, зображення, звук або відео, задає правильні відповіді, визначає взаємозв'язки між об'єктами та налаштовує спосіб взаємодії учня з тренажером. Кожен елемент вправи може бути адаптований відповідно

до рівня підготовки учнів 9-х класів, що дозволяє створювати як базові завдання для ознайомлення з темою, так і тренувальні моделі підвищеної складності. При формуванні інтерактивних тренажерів з алгоритмізації особливо корисними є вправи на класифікацію логічних операторів, визначення правильності тверджень, впорядкування кроків алгоритму та тренування блок-схем. Скріншот вікна редагування вправи дасть змогу відобразити технічну сторону роботи вчителя з платформою.

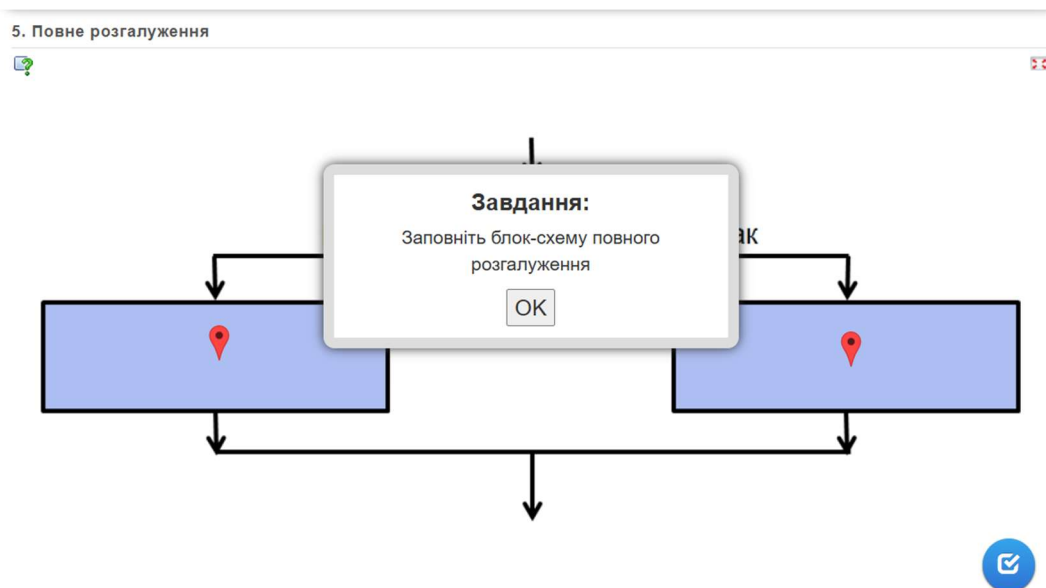


Рисунок 2.11 – Приклад роботи з інтерактивною вправою

Важливою складовою програмного середовища є можливість створення класів – віртуальних груп учнів. Учитель може генерувати доступи, бачити прогрес кожного школяра, аналізувати час виконання, кількість спроб та правильність відповідей. Ці дані зберігаються в акаунті педагога, що дозволяє використовувати LearningApps як інструмент для формувального та підсумкового оцінювання. Для розділу експерименту тобі буде корисно зробити скрін сторінки класів, щоб показати, як відображаються результати.

Учні працюють із тренажерами у своєму браузері, не потребуючи реєстрації (якщо це не вимагає вчитель). Після відкриття вправи система автоматично відображає інструкцію та інтерактивну модель, що дозволяє учневі взаємодіяти з об'єктами, відповідати на запитання та отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Завдяки цьому LearningApps створює умови для

активного навчання та самоперевірки, що значно підсилює мотиваційний компонент.

Загалом програмне й апаратне середовище LearningApps є повністю сумісним із потребами шкільної інформатики та надає широкий спектр можливостей для створення інтерактивних тренажерів. Відсутність необхідності встановлення програм, широкий вибір типів вправ, підтримка української мови, адаптивність та доступність роблять цю платформу ефективним інструментом для підвищення якості засвоєння навчального матеріалу учнями 9-х класів.

Отже, програмне та апаратне середовище платформи LearningApps повністю відповідає вимогам сучасного інтерактивного навчання інформатики у 9-х класах. Завдяки хмарній структурі, мінімальним технічним вимогам, широкому набору типів вправ і підтримці української мови платформа забезпечує доступне, гнучке й функціональне середовище для створення тренажерів різного рівня складності. Інструменти персоналізації, цифрові класи, миттєвий зворотний зв'язок та можливість відстеження прогресу роблять LearningApps ефективним засобом організації навчальної діяльності та формування ключових компетентностей учнів.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

3.1. Технологія впровадження інтерактивних тренажерів у навчальний процес 9-х класів

Технологія впровадження інтерактивних тренажерів у навчальний процес 9-х класів базується на послідовній інтеграції цифрових вправ, створених у середовищі LearningApps, у структуру уроків з інформатики. Процес реалізації складається з кількох етапів, кожен з яких забезпечує поступовий перехід від традиційного викладання до активної, інтерактивної та діяльнісної моделі навчання. На першому етапі здійснюється аналіз навчальної програми 9-го класу та підбір тем, у яких використання тренажерів є найбільш доцільним. До таких тем належать алгоритмізація, логічні операції, інформаційні процеси, основи програмування, структури даних та поняття програмного забезпечення. Учитель визначає навчальні цілі кожної теми, після чого відповідно до них розробляє інтерактивні вправи різних типів: завдання на відповідність, класифікацію, впорядкування, хмаринки слів, вправи з пропусками, пазли та інтерактивні картки.

Другий етап передбачає інтеграцію тренажерів у структуру уроку. Інтерактивні вправи застосовуються на різних етапах навчального заняття: як засіб актуалізації опорних знань, для первинного закріплення нового матеріалу, тренування навичок, організації самостійної роботи чи формувального оцінювання. Завдяки цьому тренажери стають інструментом підтримки освітнього процесу, а не окремим додатковим елементом. Особливе значення має можливість миттєвого зворотного зв'язку, який забезпечує LearningApps: учень одразу бачить правильність своїх дій, може проаналізувати помилки й спробувати виконати завдання повторно. Це підсилює елемент навчання через дію та самокорекцію.

