

К.О. Бодю, С.М. Вовк

ІНТЕРАКТИВНИЙ ВЕБ-РЕСУРС З ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ІЗ ПІДКЛЮЧЕННЯМ ШІ-АГЕНТА

Анотація. Наведено огляд освітнього процесу з інформатики у закладах загальної середньої освіти в умовах впровадження реформи Нової Української Школи. Розглянуто сучасні цифрові інструменти з організації та проведення освітнього процесу, визначено їх недоліки та невідповідності реформі. Запропонована та розроблена пілотна версія інтерактивного веб-ресурсу з вивчення інформатики із застосуванням ШІ-агента. Подано результати тестування розробки та дослідження ефективності допомоги штучного інтелекту у навчальному процесі вивчення інформатики.

Ключові слова: веб-ресурс, освіта, штучний інтелект, інформатика, нова українська школа, openai, python, javascript.

Постановка проблеми. На сьогодні у сфері загальної середньої освіти Міністерство освіти і науки України впроваджує реформу Нової української школи (НУШ), спрямовану на докорінну зміну формату подачі навчального матеріалу та системи оцінювання знань учнів. Її мета полягає у переході від традиційної моделі навчання до моделі навчання на основі компетентнісного підходу, що ґрунтується на формуванні ключових умінь і навичок, необхідних для життя у сучасному суспільстві. Оскільки більшість наявних навчальних цифрових платформ та ресурсів створювалися для підтримки класичних форм навчання, постає питання їх відповідності новим вимогам. Це становить виклик для освітньої системи, оскільки виникає потреба у розробці та впровадженні інноваційних засобів, здатних забезпечити інтерактивність і персоналізацію процесу навчання, а також об'єктивність оцінювання його результатів.

Реформа НУШ змінює роль учителя, який стає фасилітатором освітнього процесу, а не лише джерелом знань [1]. Від нього очікується створення комфортного середовища для розвитку учнів, використання сучасних технологій та інтеграція цифрових інструментів у навчальний процес. Таким чином, НУШ відкриває нові горизонти для української освіти, але водночас ставить перед педагогами та розробниками освітніх програм та відповідних ресурсів завдання пошуку ефективних рішень для оцінювання та підтримки процесу навчання у епоху цифрових рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цифрові інструменти стають дедалі важливішими в освітньому процесі, допомагаючи зробити його більш структурованим, ефективним та привабливим. Вони широко використовуються для забезпечення досту-

пності учасників навчального процесу, інтерактивного подання матеріалу та персоналізації процесу навчання.

Згідно з останніми дослідженнями Інституту цифровізації освіти НАПН України було виявлено [2], що для організації та здійснення дистанційного та змішаного навчання респонденти використовували такі цифрові інструменти: Viber – 78,4%; Zoom – 65,4%; сайт навчального закладу – 23,5%; Google workspace for education – 20,2%; МійКлас – 19,5%; Електронний щоденник – 15,4%; Навчальна платформа навчального закладу – 14,3%; Telegram – 13,3%; Padlet – 11%; FlippedClassroom – 10,9%; Microsoft Office 365 – 7,6%; Microsoft Teams – 4,7%; WhatsApp – 3,3%; Moodle – 3,2%.

Для проведення уроків та позакласних заходів учителі та педагогічні працівники застосовували такі ресурси: На Урок – 84,7%; YouTube – 73,1%; Всеосвіта – 71%; Всеукраїнська школа онлайн – 41,6%; EdEra – 29%; соціальні мережі (Facebook, Instagram) – 24,5%; Learning.ua – 21,4%; Prometheus – 16,6%; Блоги (мережеві журнали, щоденники подій) – 11,7%; Kahoot – 9,9%; Цифрова освіта «Дія» – 8,5%; Classtime – 7,8%; відеоуроки на ТРК «Київ» та місцевих телеканалах – 6,5%; Edpuzzle – 1,4%; TED – 1,1%.

Утім функціонал зазначених платформ не призначений для НУШ-оцінювання та не здатний повністю задовольнити вимоги реформи. Зокрема, в них відсутнє автоматизоване оцінювання за групами розвитку, підсумкові роботи та статистика. Крім того, зазначені платформи не забезпечують у повному обсязі реалізацію компетентнісно-орієнтованого підходу та персоналізації навчання.

