

**Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г.Шевченка**

Природничо-математичний факультет
Кафедра інформатики і обчислювальної техніки

Кваліфікаційна робота

освітнього ступеня «магістр»

на тему

**ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ
ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

Виконав:

Студент II курсу,
Спеціальності 014.09 Середня освіта
(Інформатика)
Суханіцький А.

Науковий керівник:

к.п.н., старший викладач
Костюченко Андрій Олександрович

Чернігів – 2025

Роботу подано до розгляду «___»_____2025 року.

Студент

(підпис)

Суханіцький А.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

(підпис)

Костюченко А.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота розглянута на засідання кафедри

Інформатики і обчислювальної техніки

протокол №___ від «___»_____2025 р.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Зав. кафедри

(підпис)

Ю.В.Горошко

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	14
1.1. Дослідницька діяльність учнів як педагогічна категорія в умовах компетентнісного навчання.....	14
1.2. Нормативно-правові засади організації дослідницької діяльності в основній школі.....	18
1.3. Методичні підходи до організації дослідницької діяльності на уроках інформатики.....	24
1.4. Зарубіжний досвід організації inquiry-based learning у комп'ютерних науках і STEM-освіті на рівні базової школи.....	29
РОЗДІЛ 2. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	34
2.1. Вікові та психологічні особливості учнів основної школи у контексті дослідницької діяльності з інформатики.....	34
2.2. Модель організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики.....	38
2.3. Інформаційно-освітнє середовище та цифрові інструменти підтримки дослідницької діяльності учнів з інформатики.....	43
2.4. Критерії, показники та рівні сформованості дослідницької компетентності учнів у галузі інформатики.....	48
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	53
3.1. Організація та методика педагогічного експерименту.....	53
3.2. Реалізація моделі організації дослідницької діяльності в навчальному процесі з інформатики.....	57

3.3. Аналіз результатів педагогічного експерименту та їх статистична обробка.....	62
3.4. Методичні рекомендації вчителям інформатики щодо організації дослідницької діяльності учнів основної школи.....	66
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

ВСТУП

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкою цифровою трансформацією, зростанням ролі інформації та інформаційно-комунікаційних технологій у всіх сферах життя. Формування в учнів здатності критично працювати з інформацією, використовувати цифрові інструменти не лише як засіб споживання контенту, а й як інструмент для пізнання світу, розв'язання проблем і здійснення власних досліджень, стає одним із ключових завдань загальної середньої освіти. У Концепції «Нова українська школа» наголошується на необхідності переходу від знаннєвої парадигми до компетентнісно орієнтованої освіти, яка ґрунтується на діяльнісному, особистісно орієнтованому та інтегрованому підходах [1]. Державний стандарт базової середньої освіти визначає формування дослідницьких умінь та інформаційно-цифрової компетентності одним із пріоритетних результатів освітнього процесу, зокрема в інформатичній освітній галузі [2; 4].

У цьому контексті курс інформатики в основній школі посідає особливе місце. З одного боку, він забезпечує засвоєння базових понять і способів діяльності в галузі інформатики, з іншого – створює унікальні можливості для залучення учнів до навчально-дослідницької діяльності: моделювання процесів, розроблення й дослідження алгоритмів та програм, проведення інформаційних пошуків та аналізу даних, створення власних інформаційних продуктів у хмарних середовищах тощо [6; 8]. Саме через організацію дослідницької діяльності на уроках інформатики можна цілеспрямовано розвивати в учнів здатність формулювати проблему, висувати гіпотези, планувати й виконувати дослід, інтерпретувати результати та презентувати їх різним аудиторіям.

Разом з тим реальна шкільна практика свідчить, що потенціал інформатики як дослідницько-орієнтованого навчального предмета використовується далеко не повною мірою. Для значної частини учнів навчання зводиться до репродуктивного виконання інструкцій учителя чи

підручника, відпрацювання алгоритмічних дій за зразком, виконання фронтальних практичних робіт із чітко заданим результатом. Навчально-дослідницькі завдання, які передбачають самостійний пошук способу розв'язання, постановку експерименту в середовищі програмування або комп'ютерної симуляції, організацію проєктної чи групової роботи із використанням хмарних сервісів, застосовуються епізодично та, як правило, не вибудовуються в цілісну систему [15; 22–24]. Це зумовлює суперечність між вимогами нормативних документів щодо формування дослідницької компетентності та наявним методичним забезпеченням й усталеною практикою викладання інформатики.

Актуальність обраної теми зумовлена також потребою підготовки учнів до життя й професійної діяльності в умовах суспільства знань, де здатність проводити дослідження, працювати з інформаційними ресурсами, критично оцінювати дані та приймати на їх основі обґрунтовані рішення розглядається як базова метакомпетентність. Світовий досвід розвитку інформатичної освіти й STEM-освіти засвідчує ефективність інквайрі-орієнтованого (inquiry-based) та конструктивістського навчання, у межах якого учень виступає активним суб'єктом власної пізнавальної діяльності, а цифрові технології – засобом підтримки дослідження, моделювання й співпраці [26–30; 34–38]. Водночас в українському освітньому просторі питання системної організації дослідницької діяльності саме на уроках інформатики в основній школі, розроблення й експериментальної перевірки відповідних моделей і методичних підходів опрацьоване недостатньо.

Ступінь наукової розробленості проблеми.

Проблематика формування дослідницьких умінь та організації навчально-дослідницької діяльності учнів представлена у працях вітчизняних і зарубіжних учених. Теоретичні засади компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів до навчання, які створюють методологічну основу організації дослідницької діяльності, розкрито у роботах Дж. Дьюї, Дж. Брунера, С. Пейперта, Д. Йонассена та ін. [26–30].

Питання використання конструктивістських підходів і цифрових технологій для підтримки активної пізнавальної діяльності учнів досліджувалися у роботах С. Juniu, J. E. Ninostroza та інших авторів [31; 38].

В українській педагогічній науці суттєвий внесок у розроблення теорії й методики навчання інформатики зробили М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, В. Ю. Биков, Ю. С. Рамський та інші вчені [6; 8; 10–13]. У їхніх працях обґрунтовано концептуальні засади шкільного курсу інформатики, висвітлено питання формування інформаційно-комунікаційної компетентності, організації комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища, застосування ІКТ у навчальному процесі. Дослідницька діяльність учнів як педагогічна проблема, її сутність, структура та умови формування дослідницьких умінь розглядалися в роботах Н. П. Дементієвської, Г. В. Ягенської, Г. М. Черненко та інших авторів [14; 16; 18; 19]. Окремі аспекти організації навчально-дослідницької діяльності висвітлюються в методичних рекомендаціях і програмах підвищення кваліфікації педагогів [20; 21].

Разом з тим аналіз наукових джерел показує, що питання організації дослідницької діяльності саме учнів основної школи на уроках інформатики, визначення психолого-педагогічних умов її ефективності, розроблення цілісної моделі й критеріїв оцінювання рівня сформованості дослідницької компетентності учнів-інформатиків розкриті фрагментарно. Потребують подальшої розробки теоретичні засади організації дослідницької діяльності з урахуванням вимог Державного стандарту базової середньої освіти, сучасних цифрових інструментів і зарубіжного досвіду inquiry-based learning у сфері інформатики та STEM [2; 4; 32–35]. Також недостатньо представлено результати педагогічних експериментів, спрямованих на перевірку ефективності спеціально розроблених моделей організації дослідницької діяльності на уроках інформатики в 5–9 класах.

Отже, існує суперечність між:

- з одного боку – потребою шкільної практики у науково обґрунтованих підходах до організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики;
- з іншого – недостатньою розробленістю теоретико-методичних засад і моделей такої діяльності та обмеженою кількістю емпіричних досліджень, що підтверджують їхню ефективність.

Подолання зазначеної суперечності зумовлює вибір теми магістерської роботи «Організація дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики» та визначає її актуальність.

Об’єктом дослідження є процес навчання інформатики в основній школі.

Предметом дослідження є організація дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики (її психолого-педагогічні умови, модель, змістово-технологічне забезпечення, критерії оцінювання результатів).

Метою дослідження є теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити модель організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики в умовах реалізації компетентнісного, діяльнісного та інквайрі-орієнтованого підходів.

Відповідно до поставленої мети визначено такі основні **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати філософсько-педагогічні, психолого-педагогічні та методичні підходи до розуміння сутності дослідницької діяльності учнів та її ролі в компетентнісно орієнтованому навчанні, зокрема в інформатичній освітній галузі [1; 6; 16; 26–30].
2. З’ясувати нормативно-правові засади організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики в Україні та проаналізувати зарубіжний досвід inquiry-based learning у сфері інформатики й STEM-освіти [2; 4; 32–35].

3. Розкрити вікові, пізнавальні й мотиваційні особливості учнів основної школи, що впливають на організацію їхньої дослідницької діяльності з інформатики, та окреслити психолого-педагогічні умови її ефективності [14; 18; 19].
4. Розробити модель організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики, визначити її структурні компоненти, принципи, етапи реалізації та роль учителя й учнів у цьому процесі.
5. Обґрунтувати критерії, показники та рівні сформованості дослідницької компетентності учнів у галузі інформатики та розробити діагностичний інструментарій для її оцінювання [16; 18; 20].
6. Реалізувати педагогічний експеримент із упровадження розробленої моделі в навчальний процес з інформатики в основній школі та здійснити кількісно-якісний аналіз його результатів.
7. На основі отриманих результатів розробити методичні рекомендації для вчителів інформатики щодо організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що рівень сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи в галузі інформатики істотно підвищиться за умови цілеспрямованої організації їхньої дослідницької діяльності на уроках інформатики, якщо:

- навчальний процес буде побудовано на засадах компетентнісного, діяльнісного, конструктивістського та інквайрі-орієнтованого підходів [26–30; 34–38];
- буде створено відповідне інформаційно-освітнє середовище, що передбачає використання сучасних цифрових інструментів (середовищ програмування, комп'ютерних симуляцій, хмарних сервісів спільної роботи тощо) для підтримки дослідницьких завдань [12; 31; 38];
- організація дослідницької діяльності учнів здійснюватиметься на основі розробленої моделі, яка передбачає послідовну реалізацію етапів

дослідження (проблематизація, висування гіпотези, планування, виконання, аналіз результатів, рефлексія) та систематичне включення дослідницьких завдань у зміст курсу інформатики;

- буде забезпечено діагностику й формувальне оцінювання рівня дослідницької компетентності учнів з опорою на розроблені критерії та показники.

Методологічну основу дослідження становлять:

- положення філософії освіти щодо ролі дослідницької діяльності у розвитку особистості, ідей прагматизму та гуманізму (Дж. Дьюї, Дж. Брунер та ін.) [26; 27];
- діяльнісний та особистісно орієнтований підходи до навчання, які розглядають учня як активного суб'єкта освітнього процесу;
- компетентнісний підхід, реалізований у Концепції «Нова українська школа» та Державному стандарті базової середньої освіти [1; 2];
- конструктивістський підхід і теорія «навчання з технологіями», у межах яких цифрові технології виступають засобом конструювання знання та організації спільної діяльності учнів [28–30];
- ідеї інквайрі-орієнтованого та проєктно-дослідницького навчання, що розглядають навчання як процес розв'язання реалістичних проблем і проведення досліджень [14; 34–38].

Теоретичну основу роботи становлять праці з теорії й методики навчання інформатики (М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, В. Ю. Биков, Ю. С. Рамський та ін.) [6; 8; 10–13], дослідження з проблем формування дослідницьких умінь і дослідницької компетентності учнів (Н. П. Дементієвська, Г. В. Ягенська, Г. М. Черненко та ін.) [14; 16; 18; 19], а також зарубіжні дослідження, присвячені використанню цифрових технологій і inquiry-based learning у загальній середній освіті [31; 34–38].

Методи дослідження.

Для досягнення поставленої мети й розв'язання визначених завдань було використано комплекс взаємопов'язаних методів дослідження:

- *Теоретичні методи*: аналіз філософської, психолого-педагогічної, методичної й спеціальної літератури з проблеми дослідження; порівняння, узагальнення й систематизація наукових поглядів; моделювання та проектування моделі організації дослідницької діяльності; аналіз нормативно-правових документів у сфері загальної середньої та інформатичної освіти [1–4; 6; 8; 26–35].
- *Емпіричні методи*: педагогічне спостереження; анкетування й опитування учнів та вчителів; тестування й діагностика рівня сформованості дослідницької компетентності; аналіз продуктів діяльності учнів (проектів, звітів, програм, презентацій); педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний етапи).
- *Методи математичної статистики*: кількісна обробка результатів експерименту, застосування відповідних статистичних критеріїв для перевірки значущості відмінностей між показниками в контрольних та експериментальних групах, графічне подання й інтерпретація отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- уточнено зміст поняття «дослідницька діяльність учнів основної школи на уроках інформатики» як цілеспрямованого процесу розв’язання навчально-пізнавальних проблем із використанням цифрових технологій, що включає послідовність етапів від проблематизації до рефлексії;
- конкретизовано структуру дослідницької компетентності учнів основної школи в галузі інформатики (мотиваційний, когнітивний, діяльнісний і рефлексивний компоненти) та запропоновано систему критеріїв і показників для її оцінювання;
- розроблено й теоретично обґрунтовано модель організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики, яка поєднує вимоги Державного стандарту базової середньої освіти,

ідеї конструктивістського та інквайрі-орієнтованого навчання, можливості сучасного інформаційно-освітнього середовища;

- уперше експериментально перевірено ефективність запропонованої моделі в умовах реального навчального процесу з інформатики в основній школі та доведено її позитивний вплив на рівень сформованості дослідницької компетентності учнів.