На третьому етапі організовується робота з учнівськими класами на платформі. Учитель створює «клас» у LearningApps, генерує посилання або

коди доступу для учнів, а також відстежує їхній прогрес: кількість спроб, час виконання, рівень правильності відповідей. Такі дані дозволяють здійснювати індивідуалізацію навчання, своєчасно виявляти теми, що потребують повторного пояснення чи додаткового тренування. Учні працюють з тренажерами у зручному для себе темпі, що підвищує їхню автономність і відповідальність за результат навчання.



Рисунок 3.1 – Технологія впровадження інтерактивних тренажерів в освітній процес

На заключному етапі здійснюється аналіз результативності впровадження тренажерів. Учитель порівнює динаміку навчальних досягнень учнів до та після використання LearningApps, враховуючи: підвищення рівня розуміння теоретичних понять, сформованість практичних умінь, швидкість виконання завдань, стабільність результатів та зміни у мотиваційній сфері. Таким чином, технологія впровадження інтерактивних тренажерів має поетапний, системний характер і забезпечує комплексний вплив на якість засвоєння навчального матеріалу. Узагальнено технологію впровадження зображено на схемі (рис. 3.1)

Таким чином, технологія впровадження інтерактивних тренажерів у навчальний процес 9-х класів має чітку поетапну структуру, що забезпечує органічне поєднання традиційного пояснювально-ілюстративного навчання з діяльнісними, інтерактивними та компетентнісно орієнтованими методами. Побудована схема демонструє логіку переходу від аналізу навчальної програми та визначення змістових акцентів – до створення та інтеграції інтерактивних вправ у структуру уроку, організації роботи учнів у цифрових класах та подальшого аналізу результативності. Такий підхід забезпечує системність, керованість і відтворюваність процесу впровадження, дозволяє врахувати індивідуальні освітні потреби учнів та створює умови для підвищення ефективності засвоєння знань з інформатики. Використання інтерактивних тренажерів LearningApps стає не епізодичним елементом уроку, а невід’ємною складовою цілісної технології, спрямованої на розвиток алгоритмічного мислення, самостійності та внутрішньої мотивації школярів.

3.2. Дидактичні можливості та педагогічний потенціал інтерактивних вправ LearningApps

Інтерактивні вправи, створені на платформі LearningApps, мають широкий спектр дидактичних можливостей, що робить їх ефективним інструментом для формування ключових компетентностей з інформатики в

учнів 9-х класів. Використання різних типів інтерактивних завдань дозволяє урізноманітнити форми й методи навчальної діяльності, забезпечити диференціацію та індивідуалізацію, а також активізувати пізнавальну активність школярів. Кожен тип вправи реалізує певні когнітивні процеси, що сприяє не лише засвоєнню фактичних знань, а й формуванню алгоритмічного, логічного та структурного мислення, необхідного для успішного опанування баз програмування.

Наведемо приклади використання вправ під час вивчення окремих тем з інформатики.

Вправа «Встанови відповідність», тема: алгоритмічні конструкції.

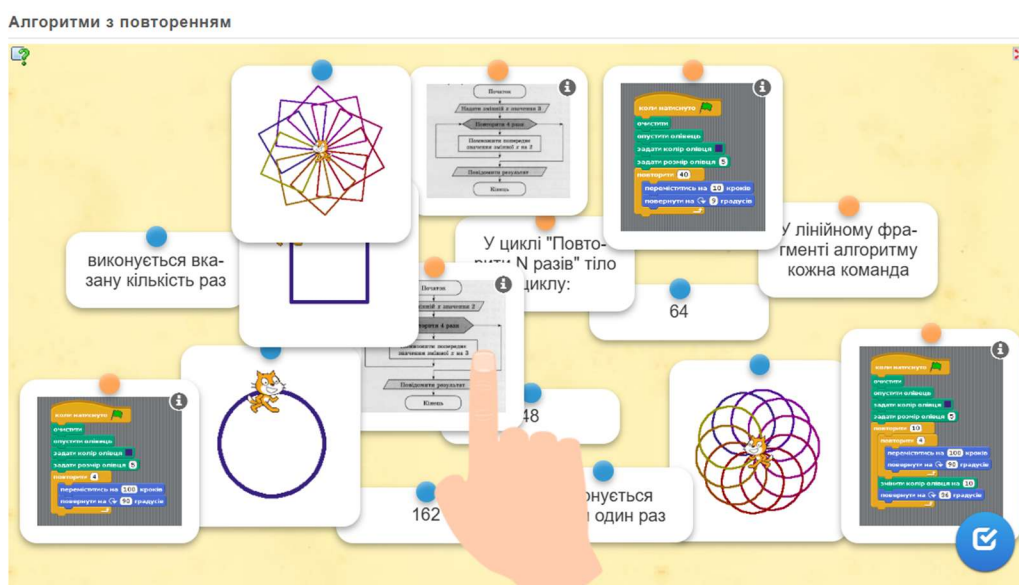


Рисунок 3.2 – Вправа «Встанови відповідність»

Цей тип вправи орієнтований на формування здатності встановлювати логічні зв'язки між поняттями та їх визначеннями. У вправі «послідовність – розгалуження – повторення – умова – ітерація» учні не просто пригадують визначення, а вибудовують відповідність між теоретичними моделями та їх функціональним змістом. Такий формат активізує аналітико-синтетичну діяльність, оскільки учень має оцінити кожен елемент, порівняти його з іншими, обрати найбільш релевантний варіант.

З педагогічної точки зору ця вправа є важливою на етапах первинного закріплення та формувального оцінювання, адже дозволяє оперативно виявити прогалини в розумінні базових алгоритмічних конструкцій. Завдяки миттєвому зворотному зв'язку підсилюється механізм самокорекції, а отже – і глибина засвоєння.

Вправа «Заповни пропуски», тема: типи даних у Python / C++.

Дана вправа сприяє формуванню точності мислення та правильності використання термінології – ключових навичок у програмуванні. Робота з пропусками потребує не лише знання визначень, а й уміння застосовувати їх у контексті. Учень відтворює назви типів даних на основі характерних властивостей, що активізує пам'ять та логічне мислення.