Зі стрімким розвитком штучного інтелекту постало також питання його впровадження у сферу освіти. У дослідженнях кафедри інформаційно-комунікаційних технологій в освіті факультету природничих наук і технологій Університету Раджабхат Махасаракхам у Таїланді за 2025 р. був проаналізований вплив різних технологій ШІ на результати навчання, використовуючи настанови PRISMA та декілька аналітичних підходів, зокрема новітні застосування алгоритмів Naive Bayes, TF-IDF та моделей на основі BERT [3]. Загальний аналіз виявив значний позитивний розмір ефекту Хеджеса [4] (Hedges' $g = 0,86$, 95%-й довірчий інтервал (ДІ) [0,45, 1,27]), що свідчить про суттєві переваги інтеграції ШІ в освіту. Особливої уваги заслуговує вплив чат-ботів та генеративного ШІ (Hedges' $g = 1,02$, 95% ДІ [0,45, 1,59]), які продемонстрували найістотніший позитивний вплив на результати навчання студентів. Онлайн-навчання та застосування віртуальної реальності показали помірний позитивний ефект (Hedges' $g = 0,79$, 95% ДІ [-0,04, 1,62]), тоді як системи управління навчанням (LMS) та ШІ-платформи продемонстрували перспективний, проте стриманіший вплив (Hedges' $g = 0,62$, 95% ДІ [0,03, 1,21]) [3].

Отже, інтеграція штучного інтелекту в освітнє середовище може сприяти підвищенню якості навчання завдяки наданню персоналізованої допомоги учням у процесі засвоєння нових знань. Водночас сучасні освітні системи, цифрові сервіси та ресурси (як українські, так і світові) або не мають такого функціоналу, або пропонують його в обмеженому форматі. Тому актуальною задачею є розробка інтерактивного веб-ресурсу з вивчення інформатики на основі сучасних інформаційних технологій, який відповіда-

тиме новітнім стандартам НУШ та міститиме ШІ-агента для підтримки учнів у навчанні.

Мета дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності навчального процесу з інформатики шляхом створення інтерактивного веб-ресурсу з елементами штучного інтелекту відповідно до вимог реформи Нової Української Школи.

Основна частина. Для вирішення поставленої задачі було запропоновано та розроблено інтерактивний веб-ресурс у вигляді клієнт-серверного застосунку [6], [7]. Загальна архітектура інтерактивного веб-ресурсу наведена на рис. 1. Серверна частина відповідає за обробку запитів, автентифікацію користувачів, збереження та обробку даних, взаємодію з базою даних і зовнішніми сервісами, зокрема, з API штучного інтелекту. Клієнтська частина забезпечує відображення інтерфейсу користувача, інтерактивну взаємодію, введення та відправлення даних. Користувачі (вчителі, учні та адміністратори школи), можуть заходити на веб-ресурс через інтерфейс у браузері без прив'язки до пристрою.

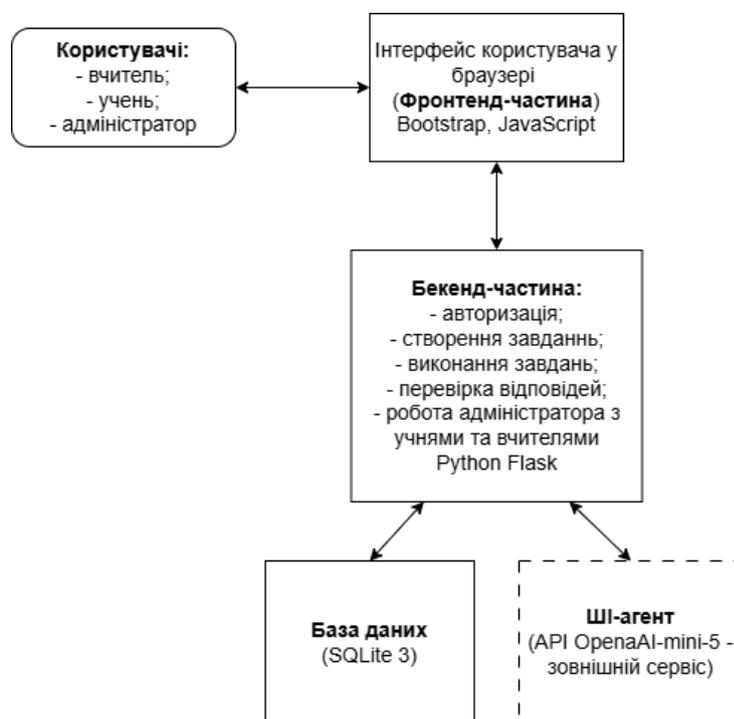


Рисунок 1 - Загальна архітектура інтерактивного веб-ресурсу

Сторінки веб-ресурсу згруповані згідно ролей користувачів, якими є вчителі, учні та адміністратори школи.