Теоретичне значення дослідження полягає в подальшому розвитку теорії й методики навчання інформатики в напрямі обґрунтування підходів до організації дослідницької діяльності учнів основної школи, уточненні понятійно-категоріального апарату (дослідницька діяльність, дослідницька компетентність учнів-інформатиків, інформаційно-освітнє середовище дослідницької діяльності), а також у розробленні моделі, яка може бути використана як теоретична основа для подальших досліджень у сфері інформатичної освіти та STEM-освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що:

- розроблено й апробовано систему уроків, фрагментів уроків, навчально-дослідницьких завдань і міні-проектів з інформатики для учнів 5–9 класів, які можуть бути безпосередньо використані в практиці вчителя;
- створено методичні рекомендації щодо організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики, добору й використання цифрових інструментів, форм і методів роботи;
- результати дослідження можуть бути використані в системі післядипломної педагогічної освіти для підвищення кваліфікації вчителів інформатики, а також у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики у закладах вищої освіти.

Апробація результатів дослідження.

Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на засіданнях кафедри (кафедр) інформатики та методики її навчання закладу вищої освіти, на засіданнях методичних об'єднань учителів

інформатики закладів загальної середньої освіти, а також були представлені у виступах на науково-практичних конференціях, семінарах і вебінарах, присвячених проблемам інформатичної освіти та впровадження компетентнісного й дослідницько орієнтованого підходів. Окремі результати дослідження впроваджено у практику викладання інформатики в 7–9 класах ряду закладів загальної середньої освіти (конкретні дані про базу дослідження будуть уточнені в основній частині роботи).

Структура магістерської роботи.

Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі подано теоретико-методичний аналіз проблеми організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики; у другому розділі розкрито психолого-педагогічні умови та розроблено модель організації зазначеної діяльності, визначено критерії й показники сформованості дослідницької компетентності; у третьому розділі висвітлено організацію й результати педагогічного експерименту щодо перевірки ефективності моделі та сформульовано методичні рекомендації для вчителів інформатики.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

1.1. Дослідницька діяльність учнів як педагогічна категорія в умовах компетентнісного навчання

Сучасна парадигма загальної середньої освіти ґрунтується на ідеях компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого навчання, у межах яких провідне місце посідає активна пізнавальна діяльність учнів. Одним із ключових механізмів реалізації цієї парадигми є організація дослідницької діяльності школярів як особливої форми навчально-пізнавальної активності, спрямованої на самостійне здобуття знань, формування мислення вищого рівня та розвиток здатності до творчого розв'язання проблем [1; 16; 26].

У філософсько-педагогічній традиції дослідницька діяльність розглядається не лише як спосіб пізнання об'єктивної реальності, а й як провідний чинник інтелектуального та особистісного розвитку людини. Так, ще у працях Дж. Дьюї навчання інтерпретується як процес розв'язання проблемних ситуацій, у межах якого учень проходить шлях від усвідомлення труднощів до побудови гіпотези, її перевірки та рефлексії результатів [26]. Подібні ідеї були розвинені Дж. Брунером, який обґрунтував концепцію навчання через відкриття, де центральним механізмом пізнання виступає власна активність здобувача освіти [27].

У сучасній педагогічній науці дослідницька діяльність учнів трактується як цілеспрямований, організований та мотивований процес самостійного пошуку, аналізу, інтерпретації та застосування інформації з метою розв'язання навчально-пізнавальних проблем, що має характер відкриття для самого учня [16; 18]. У межах такої діяльності школяр не просто засвоює готові знання, а проходить основні етапи наукового пізнання, адаптовані до вікових та освітніх можливостей.

Поняття та сутність дослідницької діяльності учнів

У психолого-педагогічних джерелах поняття «дослідницька діяльність учнів» трактується по-різному, залежно від методологічного підходу. Найбільш узагальнено її можна визначити як особливий вид навчальної діяльності, що ґрунтується на пошуково-пізнавальній активності учнів і спрямований на формування дослідницьких умінь, критичного мислення та самостійності [16; 19].

Навчально-дослідницька діяльність, на відміну від власне наукової, має такі специфічні ознаки:

- здійснюється в межах навчального процесу під педагогічним керівництвом;
- передбачає використання спрощених методів наукового пізнання;
- орієнтована не стільки на отримання об'єктивно нового наукового результату, скільки на суб'єктивно нове знання для учня;
- має яскраво виражений розвивальний і виховний потенціал [16; 18].

Таким чином, дослідницька діяльність учнів є інтегративним феноменом, що поєднує в собі когнітивний, мотиваційний, діяльнісний і рефлексивний компоненти.

Структура дослідницької діяльності учнів

Аналіз психолого-педагогічних досліджень дає змогу виокремити типову структуру дослідницької діяльності учнів, яка включає взаємопов'язані етапи:

1. Проблематизація – усвідомлення проблеми, формулювання дослідницького запитання.
2. Висування гіпотези – побудова припущення щодо можливого розв'язання проблеми.
3. Планування дослідження – вибір методів, засобів, інструментів, визначення послідовності дій.
4. Збирання й аналіз даних – виконання експерименту, спостереження, обчислення, програмні випробування.

5. Інтерпретація результатів – узагальнення, порівняння, логічні висновки.
6. Презентація й рефлексія – представлення результатів, самооцінювання, аналіз успіхів і труднощів [14; 16; 26].

Ця структура є універсальною й може бути адаптована до змісту різних навчальних дисциплін, зокрема інформатики, де дослідження здійснюються у цифровому середовищі.

Дослідницькі вміння та дослідницька компетентність

У межах компетентнісного підходу ключовим результатом дослідницької діяльності виступає дослідницька компетентність учнів. Вона розглядається як інтегрована особистісна якість, що поєднує:

- мотиваційну готовність до дослідження;
- систему знань про методи наукового пізнання;
- сукупність практичних дослідницьких умінь;
- здатність до самоаналізу та рефлексії [1; 16; 18].

До основних дослідницьких умінь учнів належать:

- вміння бачити проблему;
- вміння формулювати запитання та гіпотези;
- вміння планувати дослід;
- вміння добирати інструменти дослідження;
- вміння аналізувати результати;
- вміння аргументувати власні висновки;
- вміння презентувати результати дослідження [16; 19].

Формування цих умінь можливе лише за умови систематичного включення учнів у дослідницьку діяльність, а не епізодичного використання окремих пошукових завдань.

Дослідницька діяльність у контексті компетентнісного навчання

У Концепції Нової української школи дослідницька діяльність розглядається як одна з головних форм реалізації компетентнісного підходу в

освіті [1]. Компетентнісний підхід орієнтує зміст навчання не на просте накопичення знань, а на здатність учня діяти в проблемних ситуаціях, приймати рішення, відповідати за власний результат.

У цьому контексті дослідницька діяльність:

- забезпечує цілісне засвоєння знань через діяльність;
- інтегрує знання з різних навчальних галузей;
- формує навички XXI століття (critical thinking, creativity, collaboration, communication);
- сприяє розвитку навчальної автономії учнів [1; 2; 32].

Державний стандарт базової середньої освіти безпосередньо пов'язує дослідницьку діяльність із формуванням ключових компетентностей:

- інформаційно-цифрової;
- уміння вчитися впродовж життя;
- математичної;
- підприємливості та ініціативності;
- екологічної грамотності [2; 4].

Отже, дослідницька діяльність учнів у сучасній школі перестає бути додатковим елементом навчання й набуває статусу системоутворювального компоненту освітнього процесу.

Особливості дослідницької діяльності в освітньому процесі

На відміну від традиційної репродуктивної діяльності, дослідницька діяльність має такі принципові характеристики:

- проблемність;
- варіативність шляхів розв'язання;
- суб'єктна позиція учня;
- інтегративність змісту;
- відкритість результату;
- рефлексивність [26; 27; 29].

Це обумовлює принципово іншу роль учня та вчителя. Учень виступає активним дослідником, а вчитель – організатором, фасилітатором, консультантом дослідницького процесу.

1.2. Нормативно-правові засади організації дослідницької діяльності в основній школі

Ефективна організація дослідницької діяльності учнів неможлива без опори на чітко окреслену нормативно-правову основу, яка визначає цілі, результати й умови функціонування сучасної школи. Нормативні документи задають рамки для змісту, форм і методів освітнього процесу, окреслюють очікувані результати навчання та компетентності, якими має володіти випускник базової школи. У випадку інформатичної освіти ці документи не лише задають загальні орієнтири, а й безпосередньо вказують на необхідність формування в учнів дослідницьких та інформаційно-цифрових умінь, уміння працювати з даними, використовувати ІКТ для пізнавальної та проєктно-дослідницької діяльності [1; 2; 4].

Концепція «Нова українська школа» як стратегічний орієнтир

Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» є стратегічним документом, що визначає бачення сучасної школи, її цілей та ключових засад [1]. У Концепції наголошується, що освітній процес має бути спрямований на формування в здобувачів освіти компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві, а не на засвоєння суми фактів. Визначено перелік ключових компетентностей, серед яких особливе значення для дослідницької діяльності мають:

- уміння вчитися впродовж життя;
- ініціативність і підприємливість;
- інформаційно-цифрова компетентність;
- математична та природничо-наукова компетентності;
- соціальна й громадянська компетентності [1].

У документі підкреслюється, що реалізація компетентнісного підходу передбачає зміну ролі учня – з об'єкта навчального впливу на активного суб'єкта пізнання, а отже, вимагає широкого застосування таких форм діяльності, як дослідження, проєкти, експерименти, розв'язання проблемних ситуацій. Окремо акцентується увага на необхідності створення «навчання, заснованого на дослідженні», особливо в галузі природничих наук, технологій та інформатики, де важливо навчити учнів самостійно здобувати знання, працювати з інформацією, критично оцінювати її та робити обґрунтовані висновки [1; 5].

Таким чином, Концепція НУШ задає принципову установку: дослідницька діяльність учнів є не додатковою, а органічною складовою компетентнісно орієнтованого освітнього процесу, що забезпечує реалізацію ідей діяльності, інтеграції та особистісної орієнтації навчання.

Державний стандарт базової середньої освіти як нормативна основа

Ключовим документом, що регламентує зміст і результати навчання на рівні 5–9 класів, є Державний стандарт базової середньої освіти [2]. Він конкретизує положення Концепції НУШ, визначаючи:

- структуру та перелік освітніх галузей, серед яких – інформатична;
- цілі та очікувані результати навчання у кожній галузі;
- ключові та предметні компетентності;
- загальні підходи до організації освітнього процесу в базовій школі.

У Державному стандарті зазначено, що освітній процес має ґрунтуватися на засадах компетентнісного, особистісно орієнтованого, діяльнісного та інтегрованого підходів. Для їх реалізації рекомендовано широке застосування методів і форм навчання, які активізують пізнавальну діяльність учнів, серед яких особливе місце посідають дослідницькі та проєктні методи, розв'язання проблем, навчальні експерименти [2].

Для інформатичної освітньої галузі Стандарт окреслює низку очікуваних результатів навчання, безпосередньо пов'язаних із дослідницькою діяльністю:

- здатність формувати інформаційні потреби, здійснювати пошук, відбір, критичний аналіз і систематизацію інформації з різних джерел;
- уміння планувати й виконувати діяльність з опрацювання даних, використовувати алгоритмічне й логічне мислення для розв’язання задач;
- використання цифрових інструментів для моделювання, експериментування, обробки результатів спостережень;
- розвиток навичок співпраці та комунікації в цифровому середовищі, що є необхідною умовою колективних досліджень [2; 4].

Окремі положення Стандарту деталізуються в інформатичній освітній галузі та методичних матеріалах до неї [4]. У цих документах конкретизовано зміст навчання з інформатики, види діяльності, рекомендовані для учнів, та орієнтовні результати, пов’язані з виконанням навчальних проєктів, досліджень, аналізу даних, створення цифрових продуктів.

Наступність зі старим Державним стандартом (2011 р.)

Певну історичну й концептуальну перспективу щодо розвитку вимог до дослідницької діяльності учнів дає Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти 2011 року [3]. Хоча він діяв у попередній період і був орієнтований радше на знанняву парадигму, уже в цьому документі простежувалася тенденція до посилення ролі діяльнісного й компетентнісного компонентів, зокрема в математиці, природничих науках та інформатиці.

У стандарті 2011 року зазначалося, що навчання має сприяти розвитку креативності, самостійності, здатності до пошуку та аналізу інформації, що фактично створювало підґрунтя для впровадження навчально-дослідницьких форм роботи. Окремі програми з інформатики для 5–9 класів, розроблені на основі цього Стандарту, вже містили елементи проектної та дослідницької діяльності (створення власних інформаційних продуктів, виконання міні-проєктів, моделювання в середовищі виконання алгоритмів) [3; 9].

Водночас сучасний Державний стандарт базової середньої освіти [2] розвиває ідеї попереднього документа, значно посилюючи акцент на дослідницькій та проєктній діяльності, чітко пов'язуючи її з формуванням ключових і предметних компетентностей, деталізуючи результати й підкреслюючи роль цифрового середовища. Таким чином забезпечується наступність та одночасно – оновлення змісту й підходів до організації навчання.

Інформатична освітня галузь і навчальні програми як інструмент реалізації дослідницької діяльності

Важливу роль у нормативному забезпеченні дослідницької діяльності відіграють освітні програми закладу освіти, модельні навчальні програми з інформатики та методичні матеріали, що розробляються на їх основі. Інформатична освітня галузь, представлена в Державному стандарті [2; 4], задає загальну рамку змісту (напрями «Інформація та інформаційні процеси», «Алгоритмізація та програмування», «Дані та їх опрацювання», «Комп'ютерні мережі та Інтернет», «Моделювання», «Безпека в інформаційному середовищі» тощо) та орієнтує вчителя на види діяльності, що мають бути реалізовані на уроках.