Математичні операції в Python 3

$$f = \frac{2cn + 4c - 1 + d^4}{n - 4c} - 5d$$

Це математична функція. Нижче написана ця функція мовою програмування Python 3. Потрібно вставити пропущені знаки

f= 2 c n+4 c-1+d 4) (n-4 c -5 d

Рисунок 3.3 – Вправа «Заповнити пропуски»

На відміну від тесту з вибором, такий формат виключає можливість випадкового вгадування, тому об'єктивніше відображає рівень знань. Він є ефективним як інструмент діагностики та як спосіб тренування структурних елементів мов програмування.

Вправа «Вірно/невірно», тема: базові поняття алгоритмізації.

Це короткий формат швидкого контролю, що дозволяє вчителю оперативно перевірити розуміння фундаментальних тверджень. З дидактичної

точки зору такі вправи особливо корисні для актуалізації опорних знань на початку уроку та для швидкого підсумкового оцінювання.

Вони активізують механізм диференціації правильних і хибних тверджень, що є критично важливим у темах алгоритмів, де часто виникають помилки у визначенні поняття «цикл», «умова», «розгалуження». Крім того, цей тип вправи розвиває критичне мислення – учень аналізує кожне твердження, аргументуючи його істинність чи хибність.

Вправа «Класифікація», тема: логічні, арифметичні та оператори порівняння.

Класифікаційні вправи розвивають вміння групувати об'єкти за властивостями – одну з ключових компетентностей в алгоритмізації та програмуванні. Учні впорядковують логічні оператори (AND, OR, NOT), оператори порівняння (>, <, ==, !=) та арифметичні оператори (+, -, *, /), що сприяє чіткішому розумінню їхніх функцій.



Рисунок 3.4 – Вправа «Класифікація»

Таке завдання є важливим для формування грамотності програмування: неправильно класифікований оператор у реальному коді призводить до

помилки. Дана вправа допомагає структурувати знання та формує основу для синтаксичного аналізу.

Вправа «Хмаринка слів», тема: базові терміни інформатики.

Хмаринка слів виконує стимулюючу та діагностичну функції. Цей вид вправи дозволяє швидко активізувати ключові поняття теми у свідомості учнів, виділити терміни, що асоціюються з темою уроку, та відфільтрувати зайве.

Хмаринка розвиває:

- асоціативне мислення,
- словниковий запас учнів з інформатики,
- уміння відрізнити релевантні терміни від несуттєвих.

Особливо ефективна така вправа на початку уроку або під час вивчення нового понятійного апарату – «інформація», «дані», «алгоритм», «мережа».



Рисунок 3.5 – Вправа «Пазл»

Вправа «Пазл», тема: структура програми або блок-схема.

Пазл є візуальною вправою, яка спрямована на відновлення цілісної структури об'єкта – наприклад, блок-схеми або логічної моделі програми. Такі вправи активізують просторове мислення, сприяють розвитку зорової пам'яті, допомагають учням усвідомити порядок виконання дій у програмі.

Збирання блок-схеми у вигляді пазлу є ефективним для розуміння структур послідовності, умов і повторень. Цей тип вправи поєднує елементи гри

та когнітивного навантаження, що робить його особливо цінним для підвищення інтересу до теми алгоритмів.

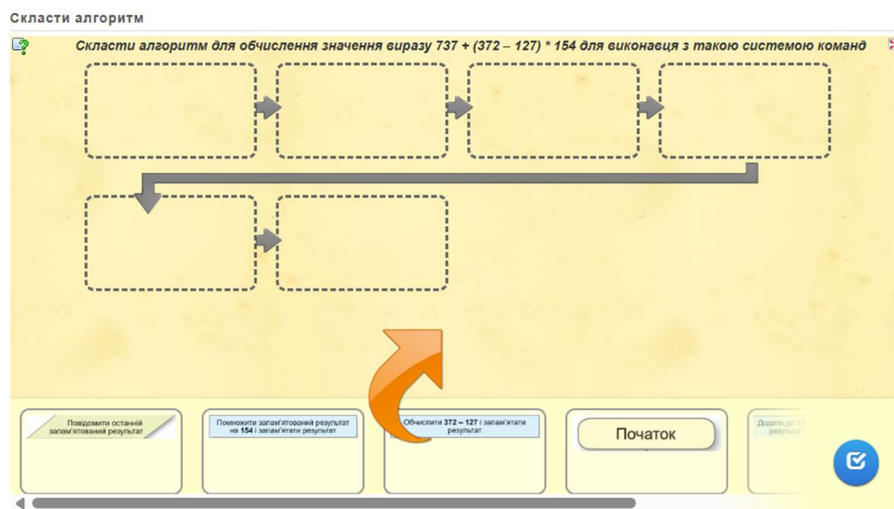


Рисунок 3.6 – Вправа «Послідовність»

Вправа «Послідовність», тема: етапи компіляції програми.

Вправи на впорядкування є дидактично значущими, оскільки формують уявлення про алгоритмічну послідовність процесів. Учень відновлює хронологію етапів створення програми – написання, збереження, компіляція, запуск, аналіз результатів. Це сприяє усвідомленню програмування як процесу, а не як набору розрізнених дій.

Ordering-вправи розвивають:

- логіку процесуального мислення,
- розуміння структурного підходу в ІТ,
- вміння працювати зі складними багатокроковими моделями.

Таке різноманіття типів інтерактивних вправ забезпечує всебічний розвиток пізнавальних процесів учнів, дозволяє адаптувати навчальний матеріал до різних стилів засвоєння інформації та підсилює внутрішню навчальну мотивацію. Використання інтерактивних тренажерів LearningApps у навчанні сприяє створенню активного навчального середовища, у якому учень виступає не пасивним слухачем, а активним учасником освітнього процесу. Це забезпечує формування стійких знань, навичок і компетентностей, необхідних для подальшого вивчення інформатики та програмування.

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБРОБКА, АНАЛІЗ І СПІВСТАВЛЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1. Методика та організація експериментального дослідження ефективності інтерактивних тренажерів

Експериментальне дослідження було спрямоване на визначення впливу інтерактивних тренажерів, створених у середовищі LearningApps, на ефективність засвоєння навчального матеріалу учнями 9-х класів КЗ «Луцька гімназія №20 Луцької міської ради». Методика експерименту передбачала поєднання кількісних і якісних показників навчальних досягнень, аналіз динаміки сформованості знань та умінь, а також оцінювання мотиваційного результату використання інтерактивних вправ у навчальному процесі.