Вчитель має можливість створювати завдання трьох типів: завдання з відкритою відповіддю, тестові завдання і завдання на програмування, де учні мають писати код на мові Python. До завдань із програмування вчитель може увімкнути чи вимкнути допомогу ШІ-агента. Після відправлення завдань, вчитель може на відповідній сторінці переглянути результат виконання завдання і оцінити його.

Клієнтська частина реалізована з використанням мови розмітки HTML5 та мови стилів CSS. Для прискорення написання коду клієнтської частини був використаний

шаблонізатор Jinja2. За допомогою цього інструменту було прибрано дублювання коду на сторінках шляхом створення сторінок-шаблонів та їх подальшого розширення на інші сторінки. Було створено наступні сторінки-шаблони: шаблон службових сторінок, шаблон сторінок адміністратора, шаблон сторінок учня та вчителя, шаблон сторінок створення завдання вчителя та шаблон сторінок виконання завдань учнем. За допомогою фреймворка Bootstrap було організовано каркас сторінок, панелі навігації та компоненти.

Дизайн графічного інтерфейсу користувача було виконано у пастельних кольорах. Знімок екрану інтерфейсу сторінки входу представлено на рис. 2.

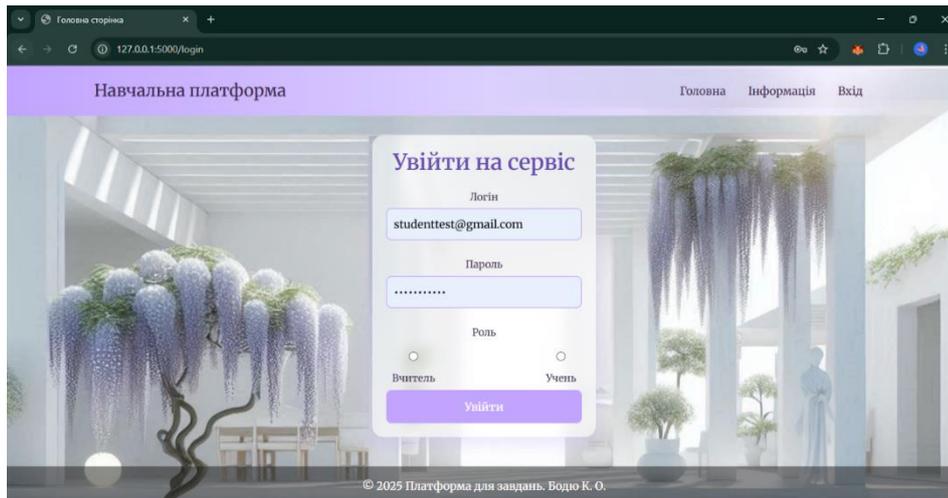


Рисунок 2 – Сторінка входу на інтерактивний веб-ресурс

Бекенд-частина інтерактивного веб-ресурсу була розроблена мовою програмування Python на основі фреймворку Flask, який призначений для розробки веб-застосунків за специфікацією WSGI (Web Server Gateway Interface) та входить до екосистеми Pallets Projects.

Для відправлення відповідей учнів було використано механізм Fetch API, що забезпечує здійснення асинхронних HTTP-запитів до веб-серверів та дозволяє передавати дані у форматі JSON.

Для кожної сторінки на бекенді було налаштовано шлях (rout). Роути сторінок були розділені і згруповані в окремі файли за допомогою механізму Flask Blueprint, який дозволив розділити логіку сторінок учня, вчителя, адміністратора, службових сторінок та функцій обробки даних.

Усі дані користувачів та завдань зберігаються у базі даних, створеної на основі SQLite. SQLite - це легка вбудована реляційна система керування базами даних, що дозволяє зберігати всю базу даних в одному файлі, не потребує конфігурації та є безкоштовною. Утім у подальшому заплановано перехід на об'єктно-реляційну систему керування базами даних PostgreSQL.

Взаємодія з базою даних на бекенді відбувається у вигляді запитів, які здійснюються за допомогою бібліотеки sqlite3, яка включена у стандартну бібліотеку Python. Додавати у базу даних завдання, оцінки та результати розв'язання завдань можуть як

учні, так і вчителі. Додавати або видаляти користувачів з бази даних можуть лише адміністратори на відповідних сторінках.