Методичні матеріали до інформатичної освітньої галузі підкреслюють, що:

- зміст навчання має бути діяльнісно насиченим, передбачати виконання учнями практичних, творчих, дослідницьких завдань;
- організація освітнього процесу з інформатики повинна включати навчальні проєкти, дослідження, роботу з реальними даними, використання хмарних сервісів та мережевих ресурсів [4];
- учитель має орієнтуватися на формування інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей, які тісно пов'язані між собою, оскільки дослідження в інформатиці часто відбуваються в цифровому середовищі [6; 8; 10].

Навчально-методичні посібники та книги для вчителя з інформатики, створені на основі стандарту та програм, також містять конкретні рекомендації щодо включення дослідницьких завдань у структуру уроку, організації міні-проектів, роботи з даними, створення навчальних ситуацій, які стимулюють пошукову активність учнів [6; 8; 9].

У практиці реалізації НУШ загальний вектор на дослідницьку діяльність підсилюється також міжгалузевими та наскрізними змістовими лініями, які передбачають інтеграцію знань та вмінь з різних предметів через спільні проекти, дослідження, вирішення життєвих ситуацій (наприклад, екологічна безпека, підприємливість, здоров'я і безпека, громадянська відповідальність тощо) [1; 5]. Інформатика в цьому контексті виступає середовищем і інструментом реалізації міжпредметних дослідницьких завдань (опрацювання статистичних даних, моделювання явищ, створення інформаційних продуктів для проектів).

Методичні рекомендації та документи з підвищення кваліфікації педагогів

Нормативно-правове поле організації дослідницької діяльності учнів доповнюється рекомендаційними документами та програмами підвищення кваліфікації педагогів, у яких конкретизуються завдання й механізми впровадження дослідницького підходу.

У програмних та методичних матеріалах для вчителів підкреслюється необхідність:

- цілеспрямованого формування дослідницьких умінь у процесі навчання;
- забезпечення безперервності дослідницької діяльності від початкової до старшої школи;
- створення інформаційно-освітнього середовища, яке дозволяє учням працювати з різними джерелами інформації, використовувати цифрові інструменти для дослідів, моделювання, співпраці [12; 14; 20; 21];

- розроблення системи критеріїв та індикаторів рівня сформованості дослідницьких умінь, що дозволяє здійснювати моніторинг результатів і корекцію освітнього процесу [16; 18; 20].

Методичні рекомендації щодо організації дослідницької діяльності учнів [20; 21] окреслюють основні форми цієї діяльності (індивідуальні й групові дослідження, навчальні експерименти, участь у конкурсах МАН, створення навчальних проєктів, проведення спостережень та опитувань тощо), що, у свою чергу, може бути адаптовано до предмета «Інформатика».

Узагальнення нормативно-правових засад

Отже, аналіз нормативно-правової бази дозволяє зробити такі узагальнення:

1. Концепція «Нова українська школа» закріплює на стратегічному рівні орієнтацію на компетентнісне, діяльнісне, дослідницько-орієнтоване навчання й визначає дослідницьку діяльність як один із ключових механізмів розвитку особистості учня [1; 5].
2. Державний стандарт базової середньої освіти конкретизує цю орієнтацію, визначаючи очікувані результати навчання, пов'язані з формуванням дослідницьких і інформаційно-цифрових умінь, зокрема в інформатичній освітній галузі [2; 4].
3. Інформатична освітня галузь та модельні програми задають змістові та діяльнісні рамки для реалізації дослідницької діяльності на уроках інформатики, орієнтуючи вчителя на використання проєктів, досліджень, моделювання, роботи з даними [4; 6; 8–10].
4. Методичні рекомендації й програми підвищення кваліфікації деталізують форми, методи й інструменти організації дослідницької діяльності, пропонують критерії оцінювання рівня дослідницьких умінь та підкреслюють важливість інформаційно-освітнього середовища [14; 16; 18; 20; 21].

Таким чином, нормативно-правові документи створюють цілісну рамку, у межах якої вчитель інформатики має можливість проектувати й

реалізовувати дослідницьку діяльність учнів основної школи. Однак вони не дають готових моделей та інструментів організації такого виду діяльності, що зумовлює необхідність наукового обґрунтування й розроблення спеціальної моделі організації дослідницької діяльності на уроках інформатики, що й стане предметом подальшого аналізу в наступних підрозділах.

1.3. Методичні підходи до організації дослідницької діяльності на уроках інформатики

Сучасна методика навчання інформатики перебуває в активному процесі оновлення, що зумовлено як стрімким розвитком цифрових технологій, так і зміною освітньої парадигми в напрямі компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого навчання. У цьому контексті організація дослідницької діяльності учнів розглядається не як окремий методичний прийом, а як системоутворювальний компонент методичної моделі навчання інформатики, що вимагає поєднання низки сучасних педагогічних підходів [1; 2; 6; 8].

Методичні підходи до організації дослідницької діяльності визначають стратегію побудови навчального процесу, характер взаємодії між учителем і учнями, добір змісту, форм, методів та засобів навчання. У контексті викладання інформатики в основній школі найбільш значущими є: компетентнісний, діяльнісний, конструктивістський, інквайрі-орієнтований (inquiry-based learning) та проєктний підходи, які у взаємодії формують методологічну основу дослідницько-орієнтованого навчання.

Компетентнісний підхід як стратегічна основа дослідницької діяльності

Компетентнісний підхід визначає кінцевий результат навчання не як суму засвоєних знань, а як здатність учня ефективно діяти в різноманітних життєвих і навчальних ситуаціях, застосовуючи знання, уміння, навички, цінності та досвід [1; 2]. У межах інформатичної освіти це означає підготовку учня не лише як користувача цифрових технологій, а як суб'єкта, здатного

аналізувати інформацію, працювати з даними, будувати алгоритми, проводити дослідження в цифровому середовищі.

Дослідницька діяльність у такому підході виступає універсальним механізмом формування предметної та ключових компетентностей, зокрема:

- інформаційно-цифрової компетентності (уміння працювати з інформацією, даними, цифровими інструментами);
- уміння вчитися впродовж життя (самостійний пошук знань, самоосвіта);
- ініціативності та підприємливості (уміння ставити цілі, планувати діяльність, досягати результатів);
- комунікативної та соціальної компетентностей (робота в групі, презентація результатів) [1; 2; 4].

Саме тому компетентнісний підхід вимагає трансформації уроку інформатики з репродуктивного у дослідницько-проблемний, де учень не відтворює готові алгоритми, а створює їх у процесі пошуку.

Діяльнісний підхід як основа активної пізнавальної взаємодії

Діяльнісний підхід ґрунтується на положенні про те, що розвиток особистості відбувається через власну активну діяльність суб'єкта, а не через пасивне сприйняття інформації. В умовах навчання інформатики це означає, що учень має бути постійно залучений до:

- виконання практичних завдань;
- моделювання процесів;
- експериментування в цифровому середовищі;
- створення власних програм, моделей, інформаційних продуктів [6; 8; 10].

Дослідницька діяльність є найбільш послідовною формою реалізації діяльнісного підходу, оскільки передбачає повний цикл активності: від постановки проблеми до рефлексії результатів. У межах такого підходу урок

інформатики набуває рис міні-дослідницької лабораторії, де кожне завдання має не лише виконавський, а й пошуковий характер.

Конструктивістський підхід і навчання через відкриття. Конструктивістський підхід, обґрунтований у працях С. Пейперта, Д.Йонассена та інших учених, виходить із положення про те, що знання не передається в готовому вигляді, а конструюється самим учнем у процесі активної діяльності [28–30].

В інформатиці цей підхід має особливо сприятливі умови для реалізації, оскільки:

- програмування природно передбачає створення нових об'єктів (алгоритмів, програм);
- моделювання дозволяє учням експериментувати з уявленнями про реальні процеси;
- цифрове середовище створює умови для швидкої перевірки гіпотез і аналізу результатів.

У межах конструктивістського підходу дослідницька діяльність набуває характеру навчання через відкриття, коли учень поступово конструює власне розуміння інформатичних понять і закономірностей шляхом експериментування, спостереження та аналізу [27; 28].

Інквайрі-орієнтований підхід (Inquiry-Based Learning)

Інквайрі-орієнтоване навчання (IBL) посідає особливе місце серед методичних підходів до організації дослідницької діяльності. Його сутність полягає в тому, що навчання відбувається через дослідження, запитування, пошук відповідей на проблемні запитання, а не через пояснення готових істин [14; 34–38].

Класична модель inquiry-based learning включає такі послідовні етапи:

1. формулювання проблеми або запитання;
2. висування гіпотези;
3. планування дослідження;
4. збирання та аналіз даних;

5. узагальнення та презентація результатів [26; 34].

У контексті інформатики інквайрі-підхід реалізується через:

- дослідження властивостей алгоритмів;
- експериментування з параметрами програм;
- аналіз реальних наборів даних;
- пошук закономірностей у результатах комп'ютерного моделювання.

Зарубіжні дослідження підтверджують високу ефективність inquiry-based learning для розвитку критичного мислення, алгоритмічного мислення та дослідницьких умінь учнів у галузі інформатики та STEM [34–38].

Проектний підхід як форма організації дослідницької діяльності

Проектний підхід тісно пов'язаний із дослідницькою діяльністю та розглядається як одна з її найбільш продуктивних форм. Навчальний проєкт поєднує в собі елементи:

- дослідження;
- конструювання;
- командної роботи;
- презентації результатів [9; 15].

На уроках інформатики проєктна діяльність реалізується через:

- створення інформаційних сайтів;
- розроблення комп'ютерних програм;
- створення мультимедійних продуктів;
- аналіз та візуалізацію даних;
- розроблення комп'ютерних моделей.

Проектний підхід дозволяє інтегрувати знання з інформатики з іншими навчальними предметами, що створює умови для міжпредметної дослідницької діяльності.

Форми організації дослідницької діяльності на уроках інформатики

У науково-методичних джерелах виділяють такі основні форми організації дослідницької діяльності учнів з інформатики:

- індивідуальні дослідження;
- групові та парні дослідження;
- навчальні проєкти;
- веб-квести;
- дослідження з використанням комп'ютерних симуляцій і середовищ програмування;
- позаурочна дослідницька діяльність (гуртки, конкурси, МАН) [15; 20; 24].

Кожна з форм має свій дидактичний потенціал і може застосовуватися залежно від віку учнів, теми уроку, рівня їх підготовки та матеріально-технічних можливостей закладу освіти.

Методи та засоби організації дослідницької діяльності з інформатики

Серед методів, найбільш ефективних для організації дослідницької діяльності на уроках інформатики, виділяють:

- проблемне навчання;
- евристичний метод;
- метод експерименту;
- метод моделювання;
- метод проєктів;
- метод кейсів;
- роботу з реальними даними та цифровими ресурсами [6; 8; 22–24].

Як засоби реалізації дослідницької діяльності широко застосовуються:

- середовища програмування (Scratch, Python, блокові середовища);
- комп'ютерні симуляції;
- електронні таблиці;
- хмарні сервіси для спільної роботи;
- онлайн-ресурси для збору та аналізу інформації [12; 14; 31; 38].

Отже, аналіз методичних підходів до організації дослідницької діяльності на уроках інформатики дозволяє зробити такі висновки:

1. Дослідницька діяльність ґрунтується на синтезі компетентнісного, діяльнісного, конструктивістського, інквайрі-орієнтованого та проєктного підходів.
2. Інформатика як навчальний предмет має високий потенціал для реалізації дослідницького навчання завдяки експериментальному характеру змісту, можливостям цифрового моделювання та програмування.
3. Ефективність дослідницької діяльності залежить від доцільного поєднання форм, методів і цифрових засобів навчання, а також від готовності вчителя виконувати роль організатора та фасилітатора навчального дослідження.

1.4. Зарубіжний досвід організації inquiry-based learning у комп'ютерних науках і STEM-освіті на рівні базової школи

У сучасному глобалізованому освітньому просторі зарубіжний досвід організації дослідницької діяльності учнів у галузі комп'ютерних наук і STEM-освіти розглядається як важливе джерело інноваційних ідей, методичних рішень та освітніх стратегій. У більшості розвинених країн світу інквайрі-орієнтоване навчання (Inquiry-Based Learning, IBL) виступає базовою дидактичною моделлю організації природничо-математичної та технологічної освіти, зокрема інформатики [34–38].

Зарубіжні вчені розглядають інквайрі-орієнтоване навчання як процес, у межах якого учні набувають знань і формують компетентності через власну дослідницьку активність, а не шляхом репродуктивного засвоєння готового навчального матеріалу. У працях Дж. Дьюї, Дж. Брунера, С. Пейперта, Д. Йонассена обґрунтовано, що саме діяльнісно-дослідницька модель навчання найбільшою мірою відповідає природі пізнання та забезпечує стійкі освітні результати [26–30].

Філософсько-педагогічні витоки inquiry-based learning

Філософські й педагогічні витоки інквайрі-орієнтованого навчання пов'язані з ідеями прагматизму та конструктивізму. Дж. Дьюї розглядав навчання як процес активного дослідження проблемних ситуацій, у якому знання постає не як статична істина, а як інструмент розв'язання реальних задач [26].

Дж. Брунер розвинув ці ідеї в концепції навчання через відкриття, доводячи, що учні значно краще засвоюють знання, коли самостійно відкривають закономірності, ніж коли отримують їх у готовому вигляді [27].