На першому етапі було здійснено організаційну підготовку до експерименту: визначено навчальні теми, в яких інтерактивні тренажери мають найбільший дидактичний потенціал, сформовано вибірку учасників, узгоджено навчальне навантаження та умови проведення. У дослідженні брали участь дві групи дев'ятикласників: експериментальна група (ЕГ, 9-Б клас, 30 осіб), у якій під час вивчення тем з інформатики систематично застосовувалися інтерактивні тренажери LearningApps, та контрольна група (КГ, 9-В клас, 30 осіб), що навчалася за традиційною методикою без використання цифрових інтерактивних вправ. Такий дизайн дослідження дозволяє здійснити об'єктивне порівняння результатів, оскільки зміст, навчальні цілі й обсяг матеріалу були однаковими для обох груп.

Другий етап передбачав проведення вхідного діагностичного зрізу, спрямованого на визначення початкового рівня сформованості знань, умінь і навичок учнів у темах «Алгоритмізація», «Логічні операції», «Типи даних», «Основи програмування», «Структура програми». Зріз включав теоретичні запитання, практичні завдання та елементи самодіагностики навчальної мотивації. Це дозволило зафіксувати стартові показники та переконатися у

відсутності статистично значущої різниці між групами на початку експерименту.

У процесі дослідження ефективності інтерактивних тренажерів було визначено чотири критерії, кожен з яких відображає окремий аспект впливу LearningApps на засвоєння навчального матеріалу та розвиток алгоритмічного мислення учнів 9-х класів. Для кожного критерію визначено групу конкретних, кількісно або якісно вимірюваних показників (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Критерії та показники оцінювання ефективності використання інтерактивних тренажерів LearningApps

Критерій	Показники оцінювання	Методи та інструменти вимірювання
Когнітивний	Розуміння алгоритмічних конструкцій; володіння базовою термінологією з інформатики; здатність пояснювати призначення операторів і команд; міцність теоретичних знань.	Тестові завдання; вправи з пропусками; встановлення відповідності; аналіз правильності відповідей (%).
Практико-операційний	Уміння упорядковувати алгоритми; здатність класифікувати оператори; правильність аналізу блок-схем; точність виконання логічних завдань.	Вправи на сортування; класифікацію; упорядкування; аналіз кількості помилок та часу виконання.
Компетентнісний	Здатність самостійно обирати алгоритмічний підхід; уміння працювати із завданнями підвищеної складності; стійкість алгоритмічного мислення; перенос знань у нові навчальні ситуації.	Складні інтерактивні вправи; моніторинг повторних спроб; якісний аналіз типових помилок; оцінка прогресу у LearningApps.
Мотиваційно-ціннісний	Інтерес до інтерактивної діяльності; рівень навчальної активності; прояв ініціативи під час виконання завдань; позитивна самооцінка власних результатів.	Анкетування учнів; спостереження; аналіз статистики LearningApps (кількість виконань, добровільні повтори); рефлексивні відповіді.

На формульовальному етапі інтерактивні тренажери були інтегровані у різні частини уроку: актуалізацію знань, первинне закріплення, практичну діяльність, самостійну роботу та формульовальне оцінювання. Учні експериментальної групи працювали з різними типами вправ LearningApps – класифікацією, встановленням відповідності, упорядкуванням, вправами з пропусками, хмаринками слів, пазлами та інтерактивними картками. Така системність дозволила забезпечити комплексний розвиток алгоритмічного

мислення, інтелектуальних умінь і здатності до аналізу програмних структур. Педагог контролював виконання вправ через створені віртуальні класи LearningApps, що забезпечувало індивідуальний супровід, корекцію та моніторинг прогресу.

Таблиця 4.2 – Характеристика рівнів сформованості показників за критеріями ефективності використання інтерактивних тренажерів

Рівень	Характеристика рівня сформованості
Високий	Учень глибоко й усвідомлено володіє теоретичними знаннями, правильно та впевнено застосовує їх у практичних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати умову, обирати оптимальний спосіб розв'язання, демонструє сформоване алгоритмічне мислення. Завдання виконує без суттєвих помилок, швидко, у стабільному темпі. Виявляє високу навчальну мотивацію, активність та ініціативність під час роботи з інтерактивними тренажерами.
Достатній	Учень добре засвоїв навчальний матеріал, допускає незначні помилки, які може самостійно виправити. Вміє застосовувати здобуті знання в типових навчальних ситуаціях, демонструє сформовані практичні вміння, але потребує додаткових уточнень у складніших завданнях. Показує позитивне ставлення до роботи з інтерактивними вправами, достатню активність і зацікавленість.
Середній	Учень володіє фрагментарними знаннями, припускається помилок у визначеннях і класифікації. Практичні вміння несформовані або нестійкі, виконання завдань часто потребує підказок. Алгоритмічне мислення розвинене на базовому рівні. Мотивація до роботи зі складнішими інтерактивними тренажерами помірна, активність нестабільна.
Низький	Учень володіє мінімальними знаннями, не може самостійно виконувати більшість завдань, часто помиляється, не орієнтується у базових поняттях. Практичні навички та алгоритмічне мислення не сформовані. Виявляє низьку навчальну активність, відсутність інтересу до роботи з інтерактивними вправами, потребує постійної підтримки та контролю.

Навчання в експериментальній групі тривало протягом визначеного проміжку часу, упродовж якого учні виконували інтерактивні завдання під час уроків та в межах домашньої самостійної діяльності. Формувальний етап був спрямований не лише на засвоєння матеріалу, а й на виявлення змін у ставленні учнів до предмета, їх активності, зацікавленості, самостійності та здатності працювати у цифровому середовищі.

На завершальному етапі був проведений підсумковий зріз, який за своєю структурою відповідав вхідному, що дало змогу зіставити результати й оцінити динаміку навчальних досягнень. Окрім контрольної роботи, використано аналіз статистичних даних, зібраних LearningApps: кількість спроб, час виконання,

рівень правильності відповідей, повторюваність помилок. Це забезпечило комплексний підхід до оцінювання впливу інтерактивних тренажерів на навчальні результати.

Таким чином, організація експериментального дослідження охоплювала системну підготовку, поетапну реалізацію інтерактивної методики та всебічний аналіз отриманих результатів, що забезпечує достовірність висновків щодо ефективності використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики учнів 9-х класів.