Інтеграція ШІ-агента була реалізована за допомогою моделі OpenAI-mini-5. Це є полегшена версія великої мовної моделі OpenAI, яка найкраще підходить для розв'язання поставленої задачі в умовах обмеженого використання функцій моделі OpenAI. Робота з моделлю OpenAI-mini-5 здійснюється за допомогою бібліотеки openai мови Python. У головному файлі app.py були налаштовані як параметри підключення, так і заданий базовий промпт, у якому вказані інструкції до роботи: допомагати учню у розв'язанні завдання, а не розв'язувати завдання за нього. Фрагмент коду функції, що відповідає за запуск ШІ-агента, наведено на рис.3.

```
from openai import OpenAI
client = OpenAI(api_key=os.getenv("OPENAI_API_KEY"))
@app.route("/ai_help", methods=["POST"])
def ai_help():
    data = request.get_json()
    task_text = data.get("task", "")
    messages = data.get("messages", [])

    if not any(msg["role"] == "system" for msg in messages):
        system_prompt = (
            "Ти – доброзичливий помічник учня з програмування. "
            "Не розв'язуй задачу повністю. "
            "Замість цього став навідні запитання, пояснюй
принципи, "
            "допомагай зрозуміти і знайти рішення самостійно."
        )
        messages.insert(0, {"role": "system", "content":
system_prompt})
        messages.insert(1, {"role": "user", "content": f"Ось
завдання: {task_text}"})

    try:
        response = client.chat.completions.create(
            model="gpt-3.5-turbo",
            messages=messages,
            temperature=0.7
        )
```

Рисунок 3 – Фрагмент коду функції, що відповідає за запуск ШІ-агента

У першому рядку на поданому фрагменті програмного коду підключається бібліотека openai мови Python, яка у другому рядку дозволяє підключити API та розпочати роботу з надсилання запитів до сервера OpenAI-mini-5. Окрім промпту, у повідомлення додається текст самого завдання, щоб ШІ-агент не просто давав загальні підказки, а підказував, як виконувати конкретне завдання. Здатність ШІ-агента майже

миттєво надавати інформацію може підірвати критичне мислення та мотивацію. Тому ШІ-агента слід використовувати для підказок та заохочення глибших досліджень, а не лише для швидких відповідей [8].

Логіка взаємодії з інтелектуальним помічником винесена в окремий файл `ai_chat.js`. У ньому реалізовано керування модальним вікном та функцію зчитування змісту завдання безпосередньо з активного блоку веб-сторінки. Процес обробки запиту активізується натисканням кнопки “Допомога ШІ”, після чого текст завдання разом із відповідними інструкціями передається до моделі. Фрагмент програмного коду, що реалізує цей механізм, наведено на рис. 4.

```
fetch("/ai_help", {
  method: "POST",
  headers: {
    "Content-Type": "application/json"
  },
  body: JSON.stringify({
    task: taskText,
    messages: messageHistor })
})
.then(response => response.json())
.then(data => {
  const aiReply = data.reply;
  chatContainer.innerHTML += `

<strong>ШІ:</strong>
  ${aiReply}</p>`;
  messageHistory.push({ role: "assistant", content:
  aiReply });
})


```

Рисунок 4 – Фрагмент коду керування модальним вікном ШІ-агента

Алгоритм роботи ШІ-агента передбачає виконання асинхронного запиту до серверного маршруту `/ai_help` за допомогою методу `fetch`. У тілі запиту передаються дані про поточне завдання та історію діалогу у форматі JSON. У разі виникнення помилок інформація про збій виводиться користувачу, а технічні деталі події фіксуються в консолі. Такий підхід забезпечує надійну інтеграцію клієнтської частини з API ШІ-агента, що дозволяє реалізувати інтерактивну підтримку в межах навчального веб-ресурсу.

Знімок частини екрану під час роботи ШІ-агента для простого завдання представлено на рис. 5. На ньому наведена сторінка виконання завдання на програмування, блок для написання коду та блок запущеного чату із ШІ-помічником.