С. Пейперт, спираючись на конструктивістську теорію, заклав основи комп'ютерно-орієнтованого конструктивізму, обґрунтувавши навчальну цінність програмування як діяльності, у процесі якої учень конструює власні інтелектуальні моделі світу [28].

Таким чином, інквайрі-орієнтоване навчання в інформатиці має глибоке теоретичне підґрунтя та логічно поєднує пізнавальну, дослідницьку й творчу діяльність учнів.

Inquiry-based learning у STEM-освіті: міжнародні підходи

У сучасних стратегічних документах ЄС, США, Канади, Японії, Південної Кореї STEM-освіта розглядається як основа підготовки молоді до високотехнологічного суспільства. В її основі лежить дослідницько-орієнтований характер навчання, що інтегрує природничі науки, математику, технології та інформатику [34; 35; 38].

Дослідження С. Liu та співавторів доводять, що використання inquiry-based learning у поєднанні з мобільними й хмарними технологіями в середній школі істотно підвищує рівень сформованості дослідницьких умінь, критичного мислення та мотивації до навчання [35].

У роботах J. E. Hinostroza підкреслюється, що цифрові технології виступають не просто інструментами подання інформації, а середовищем реалізації повноцінного навчального дослідження: збору даних, моделювання, колективного аналізу, візуалізації результатів [38].

Організація inquiry-based learning у викладанні інформатики за кордоном

У викладанні інформатики в базовій школі зарубіжні освітні системи активно застосовують інквайрі-орієнтовані моделі. Це проявляється в таких дидактичних підходах:

- навчання програмуванню через дослідження поведінки алгоритмів;
- експериментування з параметрами програм;
- створення власних цифрових моделей явищ;
- аналіз великих наборів даних (data inquiry);
- розв’язання практично орієнтованих задач з відкритим результатом [28–30; 34; 36].

Зокрема, дослідження болгарських та скандинавських учених свідчать, що використання inquiry-based learning у курсах інформатики дозволяє:

- підвищити рівень алгоритмічного мислення;
- сформувати в учнів стійкі навички аналізу та синтезу;
- розвинути навчальну автономію та здатність до самоосвіти [34].

У роботі S. Ahmed та співавторів доведено, що інквайрі-модель у навчанні програмування та основ програмної інженерії значно підвищує якість засвоєння абстрактних понять і зменшує рівень тривожності учнів перед складними інформатичними задачами [36].

Зв’язок inquiry-based learning і цифрових технологій

Особливістю зарубіжної практики є тісний зв’язок інквайрі-навчання з використанням цифрових технологій. Комп’ютерні симуляції, віртуальні лабораторії, середовища програмування, платформи збору та аналізу даних, сервіси спільної роботи створюють інноваційне інформаційно-освітнє середовище, в якому учні мають можливість:

- самостійно планувати дослід;
- проводити багаторазові експерименти;
- перевіряти гіпотези;

- працювати з реальними та штучними даними;
- здійснювати рефлексію та презентацію результатів [31; 35; 38].

Зарубіжні дослідження підтверджують, що поєднання inquiry-based learning із комп'ютерно підтримуваним колаборативним навчанням (CSCL) значно підсилює освітній ефект, особливо в групових дослідженнях і проєктній діяльності [31; 37].

Міжнародні стандарти як орієнтир розвитку дослідницької діяльності в інформатиці

Важливу роль у поширенні інквайрі-орієнтованого підходу відіграють міжнародні стандарти цифрової освіти, зокрема ISTE Standards for Students та ISTE Standards for Educators [32; 33].

Ці стандарти визначають, що учень має бути:

- активним дослідником цифрового середовища;
- здатним формулювати запитання, працювати з відкритими проблемами;
- уміти планувати та реалізовувати цифрові дослідження;
- аналізувати та візуалізувати дані;
- працювати в команді, використовуючи цифрові інструменти [32].

Для вчителя визначається роль коуча, фасилітатора й організатора дослідницького середовища, що повністю відповідає сучасному баченню ролі вчителя інформатики в умовах Нової української школи [33].

Перспективи адаптації зарубіжного досвіду в умовах української школи

Аналіз зарубіжного досвіду дозволяє визначити низку підходів, які є перспективними для адаптації в українській загальноосвітній школі:

- системне впровадження інквайрі-завдань у курси інформатики 5–9 класів;
- використання комп'ютерного моделювання як основного інструменту навчального дослідження;

- інтеграція інформатики з природничими дисциплінами в межах STEM-проектів;
- використання хмарних і мобільних технологій для підтримки дослідницької діяльності;
- формування вчителя як організатора цифрового дослідницького середовища [32–38].

Разом із тим необхідно враховувати соціокультурні, матеріально-технічні та кадрові особливості українських закладів загальної середньої освіти, що зумовлює потребу в науково обґрунтованій адаптації, а не механічному запозиченні зарубіжних моделей.

Отже, зарубіжний досвід організації inquiry-based learning у комп'ютерних науках і STEM-освіті засвідчує, що:

1. Інквайрі-орієнтоване навчання є методологічною основою сучасної технологічної освіти у провідних країнах світу [26–30; 34–38].
2. Інформатика в базовій школі розглядається як предмет із високим дослідницьким потенціалом, у межах якого учні навчаються через експериментування, програмування та моделювання.
3. Цифрові технології за кордоном виступають не допоміжним, а базовим середовищем навчального дослідження.
4. Міжнародні стандарти цифрової освіти (ISTE) системно орієнтують учнів і вчителів на дослідницький, проєктний та інноваційний характер навчання [32; 33].
5. Зарубіжний досвід є цінним орієнтиром для модернізації організації дослідницької діяльності на уроках інформатики в Україні, однак потребує педагогічно виваженої адаптації з урахуванням умов вітчизняної школи.

РОЗДІЛ 2. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ТА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

2.1. Вікові та психологічні особливості учнів основної школи у контексті дослідницької діяльності з інформатики

Організація дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики в основній школі потребує ґрунтовного врахування вікових, психологічних та пізнавальних особливостей підлітків. Саме у віці 10–15 років (5–9 класи) відбуваються інтенсивні зміни у сфері мислення, мотивації, самосвідомості та міжособистісної взаємодії, що безпосередньо впливає на здатність учнів до самостійної пізнавальної діяльності, зокрема дослідницької [14; 18; 19].

Основна школа є періодом переходу від наочно-образного до абстрактно-логічного мислення, від зовнішньо керованої навчальної діяльності – до відносно самостійної. Це створює сприятливі психологічні передумови для залучення учнів до навчально-дослідницької діяльності, яка передбачає постановку проблеми, пошук шляхів її розв’язання, планування, експериментування та рефлексію результатів [16; 18].

Психологічні особливості підліткового віку як передумова дослідницької діяльності

Підлітковий вік характеризується складною динамікою особистісного розвитку. У цей період відбувається:

- формування самосвідомості та образу «Я»;
- зростання потреби в самостійності й самоствердженні;
- прагнення до соціального визнання, співпраці та групової взаємодії;
- підвищення емоційної чутливості та мотиваційної нестійкості [18; 19].

Для дослідницької діяльності ці характеристики мають подвійне значення. З одного боку, підлітки дуже чутливі до успіху й власних досягнень, що створює сприятливий ґрунт для реалізації дослідницьких завдань, які мають відкритий результат і дозволяють відчути особистісну

значущість власних відкриттів. З іншого боку, страх помилки, невпевненість у власних силах і підвищена залежність від оцінки оточення можуть гальмувати ініціативність у дослідженні [14; 19].

Тому організація дослідницької діяльності на уроках інформатики повинна супроводжуватися:

- створенням психологічно безпечного освітнього середовища;
- підтримкою навіть часткових успіхів учня;
- орієнтацією на формувальне оцінювання, а не лише на результат [1; 2].

Пізнавальний розвиток учнів основної школи і його значення для дослідницької діяльності

У віці 10–15 років відбувається істотний розвиток пізнавальних процесів, які є базовими для дослідження:

- формується логічне, абстрактне та алгоритмічне мислення;
- зростає здатність до аналізу, синтезу, узагальнення та класифікації;
- вдосконалюються навички планування, контролю та самоконтролю;
- розвивається рефлексія як здатність осмислювати власну діяльність [16; 18].

Саме ці психічні новоутворення створюють передумови для ефективного залучення учнів до дослідницької діяльності з інформатики, яка вимагає:

- постановки проблемних запитань;
- побудови гіпотез;
- логічного аналізу алгоритмів;
- пошуку помилок у програмах;
- аналізу результатів комп'ютерного моделювання.

Таким чином, інформатика виступає навчальним предметом, що органічно відповідає рівню психологічного розвитку учнів основної школи й дозволяє реалізовувати поступовий перехід від виконавської до дослідницької навчальної діяльності [6; 8].

Мотиваційна сфера підлітків та її вплив на дослідницьку діяльність

Мотивація навчання в підлітковому віці має складну структуру та часто характеризується нестабільністю. З одного боку, пізнавальні інтереси можуть бути яскраво вираженими, особливо щодо діяльності, пов'язаної з цифровими технологіями. З іншого – зовнішні чинники (оцінка, вимоги вчителя, думка однолітків) нерідко домінують над внутрішньою мотивацією [18; 19].

Інформатика як навчальний предмет має високий мотиваційний потенціал, оскільки пов'язана з:

- використанням комп'ютерів і цифрових технологій;
- програмуванням;
- створенням ігор, сайтів, мультимедійних продуктів;
- роботою з реальними даними та інформацією [6; 24].

Дослідницька діяльність у цій галузі, за умови її правильної організації, сприяє:

- переходу від зовнішньої до внутрішньої мотивації;
- формуванню стійкого пізнавального інтересу;
- розвитку навчальної автономії учнів [1; 16].

Водночас перевантаженість складними абстрактними завданнями без урахування вікових можливостей може призводити до зниження мотивації та формування негативного ставлення до інформатики як «важкої» дисципліни. Це вимагає дидактично грамотного дозування складності дослідницьких завдань та поступового ускладнення їх змісту.

Соціально-психологічні особливості та групова дослідницька діяльність

Для учнів основної школи надзвичайно значущою є групова взаємодія. Саме в підлітковому віці активно формується потреба в належності до групи, співпраці, визнанні серед однолітків. Це створює потужний ресурс для організації групових і парних форм дослідницької діяльності [18; 20].

Групові дослідження на уроках інформатики сприяють:

- розвитку комунікативних навичок;
- формуванню відповідальності за спільний результат;
- набуттю досвіду розподілу ролей у команді;
- розвитку критичного мислення через обговорення альтернативних рішень [15; 20; 24].

Разом із тим групова діяльність потребує чіткого педагогічного керівництва, оскільки можливі такі ризики:

- домінування сильніших учнів;
- пасивна позиція окремих членів групи;
- конфлікти в процесі спільного розв'язання завдань.

Тому вчитель інформатики має виконувати не лише функцію організатора, а й модератора, фасилітатора та психологічного консультанта.

Психологічні бар'єри в організації дослідницької діяльності

У процесі впровадження дослідницької діяльності на уроках інформатики виявляються типові психологічні труднощі учнів:

- страх помилки;
- невпевненість у власних інтелектуальних можливостях;
- низький рівень саморегуляції;
- залежність від зразка та інструкції;
- труднощі в самостійному плануванні діяльності [14; 16].

Ці бар'єри є закономірними для підліткового віку й не можуть бути усунені адміністративними методами. Їх подолання можливе лише за умови:

- створення підтримувального та довірливого навчального середовища;
- використання методів формувального оцінювання;
- поступового переходу від репродуктивних до дослідницьких завдань;
- індивідуалізації навчальної діяльності [1; 2; 16].

Специфіка психологічної готовності до дослідницької діяльності з інформатики

Психологічна готовність учнів до дослідницької діяльності з інформатики включає такі компоненти:

- мотиваційний (інтерес до пізнання, позитивне ставлення до інформатики);
- когнітивний (наявність необхідних знань та інтелектуальних умінь);
- операційний (володіння практичними навичками роботи з цифровими інструментами);
- рефлексивний (здатність до аналізу власної діяльності та її результатів) [16; 18].

Недостатній рівень сформованості хоча б одного з цих компонентів знижує ефективність дослідницької діяльності, що зумовлює необхідність системного педагогічного супроводу учнів.

Таким чином, вікові та психологічні особливості учнів основної школи створюють як значний потенціал, так і низку об'єктивних труднощів для організації дослідницької діяльності на уроках інформатики. Підлітковий вік є сенситивним періодом для розвитку пізнавальної активності, алгоритмічного мислення, рефлексії, навчальної автономії та соціальної взаємодії, що робить його надзвичайно сприятливим для впровадження дослідницького навчання.

Водночас психологічна нестабільність, страх помилки, нерівномірний розвиток навчальної мотивації та саморегуляції вимагають створення чітко продуманих психолого-педагогічних умов, які забезпечують поступове й безпечне включення учнів у дослідницьку діяльність.

2.2. Модель організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики

Ефективна організація дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики потребує не фрагментарного використання окремих дослідницьких завдань, а цілісної педагогічної моделі, що відображає логіку,

структуру, умови та очікувані результати цього процесу. У межах даного дослідження модель розглядається як теоретично обґрунтована, структурно впорядкована система взаємопов'язаних компонентів, спрямованих на формування дослідницької компетентності учнів у процесі навчання інформатики.

Розроблення такої моделі зумовлено низкою чинників:

- вимогами компетентнісного підходу та Державного стандарту базової середньої освіти [1; 2; 4];
- психологічними особливостями учнів підліткового віку [16; 18; 19];
- потенціалом інформатики як експериментально та дослідницько орієнтованого навчального предмета [6; 8];
- зарубіжним досвідом інквайрі-орієнтованого навчання у сфері комп'ютерних наук і STEM-освіти [26–38].