4.2. Порівняльний аналіз і практичне використання отриманих результатів

Порівняльний аналіз результатів експериментального дослідження спрямований на виявлення впливу інтерактивних тренажерів, створених у середовищі LearningApps, на ефективність засвоєння навчального матеріалу з інформатики учнями 9-х класів. На цьому етапі здійснюється зіставлення показників експериментальної (9-Б клас) та контрольної (9-В клас) груп за визначеними критеріями: когнітивним, практико-операційним, компетентнісним і мотиваційно-ціннісним. Порівнюються результати вхідного та підсумкового зрізів, аналізується динаміка переходу учнів між рівнями сформованості (високий, достатній, середній, низький), що дає змогу обґрунтовано оцінити ефективність запропонованої методики впровадження інтерактивних тренажерів у навчальний процес та визначити її педагогічний потенціал.

На початковому етапі експериментального дослідження було проведено вхідний діагностичний зріз, спрямований на визначення стартового рівня сформованості знань, умінь та навчальної мотивації учнів 9-Б (експериментальна група) та 9-В (контрольна група) класів. Діагностика здійснювалася відповідно до критеріїв, сформованих у пункті 4.1: когнітивного,

практико-операційного, компетентнісного та мотиваційно-ціннісного. Метою цього етапу було встановити, наскільки однорідними є групи за базовими показниками, а також визначити початковий рівень готовності учнів до подальшого опанування матеріалу та застосування інтерактивних тренажерів.

У межах когнітивного критерію було проведено тестування, яке включало завдання на перевірку розуміння алгоритмічних конструкцій, знання основної термінології з інформатики та здатності правильно тлумачити логічні оператори і типи даних. Завдання містили вправи з вибором відповіді, встановленням відповідності, а також короткі відкриті питання, що дозволяло оцінити не лише фактологічні знання, а й рівень їх усвідомлення.

Практико-операційний критерій діагностувався за допомогою інтерактивних вправ, які моделювали типові навчальні ситуації з курсу інформатики: сортування алгоритмічних структур, впорядкування етапів виконання програми, класифікація операторів, аналіз блок-схем. Використання таких завдань дало змогу оцінити вміння учнів застосовувати знання на практиці, логічно вибудовувати послідовність дій та розпізнавати функціональні особливості програмних конструкцій.

Компетентнісний критерій було діагностовано через виконання комбінованих завдань підвищеної складності, які вимагали аналізу навчальної ситуації, визначення причинно-наслідкових зв'язків та вибору оптимального алгоритмічного рішення. До діагностичного комплексу входили інтерактивні вправи та завдання відкритого типу, що дозволяли виявити здатність учнів переносити знання у нові контексти та демонструвати елементи алгоритмічного мислення.

Мотиваційно-ціннісний критерій оцінювався за допомогою короткого анкетування, спрямованого на визначення рівня інтересу до предмета, ставлення до практичних вправ, частоти використання інтерактивних ресурсів у власній навчальній діяльності та готовності працювати з цифровими тренажерами. Також застосовувалося педагогічне спостереження, яке

дозволило оцінити навчальну активність та поведінкові прояви мотивації під час роботи з діагностичними завданнями.

Отримані результати вхідного зрізу засвідчили приблизно однаковий розподіл учнів за рівнями сформованості у двох групах, що підтверджує їх початкову однорідність і дає підстави вважати подальші зміни результатом упровадження експериментальної методики, а не випадковими факторами зовнішнього впливу (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Рівні сформованості показників за критеріями за результатами вхідного зрізу

Критерій	Рівні	ЕГ (9-Б)	%	КГ (9-В)	%
Когнітивний	Високий	4	13,3%	5	16,7%
	Достатній	10	33,3%	9	30%
	Середній	11	36,7%	12	40%
	Низький	5	16,7%	4	13,3%
Практико-операційний	Високий	3	10%	4	13,3%
	Достатній	9	30%	8	26,7%
	Середній	13	43,3%	14	46,7%
	Низький	5	16,7%	4	13,3%
Компетентнісний	Високий	2	6,7%	3	10%
	Достатній	8	26,7%	7	23,3%
	Середній	14	46,7%	15	50%
	Низький	6	20%	5	16,7%
Мотиваційно-ціннісний	Високий	5	16,7%	6	20%
	Достатній	9	30%	8	26,7%
	Середній	12	40%	11	36,7%
	Низький	4	13,3%	5	16,7%

Аналіз результатів вхідного діагностичного зрізу проводився окремо за кожним критерієм, що дозволило всебічно оцінити стартовий рівень сформованості знань, умінь і мотивації учнів експериментальної (9-Б) та контрольної (9-В) груп.

За когнітивним критерієм результати двох груп є майже ідентичними. У експериментальній групі 13,3% учнів продемонстрували високий рівень, у контрольній – 16,7%, що свідчить про невелику, статистично незначущу різницю. Достатній рівень мають 33,3% ЕГ та 30% КГ, тобто групи знаходяться на приблизно однаковому рівні. Найбільша частка припадає на середній рівень: 36,7% ЕГ і 40% КГ. Наявність близьких показників за середнім і низьким рівнями вказує на подібність глибини теоретичної підготовки учнів на початку експерименту. Таким чином, обидві групи мають схожі стартові можливості щодо опанування теоретичних аспектів інформатики.

Практико-операційні вміння – здатність класифікувати оператори, виконувати впорядкування алгоритмів, аналізувати блок-схеми – також демонструють однорідність груп. Високий рівень мають 10% учнів ЕГ та 13,3% КГ. Достатній рівень – 30% ЕГ і 26,7% КГ. Середній рівень домінує в обох групах: 43,3% у ЕГ та 46,7% у КГ. Це свідчить про те, що практичні навички учнів перед початком експерименту сформовані на приблизно однаковому рівні, але потребують розвитку. Наявність низького рівня у 16,7% ЕГ та 13,3% КГ підтверджує необхідність подальшої цілеспрямованої роботи над формуванням операційних умінь.

За компетентнісним критерієм, який оцінює здатність застосовувати знання у нових навчальних ситуаціях, результати ЕГ та КГ також близькі. Високий рівень мають 6,7% учнів ЕГ та 10% КГ, а достатній – 26,7% і 23,3% відповідно. Половина учнів контрольної групи (50%) та 46,7% учнів експериментальної показали середній рівень. Низький рівень, який демонструє труднощі у виборі алгоритмічного підходу або аналізі задач, мають 20% ЕГ та 16,7% КГ. Загалом дані вказують на те, що на початку дослідження учні обох груп мають потребу в розвитку гнучких інтелектуальних умінь та алгоритмічного мислення.