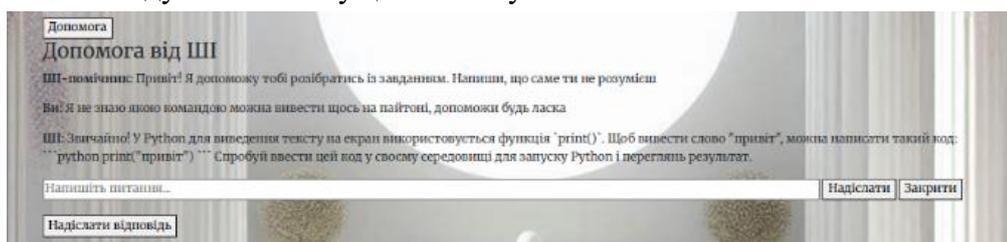


Рисунок 5 – Приклад запуску допомоги ШІ на сторінці виконання завдання

Для роботи з API-ключем ШІ-агента додатково підключена бібліотека dotenv. Це є "чутливі" дані, і тому вони зберігаються у змінній середовища в .env-файлі, що є необхідним, насамперед, задля безпеки. Для взаємодії веб-застосунку, розробленому на базі Flask, із файлом конфігурації використано бібліотеку dotenv, яка зчитує конфігураційний файл та робить API-ключі доступними для програми через стандартний інтерфейс. Такий підхід забезпечує належний рівень безпеки освітньої платформи, гарантуючи, що доступ до потужностей штучного інтелекту залишиться захищеним.

Було проведено тестування розробленого веб-ресурсу, в ході якого за допомогою інструмента Google Lighthouse була перевірена ефективність роботи його основних сторінок. Результати показали, що пілотна версія інтерактивного веб-ресурсу спроектована і працює належним чином, сторінки завантажуються швидко і код є оптимізованим. Знімок екрану результатів тестування сторінки вчителя наведено на рис. 6.

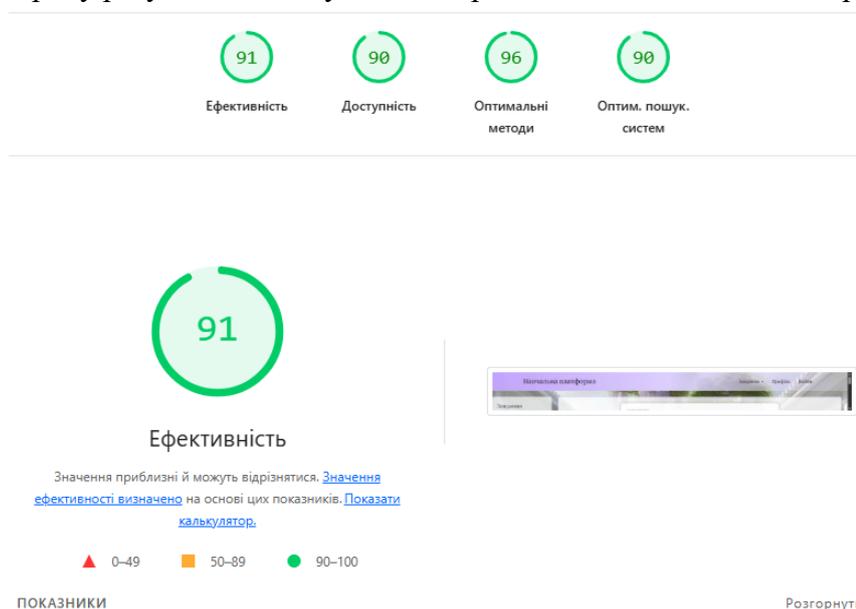


Рисунок 6 – Результати тестування сторінки вчителя

На базі Дніпровського Ліцею №120 (м. Дніпро) було проведено дослідження ефективності використання ШІ у навчальному процесі. Учні протягом обмеженого часу уроку опрацьовували нову тему на пілотній версії інтерактивного веб-ресурсу у двох групах. Для першої групи доступ до допомоги ШІ був відкритий, тоді як для другої групи доступ до допомоги ШІ був закритий. Після виконання учнями завдань самостійної роботи була перевірена якість виконання цих завдань за категоріями отриманих балів та часу, витраченого учнями на відповіді. Статистика результатів за зазначеними категоріями наведена на рис. 7, де група А – це група із допомогою ШІ, а група Б – це група без допомоги ШІ.