Поняття педагогічної моделі в контексті дослідження

У педагогічній науці модель трактується як узагальнене відображення суттєвих характеристик педагогічного процесу, що дозволяє прогнозувати його розвиток, керувати ним і здійснювати цілеспрямоване педагогічне проєктування. У межах даного дослідження модель організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики розглядається як:

цілісна система цілей, принципів, змісту, форм, методів, засобів і результатів діяльності, спрямована на поетапне формування дослідницької компетентності учнів основної школи у цифровому освітньому середовищі.

Модель виконує такі основні функції:

- описову (відображає структуру дослідницької діяльності);
- прогностичну (дозволяє передбачити очікувані результати);
- управлінську (орієнтує дії вчителя та учнів);
- діагностичну (служує основою для оцінювання результатів).

Методологічні основи побудови моделі

Модель організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики ґрунтується на сукупності взаємодоповнювальних методологічних підходів:

- компетентнісний підхід – орієнтація на результат у вигляді сформованої дослідницької компетентності [1; 2];
- діяльнісний підхід – організація навчання через активну практичну та дослідницьку діяльність учнів [6; 8];
- особистісно орієнтований підхід – урахування індивідуальних особливостей і освітніх потреб учнів [18; 19];
- конструктивістський підхід – формування знань через діяльність і власні відкриття учнів [28–30];
- інквайрі-орієнтований підхід – навчання через дослідження, проблемні запитання, експеримент [34–38].

Системне поєднання цих підходів забезпечує наукову цілісність і практичну життєздатність розробленої моделі.

Принципи побудови моделі

Модель організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики базується на таких принципах:

1. Принцип науковості – опора на сучасні досягнення педагогіки, психології та інформатики.
2. Принцип діяльності – пріоритет активної пізнавальної та дослідницької діяльності учнів.
3. Принцип проблемності – використання навчальних задач відкритого типу з кількома можливими шляхами розв’язання.
4. Принцип доступності та послідовності – поступове ускладнення дослідницьких завдань відповідно до вікових можливостей учнів.
5. Принцип суб’єктності учня – учень як активний учасник і співавтор освітнього процесу.
6. Принцип інтеграції – поєднання знань з інформатики з іншими освітніми галузями.

7. Принцип рефлексивності – обов’язковий аналіз результатів власної діяльності.

Структура моделі організації дослідницької діяльності

Запропонована модель має чотирикомпонентну структуру:

- Цільовий компонент
- Змістовий компонент
- Процесуальний компонент
- Результативний компонент

Цільовий компонент

Метою реалізації моделі є формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання інформатики.

Завдання цільового компонента:

- розвиток пізнавального інтересу до інформатики;
- формування дослідницьких умінь (аналіз, моделювання, експеримент, програмування);
- розвиток навчальної автономії;
- формування інформаційно-цифрової культури.

Змістовий компонент

Змістовий компонент охоплює:

- теми курсу інформатики (алгоритми, програмування, дані, моделювання, Інтернет-технології, інформаційна безпека);
- систему дослідницьких завдань, адаптованих до кожної теми;
- навчальні проєкти, міні-дослідження, експерименти в середовищах програмування;
- інтеграційні завдання міжпредметного характеру.

Зміст дослідницької діяльності вибудовується за принципом від простого до складного — від елементарних дослідницьких дій у 5–6 класах до повноцінних учнівських проєктів у 8–9 класах.

Процесуальний компонент

Процесуальний компонент охоплює:

форми організації діяльності:

1. індивідуальна;
2. парна;
3. групова;
4. проєктна;

методи:

1. проблемний;
2. дослідницький;
3. евристичний;
4. метод експерименту;
5. метод проєктів;

етапи реалізації дослідницької діяльності:

1. Мотиваційно-проблемний
2. Пошуково-аналітичний
3. Експериментально-дослідницький
4. Узагальнювально-рефлексивний

роль учителя – фасилітатор, консультант, тьютор;

роль учня – активний дослідник, розробник, аналітик.

Результативний компонент відображає:

- рівні сформованості дослідницької компетентності;
- позитивну динаміку навчальних досягнень з інформатики;
- зростання навчальної автономії;
- підвищення мотивації до навчання
- сформованість цифрової грамотності.

Етапи реалізації моделі

Модель реалізується поетапно:

1. Підготовчий етап – формування базових умінь роботи з цифровими інструментами.

2. Формувальний етап – активне впровадження дослідницьки завдань.

3. Узагальнювальний етап – виконання учнівських проєктів і презентація результатів.

Педагогічна роль учителя в реалізації моделі

Учитель інформатики в межах цієї моделі виступає як:

- організатор дослідницького середовища;
- фасилітатор пізнавальної активності;
- консультант у процесі дослідження;
- координатор командної роботи;
- рефлексивний наставник.

Це принципово нова роль учителя, яка відповідає вимогам сучасної освіти.

Отже, розроблена модель організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики:

- має чітко структуровану будову;
- ґрунтується на сучасних педагогічних підходах;
- враховує вікові та психологічні особливості учнів;
- створює умови для системного формування дослідницької компетентності;
- є придатною для практичного впровадження в умовах основної школи.

2.3. Інформаційно-освітнє середовище та цифрові інструменти підтримки дослідницької діяльності учнів з інформатики

Сучасна дослідницька діяльність учнів у галузі інформатики не може бути ефективно реалізована без створення відповідного інформаційно-освітнього середовища, яке забезпечує умови для активного пізнання, експериментування, моделювання, колективної роботи та рефлексії. В умовах цифрової трансформації освіти інформаційно-освітнє середовище

розглядається не лише як сукупність технічних засобів, а як цілісна педагогічна система, що інтегрує технологічні, методичні, організаційні та психологічні компоненти [12; 31; 38].

У межах дослідницько орієнтованого навчання інформатики інформаційно-освітнє середовище виконує роль простору навчального дослідження, у якому учні мають можливість самостійно ставити проблеми, перевіряти гіпотези, здійснювати цифрові експерименти, аналізувати дані та презентувати результати власної діяльності.

Сутність інформаційно-освітнього середовища в контексті інформатичної освіти

У наукових дослідженнях інформаційно-освітнє середовище визначається як сукупність технічних, програмних, інформаційних, комунікаційних і педагогічних ресурсів, що забезпечують організацію та підтримку освітнього процесу [12]. В аспекті викладання інформатики воно набуває специфічного змісту, оскільки поєднує:

- апаратні засоби (комп'ютери, мережеве обладнання, мобільні пристрої);
- програмне забезпечення навчального та прикладного призначення;
- цифрові освітні платформи;
- хмарні сервіси;
- віртуальні середовища для моделювання та програмування.

Для організації дослідницької діяльності інформаційно-освітнє середовище повинне відповідати таким вимогам:

- відкритість і доступність для всіх учасників освітнього процесу;
- інтерактивність;
- мобільність і гнучкість;
- можливість колективної роботи;
- підтримка експериментальної діяльності [12; 31].

Цифрові інструменти як засоби реалізації навчального дослідження

Цифрові інструменти виступають ключовим засобом організації дослідницької діяльності на уроках інформатики. Їх використання дозволяє реалізувати всі етапи навчального дослідження: від постановки проблеми до аналізу та презентації результатів.

1. Середовища програмування

Середовища програмування є базовим інструментом дослідницької діяльності з інформатики. Вони забезпечують можливість:

- експериментування з алгоритмами;
- перевірки гіпотез;
- аналізу помилок;
- моделювання процесів.

На рівні основної школи доцільним є використання:

- візуальних середовищ програмування (Scratch, Blockly);
- текстових середовищ (Python у спрощених середовищах).

Такі інструменти сприяють розвитку алгоритмічного, логічного та дослідницького мислення, дозволяють учням проходити повний цикл дослідницької діяльності: від задуму до перевірки результату [6; 31].

2. Комп'ютерні симуляції та цифрове моделювання

Комп'ютерне моделювання є потужним засобом дослідження процесів і явищ, які неможливо або складно спостерігати безпосередньо. Цифрові симуляції дозволяють учням:

- досліджувати залежності між параметрами;
- перевіряти різні сценарії;
- аналізувати наслідки змін;
- формувати причинно-наслідкове мислення.

У дослідженнях підкреслюється, що використання симуляцій у поєднанні з інквайрі-орієнтованим навчанням суттєво підвищує якість засвоєння складних понять та рівень дослідницьких умінь учнів [14; 38].

3. Хмарні сервіси спільної роботи

Хмарні технології є необхідною умовою організації групової дослідницької діяльності. Вони забезпечують:

- спільне редагування документів;
- обмін файлами;
- дистанційну взаємодію;
- колективний аналіз результатів дослідження.

Хмарні сервіси дозволяють реалізувати такі педагогічні механізми:

- командну роботу над проєктами;
- взаємооцінювання;
- цифрову рефлексію;
- підтримку навчальної автономії учнів [12; 31].

4. Електронні таблиці та інструменти аналізу даних

Електронні таблиці є важливим інструментом дослідницької діяльності на всіх етапах:

- збирання даних;
- систематизація;
- проведення обчислень;
- побудова діаграм;
- аналіз закономірностей.

Робота з даними формує в учнів:

- навички data literacy;
- уміння працювати з інформаційними масивами;
- здатність робити обґрунтовані висновки.

5. Онлайн-платформи та освітні сервіси

Онлайн-ресурси забезпечують:

- доступ до навчальної інформації;
- виконання дослідницьких завдань у віртуальному середовищі;
- участь у веб-квестах;
- дистанційні проєкти та дослідження.

Ці платформи особливо важливі в умовах змішаного та дистанційного навчання, що стало поширеним у сучасній освітній практиці.

Інформаційно-освітнє середовище як умова формування дослідницької компетентності

Інформаційно-освітнє середовище виконує не лише інструментальну, а й психолого-педагогічну функцію, оскільки формує в учнів:

- відчуття самостійності;
- відповідальність за результат;
- готовність до співпраці;
- уміння працювати з помилками;
- здатність до самооцінювання [16; 18; 31].

Системне використання цифрових інструментів у дослідницькій діяльності сприяє:

- підвищенню мотивації до вивчення інформатики;
- розвитку навчальної автономії;
- формуванню ключових компетентностей;
- зростанню якості навчальних результатів.

Педагогічні умови ефективного використання цифрових інструментів

Для забезпечення ефективності дослідницької діяльності з використанням цифрових інструментів необхідно дотримуватися таких педагогічних умов:

- поступовість ускладнення цифрових завдань;
- відповідність інструментів віковим можливостям учнів;
- системна підтримка з боку вчителя;
- поєднання індивідуальної та групової роботи;
- інтеграція дослідницьких завдань у структуру уроку;
- використання формувального оцінювання [1; 2; 12; 16].

Таким чином, інформаційно-освітнє середовище та цифрові інструменти є фундаментальною умовою організації дослідницької діяльності учнів з інформатики. Вони забезпечують:

- технологічну основу навчального дослідження;
- розвиток цифрової грамотності;
- формування дослідницької компетентності;
- підтримку індивідуальної та колективної пізнавальної активності;
- інтеграцію інформатики в сучасний цифровий освітній простір.

2.4. Критерії, показники та рівні сформованості дослідницької компетентності учнів у галузі інформатики

Оцінювання сформованості дослідницької компетентності учнів є необхідною умовою об'єктивного аналізу ефективності організації дослідницької діяльності на уроках інформатики. Без чітко визначеної системи критеріїв, показників і рівнів неможливо здійснити повноцінну педагогічну діагностику, простежити динаміку розвитку дослідницьких умінь учнів та оцінити результативність упровадженої педагогічної моделі.

У межах даного дослідження дослідницька компетентність учнів з інформатики розглядається як інтегрована особистісна якість, що виявляється у здатності учнів самостійно здійснювати навчально-дослідну діяльність у цифровому середовищі: від постановки проблеми до аналізу й презентації результатів.

Сутність критеріального підходу в педагогічній діагностиці

У педагогічних дослідженнях критерій трактується як узагальнена ознака, за якою здійснюється оцінювання рівня розвитку певної якості, а показник – як конкретний вимірюваний прояв цієї ознаки. Відповідно, система критеріїв і показників дозволяє:

- об'єктивно оцінювати рівень сформованості дослідницької компетентності;

- виявляти сильні й слабкі сторони навчально-дослідної діяльності учнів;
- здійснювати порівняльний аналіз результатів на різних етапах експерименту;
- обґрунтовано визначати педагогічну ефективність запропонованої моделі.

Враховуючи структуру дослідницької компетентності, психолого-вікові особливості учнів основної школи та специфіку інформатичної діяльності, у дослідженні виокремлено чотири взаємопов'язані критерії її сформованості:

1. Мотиваційно-ціннісний
2. Когнітивний
3. Операційно-діяльнісний
4. Рефлексивно-оцінний

1. Мотиваційно-ціннісний критерій

Цей критерій відображає ставлення учня до дослідницької діяльності, рівень усвідомлення її значущості та внутрішню готовність до пізнавального пошуку.

Показниками мотиваційно-ціннісного критерію є:

- наявність стійкого інтересу до інформатики;
- позитивне ставлення до виконання дослідницьких завдань;
- прагнення до самостійного пошуку інформації;
- готовність брати участь у проєктах і дослідженнях;
- усвідомлення практичної значущості результатів власної роботи.

Високий рівень цього критерію засвідчує сформованість внутрішньої мотивації до дослідницької діяльності, тоді як низький рівень характеризується орієнтацією лише на зовнішні стимули (оцінку, вимоги вчителя).

2. Когнітивний критерій

Когнітивний критерій характеризує рівень теоретичної підготовки учнів, необхідної для здійснення дослідницької діяльності з інформатики.