За мотиваційно-ціннісним критерієм групи також виявили початкову однорідність. Високий рівень має 16,7% учнів ЕГ та 20% КГ, достатній – 30% та 26,7% відповідно. Середній рівень виявлено у 40% учнів ЕГ та 36,7% КГ.

Показники низького рівня у двох групах (13,3% і 16,7%) підтверджують, що частина учнів має слабо сформовану мотивацію до навчання інформатики, що є типовою для початку вивчення складніших тем предмета.

Отже, рівень навчальної мотивації в обох групах є порівняним та не створює переваг чи обмежень для подальшого експериментального впливу.

Порівняльний аналіз за всіма чотирма критеріями підтвердив однорідність експериментальної та контрольної груп за стартовими показниками. Це свідчить про те, що обидві групи мають приблизно однакові вихідні умови і подальші зміни в результатах можуть бути об'єктивно пов'язані з упровадженням інтерактивних тренажерів LearningApps, а не з різницею у підготовці школярів до початку експерименту.

Оскільки результати вхідного діагностичного зрізу засвідчили однорідність експериментальної та контрольної груп за всіма визначеними критеріями, це створило необхідні передумови для проведення формувального експерименту. На цьому етапі в експериментальній групі було впроваджено методику систематичного використання інтерактивних тренажерів LearningApps, тоді як у контрольній групі навчальний процес здійснювався за традиційною методикою без застосування інтерактивних цифрових засобів. Такий підхід дав змогу порівняти зміни, що відбулися під впливом запропонованої технології, а також простежити динаміку переходу учнів між рівнями сформованості за всіма критеріями. Формувальний експеримент тривав протягом визначеного періоду навчання та охоплював як уроки, так і самостійну діяльність учнів, що дозволило всебічно оцінити ефективність використання інтерактивних тренажерів у процесі вивчення інформатики.

Після реалізації формувального етапу було проведено підсумковий діагностичний зріз, метою якого стало визначення змін у рівнях сформованості знань, умінь та навчальної мотивації учнів експериментальної та контрольної груп. Діагностика здійснювалася за тими самими критеріями та інструментами, що й на вхідному етапі, що забезпечило коректність порівняння результатів.

У підсумковому зрізі учні виконували тестові завдання на перевірку теоретичних знань (когнітивний критерій), інтерактивні вправи практичного спрямування на класифікацію, впорядкування та аналіз алгоритмів (практико-операційний критерій), завдання підвищеної складності з елементами узагальнення та перенесення знань (компетентнісний критерій), а також заповнювали анкету, що відображала зміни у ставленні до предмета та роботи з інтерактивними тренажерами (мотиваційно-ціннісний критерій).

Таблиця 4.4 – Рівні сформованості показників за критеріями за результатами підсумкового зрізу

Критерій	Рівні	ЕГ (9-Б)	%	КГ (9-В)	%
Когнітивний	Високий	10	33,3%	6	20%
	Достатній	14	46,7%	11	36,7%
	Середній	5	16,7%	10	33,3%
	Низький	1	3,3%	3	10%
Практико-операційний	Високий	9	30%	5	16,7%
	Достатній	13	43,3%	10	33,3%
	Середній	6	20%	11	36,7%
	Низький	2	6,7%	4	13,3%
Компетентнісний	Високий	8	26,7%	4	13,3%
	Достатній	12	40%	9	30%
	Середній	8	26,7%	13	43,3%
	Низький	2	6,7%	4	13,3%
Мотиваційно-ціннісний	Високий	12	40%	7	23,3%
	Достатній	11	36,7%	10	33,3%
	Середній	6	20%	9	30%
	Низький	1	3,3%	4	13,3%

У підсумковому зрізі спостерігається значне підвищення когнітивних показників в експериментальній групі. Частка учнів із високим рівнем зростає більш ніж удвічі – з 13,3% до 33,3%. Кількість учнів із достатнім рівнем також збільшилася (з 33,3% до 46,7%). Водночас середній рівень зменшився майже втричі (з 36,7% до 16,7%), а низький – практично зник, знизившись до 3,3%.

У контрольній групі зміни не є значними: високий рівень зріс лише на 3,3%, достатній – на 6,7%, тоді як середній і низький рівень зменшилися неістотно.

Такі результати свідчать, що використання LearningApps сприяло глибшому засвоєнню теоретичного матеріалу, кращому розумінню понять алгоритмізації та програмування, а також зменшенню кількості типових помилок.

За практико-операційним критерієм відмінності між групами є ще більш виразними. В експериментальній групі високий рівень підвищився втричі – із 10% до 30%. Частка учнів із достатнім рівнем зросла з 30% до 43,3%.

Кількість учнів із середнім рівнем зменшилася з 43,3% до 20%, а низький рівень – до 6,7%. Це свідчить про значний прогрес у здатності застосовувати знання на практиці: аналізувати блок-схеми, виконувати сортування алгоритмів, упорядковувати дії та правильно класифікувати оператори.

У контрольній групі позитивні зміни мінімальні: високий рівень зріс лише до 16,7%, а частка учнів середнього та низького рівнів залишається суттєвою.

Такі дані підтверджують, що регулярне використання інтерактивних вправ LearningApps сприяє розвитку діяльнісних, операційних умінь і формує стійкі практичні навички.

Компетентнісний критерій, який оцінює здатність переносити знання у нові навчальні ситуації та застосовувати алгоритмічне мислення, також продемонстрував суттєві позитивні зміни в експериментальній групі.

Високий рівень зріс із 6,7% до 26,7%, а достатній – із 26,7% до 40%. Така динаміка свідчить про покращення уміння аналізувати умову задачі, обирати потрібний спосіб розв'язання та робити обґрунтовані висновки.

У контрольній групі високий рівень становить лише 13,3%, достатній – 30%, а більшість учнів (43,3%) залишилася на середньому рівні. Це свідчить про те, що без застосування інтерактивних тренажерів розвиток компетентностей відбувається менш інтенсивно.

Отже, LearningApps створює сприятливі умови для формування ключових компетентностей з інформатики, пов'язаних із аналізом, узагальненням, логічним мисленням і самостійним виконанням завдань.

Найбільш виражені позитивні зміни простежуються у мотиваційно-ціннісному критерії. У експериментальній групі високий рівень зріс удвічі – із 16,7% до 40%, а достатній – із 30% до 36,7%. Це свідчить про зростання внутрішньої навчальної мотивації, більш позитивне ставлення учнів до уроків інформатики та активне залучення до роботи з тренажерами.

Кількість учнів із середнім рівнем зменшилася до 20%, а низький рівень практично зник (3,3%). Учні ЕГ частіше проявляли ініціативу, самостійно повторювали вправи та висловлювали позитивні відгуки про інтерактивну роботу.

У контрольній групі зміни є менш значними: високий рівень збільшився на 3,3%, а низький рівень зберігається на рівні 13,3%. Це свідчить про те, що традиційні методи навчання не забезпечують достатньої підтримки мотиваційної сфери учнів.

Отже, аналіз підсумкового діагностичного зрізу за критеріями переконливо демонструє, що систематичне використання інтерактивних тренажерів LearningApps сприяло суттєвому підвищенню рівня сформованості знань, умінь і мотивації учнів експериментальної групи. Найбільші позитивні зміни відбулися у практико-операційному, компетентнісному й мотиваційному критеріях, що свідчить про ефективність інтерактивної методики як діяльнісно-орієнтованого способу навчання.

Для унаочнення отриманих результатів було побудовано порівняльну гістограму (рис. 4.1). Вона показує порівняння експериментальної (ЕГ) і контрольної (КГ) груп за кожним критерієм у вигляді усереднених зважених балів (High = 4, Достатній = 3, Середній = 2, Низький = 1).

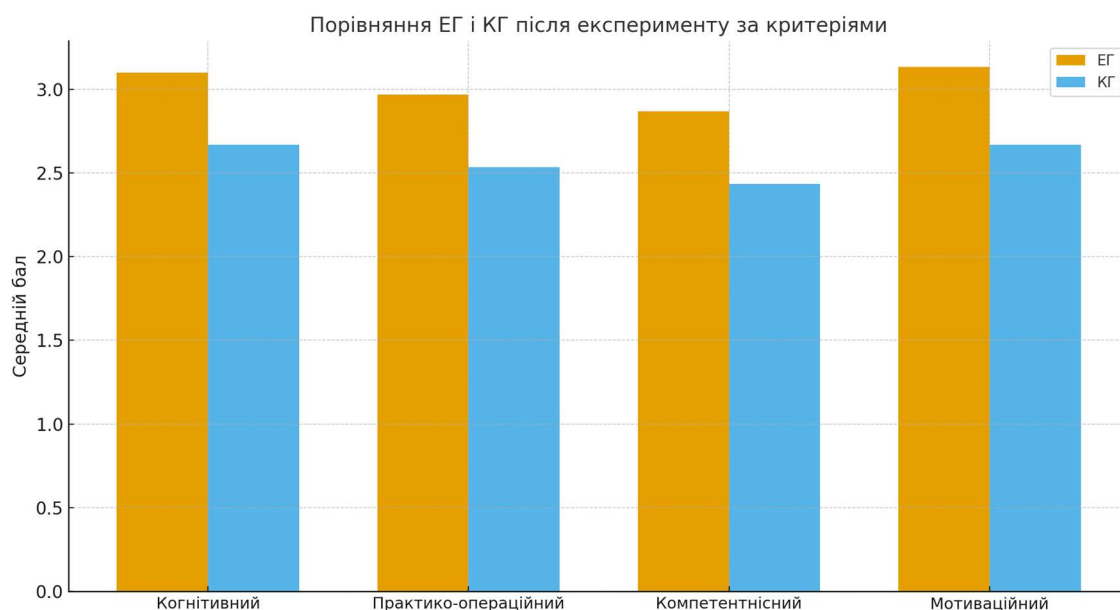


Рисунок 4.1 – Порівняльна гістограма результатів

Порівняльна діаграма демонструє істотну різницю між результатами експериментальної (ЕГ) та контрольної (КГ) груп після проведення формувального етапу дослідження. У всіх чотирьох критеріях – когнітивному, практико-операційному, компетентнісному та мотиваційному – середні зважені бали експериментальної групи помітно вищі, ніж у контрольної.

Отже, проведене експериментальне дослідження переконливо засвідчило ефективність застосування інтерактивних тренажерів LearningApps у процесі вивчення інформатики учнями 9-х класів. Порівняння результатів вхідного та підсумкового зрізів показало суттєве зростання частки учнів із високим та достатнім рівнями сформованості за всіма критеріями у експериментальній групі, тоді як у контрольній групі покращення мали несуттєвий характер. Найбільш виражені позитивні зміни спостерігалися у практико-операційному, компетентнісному та мотиваційно-ціннісному критеріях, що свідчить про розвиток як діяльнісних умінь, так і внутрішньої навчальної мотивації. Таким чином, інтерактивні тренажери довели свою результативність як сучасний педагогічний інструмент, що підвищує якість засвоєння навчального матеріалу та стимулює активну пізнавальну діяльність учнів.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи магістра було вирішено комплекс завдань, спрямованих на обґрунтування, розробку та експериментальне підтвердження ефективності використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики. Проведене дослідження дозволило сформулювати цілісне уявлення про дидактичний потенціал інтерактивних цифрових засобів і визначити їх практичну результативність у шкільному освітньому процесі.

У першому розділі роботи було здійснено ґрунтовний аналіз наукових джерел, що дозволило визначити сучасний стан проблеми використання інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики та окреслити напрями подальшого дослідження. Огляд літератури засвідчив, що інтерактивні засоби навчання посідають важливе місце у цифровій педагогіці, сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищенню їхньої мотивації, розвитку алгоритмічного мислення та формуванню цифрових компетентностей. Узагальнення теоретичних і експериментальних досліджень підтвердило актуальність обраної теми та дозволило науково обґрунтувати необхідність упровадження інтерактивних тренажерів у навчальний процес основної школи.