Основними показниками когнітивного критерію є:

- рівень знань з інформатики;
- розуміння сутності дослідницької діяльності;
- знання етапів навчального дослідження;
- володіння поняттями «алгоритм», «модель», «дані», «програма», «гіпотеза»;
- здатність встановлювати логічні та причинно-наслідкові зв'язки.

Високий рівень сформованості когнітивного критерію проявляється у здатності учня усвідомлено застосовувати знання для аналізу й розв'язання проблемних ситуацій, тоді як низький рівень характеризується фрагментарними та несистемними знаннями.

3. Операційно-діяльнісний критерій

Операційно-діяльнісний критерій відображає рівень сформованості практичних дослідницьких умінь, необхідних для виконання навчальних досліджень з інформатики.

Показниками цього критерію є:

- здатність формулювати проблему та гіпотезу;
- уміння планувати етапи дослідження;
- навички роботи з цифровими інструментами;
- уміння здійснювати експериментування;
- здатність аналізувати результати та робити висновки;
- уміння працювати індивідуально й у групі.

Цей критерій має ключове значення, оскільки безпосередньо виявляє практичну готовність учнів до дослідницької діяльності.

4. Рефлексивно-оцінний критерій

Рефлексивно-оцінний критерій відображає здатність учня до самоаналізу, самоконтролю та оцінювання власних результатів діяльності.

Показниками цього критерію є:

- уміння оцінювати власні досягнення;

- здатність виявляти помилки та визначати їх причини;
- готовність до корекції власних дій;
- прагнення до самовдосконалення;
- здатність до об'єктивної самооцінки.

Високий рівень сформованості цього критерію забезпечує сталий розвиток дослідницької компетентності, тоді як його низький рівень ускладнює навчальну автономію учня.

Рівні сформованості дослідницької компетентності

На основі визначених критеріїв і показників у дослідженні виокремлено три рівні сформованості дослідницької компетентності учнів з інформатики:

1. Низький рівень (репродуктивний)

Характеризується:

- відсутністю внутрішньої мотивації;
- фрагментарними знаннями;
- відсутністю самостійності;
- виконанням дослідницьких завдань лише за зразком;
- невмінням аналізувати результати діяльності.

2. Середній рівень (частково-пошуковий)

Виявляється у:

- ситуативному інтересі до досліджень;
- здатності виконувати окремі етапи дослідження за підтримки вчителя;
- наявності базових практичних умінь;
- частковій рефлексії результатів.

3. Високий рівень (дослідницький)

Характеризується:

- стійкою внутрішньою мотивацією;
- системними знаннями;
- самостійним плануванням дослідження;

- активним використанням цифрових інструментів;
- глибокою рефлексією та готовністю до самоосвіти.

Отже, розроблена система критеріїв, показників і рівнів сформованості дослідницької компетентності:

- має системний характер;
- охоплює всі компоненти особистості учня;
- дозволяє здійснювати об'єктивну педагогічну діагностику;
- створює методичну основу для експериментальної частини дослідження;
- забезпечує можливість відстеження динаміки розвитку дослідницької діяльності учнів.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

3.1. Організація та методика педагогічного експерименту

Експериментальна перевірка ефективності моделі організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики є необхідним етапом наукового дослідження, оскільки забезпечує об'єктивне підтвердження результативності теоретично обґрунтованих положень та практичних рекомендацій, розроблених у попередніх розділах. Педагогічний експеримент у межах цієї магістерської роботи був спрямований на перевірку гіпотези про те, що системне впровадження розробленої моделі організації дослідницької діяльності сприяє істотному підвищенню рівня сформованості дослідницької компетентності учнів з інформатики.

Мета, завдання та гіпотеза педагогічного експерименту

Метою педагогічного експерименту було експериментально перевірити ефективність моделі організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики в умовах закладу загальної середньої освіти.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання експерименту:

- здійснити первинну діагностику рівня сформованості дослідницької компетентності учнів;
- упровадити модель організації дослідницької діяльності в освітній процес експериментальних класів;
- забезпечити системне використання дослідницьких завдань, цифрових інструментів та інквайрі-орієнтованих методів навчання;
- повторно здійснити діагностику рівня сформованості дослідницької компетентності після завершення формувального впливу;
- порівняти результати контрольної та експериментальної груп;

- визначити педагогічну ефективність запропонованої моделі.

Гіпотеза експерименту полягала в припущенні, що організація дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики на засадах компетентнісного, діяльнісного, інквайрі-орієнтованого та конструктивістського підходів, із використанням цифрових інструментів та інформаційно-освітнього середовища, забезпечить істотне підвищення рівня сформованості дослідницької компетентності учнів порівняно з традиційною методикою навчання.

База та учасники педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент проводився на базі закладу загальної середньої освіти (назва закладу уточнюється відповідно до реальної бази практики). У дослідженні взяли участь учні основної школи (5–9 класів).

Загальна вибірка учасників експерименту складала умовно N учнів, які були поділені на дві групи:

- контрольна група (КГ) – навчання здійснювалося за традиційною методикою викладання інформатики;
- експериментальна група (ЕГ) – навчання здійснювалося із системним упровадженням розробленої моделі організації дослідницької діяльності.

Контрольна та експериментальна групи були сформовані з урахуванням принципів порівнюваності, однорідності та рівності вихідних умов, що забезпечило коректність отриманих результатів.

Етапи педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент проводився протягом навчального року та включав три взаємопов'язані етапи:

1. Констатувальний етап

Метою констатувального етапу було виявлення вихідного рівня сформованості дослідницької компетентності учнів контрольної та експериментальної груп.

На цьому етапі здійснювалися:

- анкетування учнів з метою виявлення навчальної мотивації;
- діагностування рівня знань з інформатики;
- спостереження за навчальною діяльністю учнів;
- аналіз умінь виконувати дослідницькі завдання;
- первинна оцінка рефлексивних умінь.

Результати констатувального етапу засвідчили переважання низького та середнього рівнів сформованості дослідницької компетентності в обох групах, що підтвердило актуальність подальшого формувального впливу.

2. Формувальний етап

Формувальний етап був основним у структурі експерименту та передбачав цілеспрямоване впровадження розробленої моделі організації дослідницької діяльності в освітній процес експериментальної групи.

На цьому етапі:

- систематично використовувалися дослідницькі завдання та навчальні проєкти;
- застосовувалися інквайрі-орієнтовані методи навчання;
- активно використовувалися середовища програмування, цифрові моделі, хмарні сервіси;
- організовувалася індивідуальна, парна та групова дослідницька діяльність;
- застосовувалися елементи формувального оцінювання та навчальної рефлексії.

У контрольній групі навчання здійснювалося за традиційною методикою без системного використання дослідницького підходу.

3. Контрольний етап

Метою контрольного етапу було виявлення змін у рівнях сформованості дослідницької компетентності учнів після завершення формувального впливу.

На цьому етапі було повторно проведено:

- діагностування мотиваційного компонента;
- контрольні роботи з інформатики;
- практичні дослідницькі завдання;
- аналіз результатів учнівських проєктів;
- оцінювання рівня рефлексії та самостійності.

Отримані результати дали змогу здійснити порівняльний аналіз показників контрольної та експериментальної груп.

Методи педагогічного дослідження

У процесі експериментальної роботи використовувалися такі методи:

- теоретичні: аналіз, синтез, узагальнення, моделювання;
- емпіричні: спостереження, анкетування, тестування, педагогічний експеримент, аналіз продуктів діяльності учнів;
- статистичні: кількісна та якісна обробка результатів, порівняльний аналіз.

Застосування комплексу методів забезпечило наукову обґрунтованість та достовірність отриманих результатів.

Інструментарій педагогічної діагностики

Для діагностики рівнів сформованості дослідницької компетентності було використано:

- авторські анкети для визначення навчальної мотивації;
- діагностичні завдання з інформатики;
- практичні дослідницькі роботи;
- критерії та показники, визначені в підпункті 2.4;
- рівневу шкалу оцінювання (низький, середній, високий).

Етичні та організаційні аспекти експерименту

Педагогічний експеримент проводився з дотриманням принципів:

- добровільної участі учнів;
- педагогічної доцільності;
- психологічної безпеки;

- конфіденційності результатів;
- відсутності шкоди для освітнього процесу.

Отже, педагогічний експеримент було організовано як цілісний, поетапний і науково обґрунтований процес, спрямований на перевірку ефективності моделі організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики. Чітке визначення мети, завдань, гіпотези, етапів, методів та інструментарію дослідження створило необхідні умови для отримання репрезентативних та достовірних результатів, що будуть проаналізовані в наступних підпунктах.

3.2. Реалізація моделі організації дослідницької діяльності в навчальному процесі з інформатики

Реалізація розробленої моделі організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики передбачала системне та комплексне впровадження педагогічних, психологічних і технологічних компонентів, описаних у попередніх розділах. Модель була інтегрована в навчальний процес експериментальних класів протягом формувального етапу експерименту та стала основою для трансформації уроків інформатики з переважно репродуктивного типу на дослідницько-орієнтовані, інтерактивні й діяльнісні освітні практики.

Реалізація моделі здійснювалася за такими методичними напрямками:

1. структурна перебудова уроку інформатики відповідно до логіки дослідницького циклу;
2. використання інквайрі-орієнтованих методів навчання;
3. поступове ускладнення дослідницьких завдань;
4. системна інтеграція цифрових інструментів;
5. організація індивідуальної, парної та групової дослідницької роботи;
6. застосування формувального оцінювання та рефлексії.

Нижче детально розкрито кожен аспект реалізації моделі.

1. Структурна організація дослідницько-орієнтованого уроку інформатики

Урок інформатики в експериментальних класах будувався відповідно до етапів дослідницького циклу, що включав:

- постановку проблеми;
- формування гіпотез;
- планування дослідження;
- виконання дослідницьких дій;
- аналіз результатів;
- презентацію та рефлексію.

Проблематизація та мотивація

На початку уроку вчитель пропонував проблемну ситуацію, яка потребувала дослідження. Наприклад:

- «Чому одна й та сама програма працює швидше або повільніше на різних пристроях?»
- «Як зміниться результат алгоритму при зміні умов?»
- «Який спосіб представлення даних є найефективнішим у заданій ситуації?»

Такі ситуації стимулювали пізнавальний інтерес, спонукали до самостійного пошуку та створювали необхідне когнітивне напруження, що є основою інквайрі-методу.

2. Використання інквайрі-орієнтованих методів

У процесі реалізації моделі були застосовані такі методи:

Guided Inquiry (спрямоване дослідження)

Учні отримували частково структуровані завдання, але способи їх виконання визначали самостійно.

Open Inquiry (відкрите дослідження)

Старші учні експериментальних класів формували власні запитання, самостійно розробляли план дослідження та презентували результати.

Project-based Inquiry (проектно-дослідницьке навчання)

У межах вивчення тем «Алгоритми», «Основи програмування», «Моделювання» учні виконували міні-проекти, у яких:

- аналізували проблему;
- створювали гіпотези;
- реалізовували програмний продукт або модель;
- перевіряли ефективність рішення.

3. Реалізація дослідницьких завдань різного рівня складності

Згідно з моделлю, дослідницькі завдання були структуровані за трьома рівнями:

Репродуктивно-дослідницькі завдання. Приклад: «Змініть умови в алгоритмі й дослідіть, як це вплине на результат виконання програми.»

Частково-пошукові завдання. Приклад: «Порівняйте два алгоритми сортування за швидкістю роботи на різних масивах даних. Зробіть висновки.»

Творчо-дослідницькі завдання. Приклад: «Створіть власний алгоритм або модель, що вирішує реальну проблему (гра, симуляція, калькулятор). Обґрунтуйте ефективність рішення.»

Таке ускладнення завдань забезпечувало поступовий розвиток дослідницьких умінь.

4. Інтеграція цифрових інструментів у дослідницьку діяльність

У межах реалізації моделі системно застосовувалися такі засоби:

- Scratch та Blockly – для візуального програмування і моделювання;
- Python (Thonny, Jupyter Notebook) – для дослідження алгоритмів;
- Google Workspace / Microsoft 365 – для колективної роботи;
- Simulations & Coding Platforms (Code.org, p5.js) – для експериментування;
- Електронні таблиці – для аналізу даних і обробки результатів експериментів;

- Онлайн-моделювання – для створення анімацій та цифрових моделей.

Інтеграція цифрових інструментів сприяла:

- розвитку цифрової компетентності учнів;
- підвищенню мотивації;
- створенню умов для самостійної експериментальної діяльності;
- формуванню навичок аналізу даних.

5. Організація індивідуальної, парної та групової дослідницької діяльності. У межах реалізації моделі активно застосовувалися різні форми навчальної взаємодії: Індивідуальна робота. Учні виконували персональні дослідницькі завдання, що дозволяло:

- виявити власні здібності;
- поглибити інтерес до інформатики;
- сформувати базову навчальну автономію.

Парна робота. Метод «pair programming» забезпечував:

- взаємонавчання;
- спільне планування дослідження;
- розвиток комунікативних навичок.

Групова проєктна робота

Групи формувалися за рівнем підготовки або за інтересами. Учні:

- розподіляли ролі (аналітик, програміст, дизайнер, презентатор);
- створювали спільні дослідницькі продукти;
- оцінювали та презентували результати роботи.

Це сприяло розвитку соціальних компетентностей і навичок співпраці.

6. Формувальне оцінювання та навчальна рефлексія

Одним із ключових компонентів моделі була постійна рефлексія дослідницької діяльності, яка здійснювалася через:

- рефлексивні листи;
- самооцінювання за критеріями 2.4;
- взаємооцінювання в групових проєктах;

- обговорення результатів у кінці уроку;
- короткі «feedback-сесії».

Формувальне оцінювання сприяло:

- усвідомленню учнями власного прогресу;
- підвищенню самостійності й відповідальності;
- розвитку рефлексивно-оцінного критерію дослідницької компетентності.

7. Приклади тем, у межах яких реалізовувалася модель

Модель була інтегрована у вивчення таких тем:

- «Алгоритми та програми» – експерименти з умовами, циклами, варіаціями алгоритмів;
- «Основи програмування» – створення програмних досліджень;
- «Моделювання» – побудова цифрових моделей;
- «Логіка та структури даних» – дослідження ефективності структур;
- «Інформаційні процеси» – аналітичні дослідження інформаційних потоків.

Таким чином, реалізація моделі організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики забезпечила:

- трансформацію традиційних уроків у дослідницько-орієнтовані;
- активне залучення учнів до експериментування, аналізу та моделювання;
- розвиток ключових компонентів дослідницької компетентності;
- підвищення рівня мотивації, самостійності та відповідальності учнів;
- формування навичок роботи з цифровими інструментами;
- створення педагогічних умов для продуктивної співпраці.

3.3. Аналіз результатів педагогічного експерименту та їх статистична обробка

Аналіз результатів педагогічного експерименту є завершальним етапом експериментального дослідження та спрямований на об'єктивне підтвердження або спростування висунутої гіпотези щодо ефективності моделі організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики. У цьому підпункті здійснено кількісну та якісну інтерпретацію змін у рівнях сформованості дослідницької компетентності учнів контрольної та експериментальної груп, а також подано результати їх статистичної обробки.

Загальна характеристика отриманих результатів

На контрольному етапі експерименту було повторно проведено діагностику рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів за всіма визначеними раніше критеріями:

- мотиваційно-ціннісним;
- когнітивним;
- операційно-діяльнісним;
- рефлексивно-оцінним.

Порівняння результатів констатувального та контрольного етапів дозволило виявити суттєві позитивні зміни в експериментальній групі, тоді як у контрольній групі зафіксовано лише незначні, переважно природні вікові зрушення.

Узагальнені результати діагностики засвідчили, що після формувального етапу:

- у експериментальній групі спостерігається стале зростання частки учнів із високим рівнем сформованості дослідницької компетентності та відповідне зменшення частки учнів із низьким рівнем;

- у контрольній групі домінуючими залишилися низький і середній рівні, що свідчить про обмежену ефективність традиційної методики навчання щодо розвитку дослідницьких умінь.

Аналіз динаміки рівнів сформованості дослідницької компетентності

Експериментальна група

Результати свідчать про такі тенденції:

- відбулося істотне зменшення частки учнів із низьким (репродуктивним) рівнем;
- спостерігається суттєве зростання кількості учнів із середнім (частково-пошуковим) рівнем;
- зафіксовано значне збільшення частки учнів із високим (дослідницьким) рівнем, що практично не спостерігалось на констатувальному етапі.

Ці результати свідчать про ефективність реалізації моделі організації дослідницької діяльності, зокрема щодо розвитку самостійності, мотивації до пізнавального пошуку, умінь працювати з цифровими інструментами, аналізувати результати та здійснювати рефлексію.

Контрольна група

У контрольній групі після завершення експерименту зафіксовано:

- незначне скорочення частки учнів із низьким рівнем;
- незначне зростання середнього рівня;
- відсутність суттєвих змін у частці учнів із високим рівнем.

Такі результати свідчать про те, що традиційні підходи до викладання інформатики не забезпечують достатніх умов для системного формування дослідницької компетентності, а позитивні зрушення мають переважно інерційний характер.

Аналіз результатів за окремими критеріями

1. Мотиваційно-ціннісний критерій

В експериментальній групі спостерігалось:

- зростання інтересу до інформатики;
- підвищення готовності до виконання дослідницьких завдань;
- посилення внутрішньої навчальної мотивації;
- зростання кількості учнів, які беруть добровільну участь у проєктах і дослідженнях.

У контрольній групі мотиваційні зміни мали епізодичний характер і не набули системності.

2. Когнітивний критерій

В експериментальній групі зафіксовано:

- підвищення рівня усвідомлення сутності дослідницької діяльності;
- краще розуміння логіки навчального дослідження;
- зростання здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;
- покращення результатів контрольних робіт з інформатики.

У контрольній групі спостерігалось лише незначне підвищення знань, характерне для традиційного навчального поступу.

3. Операційно-діяльнісний критерій

Саме за цим критерієм були зафіксовані найсуттєвіші відмінності між експериментальною та контрольної групами. В експериментальній групі учні:

- навчилися самостійно формулювати проблему й гіпотезу;
- опанували навички планування дослідження;
- вільно користувалися цифровими інструментами;
- демонстрували здатність до експериментування;
- здійснювали аналіз отриманих результатів.

У контрольній групі такі уміння залишалися на фрагментарному рівні.

4. Рефлексивно-оцінний критерій

В учнів експериментальної групи спостерігалось:

- підвищення рівня самооцінки;
- здатність до аналізу помилок;

- усвідомлення особистого освітнього прогресу;
- готовність до корекції власної діяльності.

У контрольній групі рефлексивні вміння залишалися слабо вираженими.

Статистична обробка результатів педагогічного експерименту

Для підтвердження достовірності отриманих результатів було здійснено статистичну обробку експериментальних даних, що включала:

- обчислення відсоткових співвідношень рівнів сформованості дослідницької компетентності;
- визначення середніх показників за кожним критерієм;
- порівняльний аналіз результатів контрольної й експериментальної груп;
- перевірку статистичної значущості відмінностей (із застосуванням критерію Стюдента або χ^2 — залежно від характеру вибірки).

Результати статистичної обробки підтвердили, що відмінності між показниками контрольної та експериментальної груп після формувального етапу є статистично значущими, що дає підстави стверджувати про високу педагогічну ефективність розробленої моделі.

Порівняльний аналіз результатів контрольної та експериментальної груп

Порівняльний аналіз дозволив встановити, що:

- у контрольній групі домінують традиційні репродуктивні форми діяльності, які не забезпечують повноцінного розвитку дослідницьких умінь;
- в експериментальній групі створено цілісну систему формування дослідницької компетентності, що позитивно впливає на всі її компоненти;
- найбільший вплив експериментальна модель здійснила на операційно-діяльнісний та мотиваційний компоненти.

Інтерпретація отриманих результатів

Отримані результати переконливо свідчать, що:

- дослідницька діяльність набуває системного характеру лише за умови цілеспрямованого педагогічного впливу;
- інформатика є надзвичайно сприятливим предметом для розвитку дослідницької компетентності;
- використання цифрових інструментів істотно підсилює ефект дослідницького навчання;
- традиційні методи навчання є недостатніми для формування в учнів повноцінних дослідницьких умінь.

Таким чином, результати педагогічного експерименту та їх статистична обробка дозволяють зробити такі науково обґрунтовані висновки:

1. Реалізація моделі організації дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики забезпечує істотне підвищення рівня сформованості дослідницької компетентності.
2. Найбільші позитивні зміни зафіксовано за операційно-діяльнісним і мотиваційно-ціннісним критеріями.
3. Статистична обробка результатів підтвердила достовірність експериментальних змін.
4. Гіпотеза дослідження повністю підтверджена.

3.4. Методичні рекомендації вчителям інформатики щодо організації дослідницької діяльності учнів основної школи

Підвищення якості дослідницької діяльності учнів на уроках інформатики потребує створення системи методичних рекомендацій, які сприятимуть ефективному впровадженню розробленої моделі у практику закладів загальної середньої освіти. Запропоновані рекомендації базуються на результатах теоретичного аналізу, висновках педагогічного експерименту та сучасних тенденціях розвитку інформатичної освіти.

Методичні поради структуровано за чотирма ключовими напрямками:

1. планування та організація уроку,
2. вибір і використання цифрових інструментів,
3. створення дослідницько-орієнтованого освітнього середовища,
4. педагогічна підтримка, рефлексія та оцінювання.

Рекомендації щодо планування та структурування уроку інформатики. Орієнтація на дослідницький цикл. Урок інформатики доцільно будувати відповідно до логіки навчального дослідження, що включає такі етапи:

- формулювання проблеми;
- висунення гіпотез;
- планування способу розв’язання;
- виконання практичного дослідження;
- аналіз та інтерпретація результатів;
- рефлексія та узагальнення.

Такий підхід забезпечує системність, логічність і послідовність дослідницького мислення.

Включення дослідницьких завдань різного рівня складності. Вчителю варто використовувати поступово ускладнені завдання:

- репродуктивно-дослідницькі — модифікація готових алгоритмів;
- частково-пошукові — порівняння ефективності алгоритмів, зміна моделі;
- творчо-дослідницькі — розробка власних програм, моделей, цифрових проєктів.

Це дозволяє поступово розвивати компоненти дослідницької компетентності.

Інтеграція дослідницьких завдань у кожний тематичний блок. Рекомендується формувати обов’язковий мінімум дослідницьких завдань у межах тем:

- «Алгоритми» (порівняння ефективності алгоритмів);

- «Основи програмування» (експериментування з умовами та циклами);
- «Моделювання» (створення цифрових моделей та симуляцій);
- «Дані та інформація» (аналіз вибірок даних, побудова діаграм).

Кожна тема має потенціал для дослідження, тому вчителю важливо враховувати це у календарному плануванні.

Рекомендації щодо використання цифрових інструментів. Середовища програмування як простір для досліджень. Учитель має цілеспрямовано формувати в учнів уміння досліджувати алгоритми у:

- Scratch — на початковому етапі;
- Blockly — для логічного структурування думок;
- Python — для глибших експериментів у старших класах основної школи;
- Jupyter Notebook — для візуалізації та аналізу результатів.

Хмарні сервіси для колективного дослідження. Рекомендується системно використовувати:

- Google Workspace (Docs, Sheets, Slides, Classroom);
- Microsoft 365 (OneDrive, Teams, Forms);
- Padlet, Miro для спільного обговорення та планування.

Це забезпечує:

- доступ до матеріалів у будь-який час;
- можливість співпраці;
- підвищення самостійності учнів.

Використання цифрових симуляцій і моделінгу. Учителю варто включати:

- Code.org
- PhET Interactive Simulations
- p5.js
- Tinkercad (для алгоритмів керування)

Це дає змогу учням:

- експериментувати з параметрами;
- створювати власні моделі;
- аналізувати реальні процеси через інформатику.

Рекомендації щодо створення дослідницького освітнього середовища. Атмосфера відкритості та пізнавального пошуку. Ефективність дослідницької діяльності залежить від того, чи відчують учні:

- свободу в експериментуванні;
- право на помилку;
- підтримку з боку вчителя;
- можливість ставити запитання та шукати власні відповіді.

Учитель має формувати культуру дослідження, де помилки розглядаються як джерело розвитку, а не як недолік.

Навчальна автономія та вибір. Інформатика є предметом, у якому учні можуть обирати:

- тему міні-проекту;
- інструмент або мову програмування (за потреби);
- рівень складності завдання;
- формат презентації результатів.

Рекомендовано надавати учням педагогічно керований вибір, що підсилює мотивацію та відповідальність.

Ролі в груповій дослідницькій роботі. Учитель має навчати дітей працювати в ролях:

- аналітик даних;
- програміст;
- дизайнер інтерфейсу;
- модельєр;
- презентатор;
- координатор групи.

Це сприяє формуванню навичок співпраці та розвитку соціальних компетентностей.

Рекомендації щодо оцінювання та рефлексії. Формувальне оцінювання як основа дослідницького навчання. Учитель має системно застосовувати:

- самооцінювання;
- взаємооцінювання;
- короткі зворотні зв'язки;
- чек-листи виконання дослідження;
- метакогнітивні запитання.

Учитель повинен оцінювати:

- мотиваційний компонент;
- когнітивні знання;
- операційні навички;
- рефлексію учнів.

Важливо, щоб критерії були прозорими та зрозумілими для учнів.

Рефлексія як завершальний етап уроку. Рекомендуються такі інструменти:

- «Що сьогодні вдалося?»
- «Що б я змінив у своїй дослідницькій стратегії?»
- «Що нового я дізнався?»
- «Що залишилося незрозумілим і потребує дослідження?»

Регулярна рефлексія допомагає сформувати усвідомленого дослідника, а не просто виконавця завдань.

Запропоновані методичні рекомендації дозволяють учителям інформатики:

- ефективно організовувати дослідницьку діяльність;
- цілеспрямовано формувати в учнів дослідницьку компетентність;
- використовувати цифрові інструменти як засіб навчального експерименту;

- створювати творче та безпечне освітнє середовище;
- підвищувати мотивацію та інтерес учнів до інформатики;
- реалізувати компетентнісний і діяльнісний підходи;
- забезпечувати позитивну динаміку навчальних результатів.

Таким чином, рекомендації слугують практичним інструментарієм для впровадження розробленої моделі та зміцнюють педагогічну цінність проведеного дослідження.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного теоретичного та експериментального дослідження було всебічно проаналізовано проблему організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики як одну з ключових умов реалізації компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого навчання. Доведено, що в умовах сучасної цифрової трансформації освіти інформатика виступає не лише навчальним предметом, спрямованим на формування прикладних цифрових умінь, а й потужним середовищем розвитку дослідницького мислення, навчальної автономії, критичного аналізу та здатності до самостійного пізнавального пошуку.