Другий розділ було присвячено розробці та опису методичних і технологічних аспектів застосування інтерактивних тренажерів у навчанні інформатики. У ньому визначено концептуальні засади побудови навчального процесу із використанням тренажерів, окреслено педагогічні принципи, вимоги та особливості їх впровадження. Розроблена структурно-функціональна схема забезпечила цілісність і логічність процесу навчання, а також дала змогу визначити місце інтерактивних вправ у загальній системі формування знань і навичок. Представлений опис середовища функціонування та засобів реалізації тренажерів, зокрема на базі сервісу LearningApps, продемонстрував технічну доступність і дидактичну гнучкість цього інструменту для вчителя та учнів.

У третьому розділі було розроблено загальну методику проведення педагогічного експерименту, спрямованого на перевірку ефективності інтерактивних тренажерів. Описано етапність, організацію та умови впровадження тренажерів у навчальний процес 9-х класів, визначено підходи до оцінювання результатів, засоби збору та обробки даних. Методика ґрунтувалася на поєднанні практичної діяльності учнів, інтерактивної взаємодії та використання зворотного зв'язку, що створило сприятливі умови для формування міцних знань і навичок. Це забезпечило передумови для проведення якісного експериментального дослідження.

Четвертий розділ містив експериментальну перевірку розробленої методики та аналіз отриманих результатів. Проведений вхідний контроль показав рівнозначність контрольної та експериментальної груп, що дозволило об'єктивно оцінити ефективність інтерактивних тренажерів. Порівняльний аналіз результатів підсумкового зрізу засвідчив суттєве покращення показників у експериментальній групі порівняно з контрольною. Учні, які систематично працювали з тренажерами, продемонстрували вищий рівень засвоєння теоретичного матеріалу, кращі практичні вміння, підвищену мотивацію до навчання та сформовані цифрові компетентності. Це підтвердило позитивний вплив інтерактивних тренажерів на результативність навчання інформатики.

Таким чином, усі завдання магістерської роботи були виконані, а її мета – досягнута. Отримані результати свідчать, що інтерактивні тренажери є ефективним засобом оптимізації навчального процесу, забезпечують підвищення якості засвоєння знань, сприяють розвитку пізнавальної активності та формуванню важливих компетентностей сучасного учня. Розроблена методика може бути рекомендована для впровадження у практику шкільного навчання інформатики та адаптована до інших освітніх дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева, С. (2023). Цифрова компетентність: змістові домінанти та тенденції. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка»)*, 9(27), 70–78. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9\(27\)-70-78](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9(27)-70-78).
2. Биков, В. (2019). Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Матеріали методологічного семінару НАПН України “Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку”*, 20–26.
3. Буров, О. Ю. (2015). Технології та інновації в діяльності людини ери інформації: людина та ІКТ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 6(50), 1–13. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.
4. Вірста, С. Є., Констанкевич, Л. Г., & Радкевич, М. М. (2020). Використання сервісу LearningApps для створення інтерактивних вправ. *Інноваційна педагогіка*.
5. Власій, О. та ін. (2021). Інтерактивні технології як засіб підвищення ефективності навчання. Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/350574296>.
6. Вороніна, Г. (2015). Педагогічні умови ефективного впровадження інтерактивних технологій в навчальний процес. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 5(49), 19–27.
7. Грабовський, П. П. (2016). *Розвиток інформаційної компетентності вчителів природничо-математичних предметів у післядипломній педагогічній освіті* (дис. ... канд. пед. наук, 13.00.04). ДВНЗ «Університет менеджменту освіти НАПН України», Київ. 250 с.
8. Дичківська, І. (2004). *Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник*. Київ: Академвидав. 352 с.
9. Кононец, Н. В. (2016). *Основи ресурсно-орієнтованого навчання дисциплін комп'ютерного циклу (з досвіду аграрних коледжів)*. Полтава: ПУЕТ. 506 с.

10. Кривонос, О. М., Мінгальова, Ю. І., Кривонос, М. П., & Дєдх, Т. А. (2025). Застосування інтерактивних методів у навчанні інформатики. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*, (1). <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-1-10>.

11. Литвинова, С. Г. (2019). Інформатизація і цифровізація загальної середньої освіти: ініціативи й освітнє впровадження. *Педагогіка і психологія*, (2), 22–29.

12. Мельник, А. В. (2022). Використання цифрових технологій для контролю знань та умінь здобувачів вищої освіти. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*, (4), 213–233. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VZhDUP_2022_4_18.

13. Мельниченко, О. С. (2020). *Електронні освітні ресурси при вивченні алгоритмізації на уроках інформатики: посібник для вчителів інформатики*. Вишневе. 49 с.

14. Овчарук, О. (2020). Сучасні підходи до розвитку цифрової компетентності людини та цифрового громадянства в європейських країнах. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 76(2), 1–13.

15. Остополець, І., & Варіна, Г. (2025). Особливості застосування «LearningApps» в роботі зі студентами педагогічного університету. *Професійна педагогіка*.

Режим

доступу:

https://www.researchgate.net/publication/357195171_OSOBLIVOSTI_ZASTOSUVANNA_LEARNINGAPPS_V_ROBOTI_ZI_STUDENTAMI_PEDAGOGICNOGO_UNIVERSITETU.

16. Пометун, О. І., & Пироженко, Л. В. (2004). *Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання*. Київ: А.С.К. 192 с.

17. Овчарук, О. В., Гриценчук, О. О., Іванюк, І. В., Карташова, Л. А., Кравчина, О. Є., Лещенко, М. П., & Малицька, І. Д. (2022). *Розвиток інформаційно-цифрового навчального середовища закладу загальної середньої освіти: методичний посібник*. Київ: ІЦО НАПН України. 223 с.

18. Хомік, О., Ліщук-Торчинська, Т., Сахарук, І., & Борисюк, С. (2024). Оцінювання цифрової компетентності у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 12(10), 56–63. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i10-008>.
19. Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119239086>.
20. Engeness, I. (2016). *Learning and teaching with digital tools: Insights for learning arising from the cultural-historical theory*. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1173093>.
21. Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136–153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>.
22. Uzorka, A., & Odebiyi, O. A. (2025). Impact of Digital Learning Tools on Student Engagement and Achievement. *Journal of Digital Learning and Distance Education*, 4(1). <https://doi.org/10.56778/jdlde.v4i1.511>.
23. Yao, Z. (2025). Exploring the impact of interactive digital tools on learning outcomes in higher education. *International Journal of Inclusive Education*, 1–34. <https://doi.org/10.1080/13603116.2025.2540821>.