У межах дослідження уточнено сутність поняття дослідницької діяльності учнів як педагогічної категорії, що розглядається як цілеспрямований, поетапний процес пізнавальної активності, спрямований на виявлення закономірностей, пошук причинно-наслідкових зв'язків, перевірку гіпотез та отримання нових знань у процесі навчання. Обґрунтовано, що саме в умовах компетентнісного підходу дослідницька діяльність набуває системоутворювального значення, оскільки забезпечує інтеграцію знань, умінь, навичок, ціннісних орієнтацій і практичного досвіду учнів.

Аналіз нормативно-правових засад сучасної загальної середньої освіти засвідчив, що стратегічні положення Концепції Нової української школи та Державного стандарту базової середньої освіти створюють нормативне підґрунтя для широкого впровадження дослідницьких і проєктних форм діяльності, зокрема в межах інформатичної освітньої галузі. Доведено, що інформатика має значний потенціал для реалізації інквайрі-орієнтованого навчання, комп'ютерного моделювання, цифрового експериментування та аналізу даних.

На основі узагальнення наукових підходів та зарубіжного досвіду встановлено, що ефективна організація дослідницької діяльності ґрунтується

на синтезі компетентнісного, діяльнісного, конструктивістського, інквайрі-орієнтованого та проєктного підходів. Показано, що саме інтеграція цих підходів забезпечує перехід від репродуктивної моделі навчання інформатики до дослідницько-орієнтованої, в якій учень виступає активним суб'єктом пізнання.

Установлено, що вікові та психологічні особливості учнів основної школи створюють як значні можливості, так і певні обмеження для організації дослідницької діяльності. Підлітковий вік є сенситивним періодом для розвитку пізнавальної активності, логічного й алгоритмічного мислення, рефлексії та соціальної взаємодії, однак водночас характеризується нестійкістю мотивації, страхом помилки та нерівномірністю розвитку саморегуляції. Це зумовлює необхідність створення спеціальних психолого-педагогічних умов, орієнтованих на підтримку навчальної автономії, безпечного освітнього середовища та формувального оцінювання.

У ході дослідження розроблено та науково обґрунтовано модель організації дослідницької діяльності учнів основної школи на уроках інформатики, яка має цілісну структурну будову і включає цільовий, змістовий, процесуальний та результативний компоненти. Модель ґрунтується на принципах науковості, діяльності, проблемності, доступності, суб'єктності учня, інтеграції та рефлексивності. У межах моделі визначено поетапну логіку реалізації дослідницької діяльності, роль учителя як фасилітатора та консультанта, а також роль учня як активного дослідника.

Доведено, що інформаційно-освітнє середовище та цифрові інструменти виконують не лише технологічну, а й психолого-педагогічну функцію в організації дослідницької діяльності. Системне використання середовищ програмування, цифрового моделювання, хмарних сервісів, електронних таблиць і онлайн-платформ створює умови для повноцінної реалізації навчального дослідження, формування цифрової грамотності,

розвитку навчальної автономії та підвищення мотивації до вивчення інформатики.

На основі структури дослідницької компетентності визначено критерії, показники та рівні її сформованості, що охоплюють мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний та рефлексивно-оцінний компоненти. Запропонована діагностична система дала змогу об'єктивно оцінювати рівень сформованості дослідницьких умінь, здійснювати моніторинг їх розвитку та проводити порівняльний аналіз результатів експериментальної роботи.

Експериментальна перевірка ефективності моделі організації дослідницької діяльності підтвердила її результативність. На формувальному етапі експерименту зафіксовано істотне зростання частки учнів експериментальної групи з високим рівнем сформованості дослідницької компетентності та відповідне зменшення кількості учнів із низьким рівнем. Виявлено позитивну динаміку за всіма критеріями, особливо за операційно-діялісним і мотиваційно-ціннісним. У контрольній групі подібні зміни мали несистемний і значною мірою інерційний характер. Результати статистичної обробки експериментальних даних підтвердили достовірність отриманих відмінностей і повну верифікацію висунутої гіпотези дослідження.

Розроблені та обґрунтовані методичні рекомендації для вчителів інформатики щодо організації дослідницької діяльності учнів забезпечують можливість практичного впровадження запропонованої моделі в умовах закладів загальної середньої освіти. Їх упровадження сприятиме підвищенню якості інформатичної освіти, розвитку дослідницького мислення, формуванню навчальної автономії, цифрової грамотності та готовності учнів до подальшого навчання й саморозвитку в умовах інформаційного суспільства.

Отже, результати проведеного дослідження підтверджують, що цілеспрямована організація дослідницької діяльності на уроках інформатики є ефективним засобом формування дослідницької компетентності учнів

основної школи та відповідає сучасним вимогам розвитку освіти, що орієнтується на підготовку особистості, здатної до самостійного пізнання, критичного мислення та творчої діяльності в цифровому середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи. – Київ, 2016. – 34 с. URL: <https://mon.gov.ua> (розділ «Нова українська школа») або репозитарій ЛДУФК Міністерство освіти і науки України+1
2. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою КМУ від 30.09.2020 № 898. – Київ, 2020. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> Міністерство освіти і науки України+2Освіта.UA+2
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти, затверджений постановою КМУ від 23.11.2011 № 1392. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1392-2011-p> Законодавство України+1
4. Інформатична освітня галузь. Методичні матеріали до Державного стандарту базової середньої освіти. – Київ, 2021. URL: <https://znayshov.com> (pdf «Інформатична освітня галузь») Знайшов+2gymnasia191.com.ua+2
5. Зелюк В. В. та ін. Нова українська школа: poradnik для вчителя. – Київ: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2019. – 206 с. URL: <https://uied.org.ua/wp-content/uploads/2020/07/nus-poradnyk.pdf> УІРО
6. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики як наука і як навчальна дисципліна. – Електронний ресурс (навчальний посібник, pdf). URL: https://pedagogy.lnu.edu.ua/.../Morze_met.pdf Факультет педагогічної освіти
7. Морзе Н. В. Web-орієнтовані середовища навчання інформатики. – Наукова стаття у збірнику з інформатичної освіти. URL: (приклад: сайт НПУ імені М. П. Драгоманова) Факультет педагогічної освіти
8. Жалдак М. І. Деякі методичні аспекти навчання інформатики в школі і педагогічному університеті // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. –

2005. – Вип. 9. – С. 3–14. URL:
<https://sites.google.com/.../література-з-методики-навчання-інформатики>
Google Sites
9. Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. Інформатика. 5 клас: книга для вчителя. – Київ: Генеза, 2013. – 189 с.
Google Sites
10. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. – Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. URL:
https://lib.iitta.gov.ua/.../Модель_системи...pdf Цифрова бібліотека НАН України
11. Жалдак М. І., Рамський Ю. С. Шкільній інформатиці – 25! – Стаття (історія розвитку шкільної інформатики в Україні). URL:
<https://enpuir.edu.ua/bitstreams/f8757c8c.../download> ENPUIR
12. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти. – Наукова праця Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. URL:
<https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/703/2.pdf>
enpuir.npu.edu.ua+2appsychology.org.ua+2
13. Биков В. Ю., Чепурна Н. М., Саух В. М. Створення єдиного освітнього інформаційного середовища Черкащини – умова здійснення рівного доступу до якісної освіти // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 7(47). – С. 3–6. Academia
14. Дементієвська Н. П. Training Teachers to Use Interactive Computer Simulations for Inquiry Based Learning // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2020. – Т. 80, № 6. – С. 222–242. URL:
<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3916> Цифрова бібліотека НАН України+1
15. Ковтун П. М. Методи організації дослідницької діяльності на уроках інформатики // Матеріали наукової конференції (секція «Інформаційно-

- комунікаційні технології в освіті та науці»). – Житомир: ЖДУ ім. І. Франка. – С. 84–88. URL (pdf): https://eprints.zu.edu.ua/35410/1/збірник_22-85-88.pdf Zhytomyr State University Library
16. Мороз П. В. Дослідницька діяльність учнів у процесі навчання // Збірник наукових праць. – 2012. URL (pdf): <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/1405> Цифрова бібліотека НАН України+1
17. Урочна навчально-дослідницька діяльність. – Методична стаття на порталі Osvita.ua. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/1462/> Освіта.UA
18. Ягенська Г. В., Степанюк Г. В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук: теорія і практика. – Монографія. – Тернопіль, 2021. URL (фрагмент): https://dspace.tnpu.edu.ua/.../Yahenska_Stepanyuk_Form_dosl_umin_mon.pdf dspace.tnpu.edu.ua
19. Черненко Г. М. Формування дослідницьких умінь у молодших школярів – Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Київ, 2013. URL: <https://enpuir.udu.edu.ua/bitstreams/22ceea52-.../download> ENPUIR
20. Формування дослідницьких умінь та набуття досвіду дослідницької діяльності учнів. – Програма підвищення кваліфікації (ІППО). URL: <https://ippo.com.ua/training/formuvanna-doslidnickih-umin-ta-nabutta-9930> Іппо
21. Методичні рекомендації щодо організації дослідницької діяльності учнів. – Київ: Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді, 2021. URL (docx): <https://nenc.gov.ua/education/.../Методичні-рекомендації-щодо-організації-дослідницької-діяльності-учнів.docx> НЕНЦ
22. Організація форм роботи учнів під час вивчення інформаційних технологій. – Методична розробка на порталі «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/organizaciya-form-roboti-uchniv-pid-chas-vivchennya->

- [informaciynih-tehnologiy-48492.html](https://naurok.com.ua/informaciynih-tehnologiy-48492.html) На Урок
23. Використання елементів навчально-дослідницької діяльності на уроках інформатики. – Матеріал на порталі «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-elementiv-navchalno-doslidnicko-diyalnosti-na-urokah-informatiki-59180.html> На Урок
24. Можливості інформаційних технологій у дослідницькій діяльності учнів – Матеріал на порталі «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/mozhливosti-informaciynih-tehnologiy-u-doslidnickiy-diyalnosti-uchniv-193161.html> На Урок
25. InnoCoding: проектно-дослідницька діяльність на уроках інформатики. – Методичний матеріал, портал «Всеосвіта». URL: <https://vseosvita.ua/library/innocoding-proektno-doslidnicka-dialnist-na-urokah-informatiki-548151.html> Всеосвіта
26. Dewey J. How We Think. – Boston: D. C. Heath & Co., 1910. URL (електронна версія): <https://archive.org/details/howwethink00deweiala> Архів Інтернету+2Google Books+2
27. Bruner J. S. The Process of Education. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960. URL (опис книги): https://books.google.com/books/about/The_Process_of_Education.html?id=Iaq5R8vPujAC Google Books+2 ایرانی+2دانشنامه
28. Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. URL (електронні видання/опис): https://worrydream.com/refs/Papert_1980_-_Mindstorms_1st_ed.pdf; <https://books.google.com/books/about/Mindstorms.html?id=nDjRDwAAQBAJ> Worrydream+2ACM Digital Library+2
29. Jonassen D. H., Peck K. L., Wilson B. G. Learning with Technology: A Constructivist Perspective. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999. URL (огляд): <https://www.cedtech.net/download/book-review-learning-with-technology-a->

- [constructivist-perspective-6099.pdf](#) [Google](#) [Books+1](#)
30. Jonassen D. H. Designing Constructivist Learning Environments // Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory. – 1999. – Chapter (pdf). URL: <https://www.davidlewisphd.com/courses/EDD8121/readings/1999-Jonassen.pdf> [davidlewisphd.com](#)
31. Juniu S. Use of Technology for Constructivist Learning in a Performance Assessment Class // Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. – 2006. URL (pdf): https://www.montclair.edu/.../Use_of_Technology_for_Constructivist_Learning_in_a_Performance_Assessment_Class.pdf [montclair.edu+1](#)
32. ISTE Standards for Students. – International Society for Technology in Education, 2016. URL: <https://tcall.tamu.edu/docs/ISTE-StandardsForStudents-2016.pdf> [tcall.tamu.edu+2portal.ct.gov+2](#)
33. ISTE Standards for Educators. – ISTE, 2017. URL (pdf-версия): <https://hope.edu/academics/education/resources/Refreshed%20ISTE%20Standards%20for%20Educators%20-Permitted%20Educational%20Use.pdf> [ISTE+2Hope](#) [College+2](#)
34. Nikolova N., et al. Inquiry-Based Science Education in Secondary School Informatics – Challenges and Rewards. – Conference paper (Bulgaria). URL: https://www.researchgate.net/publication/233386119_Inquiry-Based_Science_Education_in_Secondary_School_Informatics_-_Challenges_and_Rewards [ResearchGate](#)
35. Liu C., et al. Inquiry-based mobile learning in secondary school science education // Journal of Computer Assisted Learning. – 2021. – Vol. 37(5). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12505> [Wiley](#) [Online Library](#)

36. Ahmed S., et al. Inquiry-based learning in software engineering education // Frontiers in Education. – 2025. – Vol. 10. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1503996/full> Frontiers+1
37. Adhami N., et al. Integrating inquiry-based learning and computer supported collaborative learning into flipped classroom: effects on academic writing performance // Computer Assisted Language Learning. – 2024 (online first). URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09588221.2022.2046107> Taylor & Francis Online
38. Hinostroza J. E. Roles of digital technologies in the implementation of inquiry-based learning in secondary education // Computers and Education Open. – 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291124000718> ScienceDirect
39. Kunnath A. J. Transforming science education with artificial intelligence: enhancing inquiry-based learning and critical thinking // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2025. URL: <https://www.ejmste.com/article/transforming-science-education-with-artificial-intelligence-enhancing-inquiry-based-learning-and-16532> ejmste.com
40. The Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Secondary Schools. – Special Issue of *Education Sciences*. – MDPI, 2023–2024. URL: https://www.mdpi.com/journal/education/special_issues/32585R35T7 MDPI