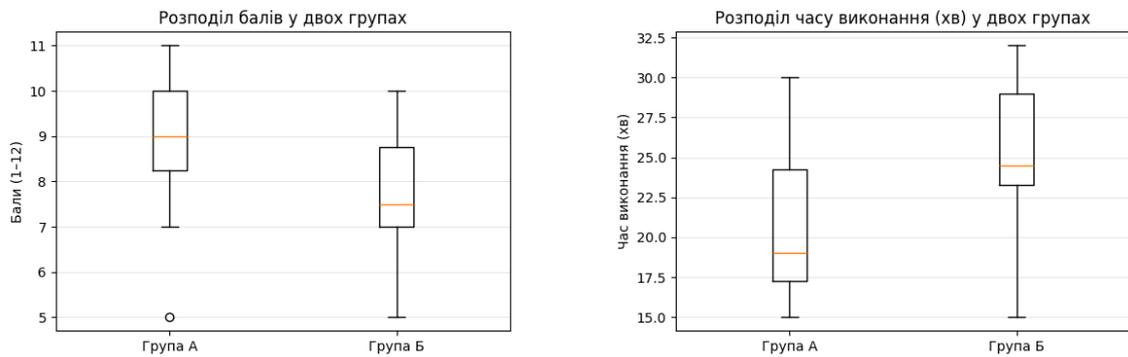


Рисунок 7 – Статистичні результати з ефективності використання ШІ

Згідно отриманих результатів можна зробити висновок, що штучний інтелект позитивно впливає на якість засвоєння знань. Проте, оскільки дослідження проводилось в умовах обмеженого часу та невеликої вибірки, отримані результати можуть не відображати генеральну сукупність даних. Отже, отримані результати є основою для подальших досліджень на ширших вибірках. Зокрема, є доцільним провести дослідження окремо для молодшої школи, середньої, старшої, а також провести дослідження серед учнів закладів освіти різних типів і форм власності.

Представлений інтерактивний веб-ресурс можна розгорнути на сервері, після чого він стає доступним для використання через веб-браузер для користувачів за наявності у них доступу до мережі Інтернет. При цьому учні та вчителі можуть отримати доступ до веб-ресурсу з будь-якого пристрою. Це є зручним в умовах сьогодення, оскільки не потребує використання комп'ютера й дозволяє виконувати завдання та отримувати доступ до навчальних матеріалів з телефону. Повна інструкція до запуску пілотної версії інтерактивного веб-ресурсу разом із вихідним кодом системи зберігається у сховищі OneDrive [7].

Висновки. Створено освітній інструмент у вигляді інтерактивного веб-ресурсу, який поєднує потужність генеративного штучного інтелекту із сучасними стандартами веб-розробки. Функціонал інтерактивного веб-ресурсу задовольняє вимогам Нової Української Школи. Вибір стеку технологій (Python, Flask, dotenv) дозволив реалізувати надійну та безпечну архітектуру, чітке розмежування конфігураційних даних і програмного коду, що гарантує захист інтелектуальних ресурсів та стабільність системи. Перспективи подальших досліджень полягають в розширенні функціоналу веб-ресурсу, модернізації налаштувань ШІ-агента та впровадженні глибшої аналітики навчальних досягнень, що сприятиме створенню цілісного цифрового середовища у межах сучасного закладу повної загальної середньої освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наумкіна Н. І. Сучасний педагог: тьютор, модератор, навігатор, фасилітатор чи просто вчитель. URL: <https://naurok.com.ua/suchasniy-pedagog-tyutor-moderator-navigator-fasilitator-chi-prosto-vchitel-326839.html>
2. Биков В. Ю., Овчарук О.В., Іванюк І. В., Пінчук О. П., Гальперіна В. О., Сучасний стан використання цифрових засобів для організації дистанційного навчання в закладах

загальної середньої освіти: результати опитування 2022. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. С. 1-18.

3. Jincheng Z., Thada J., Rukthin L., Meta-Analysis of Artificial Intelligence in Education. *Higher Education Studies*. Canadian Center of Science and Education. 2025. Vol. 15, N. 2. P. 189-210.

4. Hedges L. V., Distribution theory for Glass' estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*. 1981. Vol. 6, N. 2 P. 107-128.

5. Бодю К., Вовк С. Інтерактивний веб-ресурс з вивчення інформатики в контексті нової української школи. *Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем (МПЗІС-2025)*: Тези доповідей XXIII Міжнародної науково-практичної конференції, Дніпро, 19-21 листопада 2025 р. Під загальною редакцією О.М. Кісельової. Дніпро: ДНУ, 2025. С. 85-86.

6. Бодю К., Вовк С. Інтерактивний веб-ресурс з навчання інформатики з інтеграцією ШІ-агента. *Перспективні напрямки сучасної електроніки, інформаційних і комп'ютерних систем (MEICS-2025)*: Тези доповідей на X Всеукраїнській науково-практичній конференції: 26-28 листопада 2025 р., м. Дніпро. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, ПП «Ліра ЛТД», 2025. С. 84-85.

7. Бодю К. Вихідний код інтерактивного веб-ресурсу. URL: <https://1drv.ms/f/c/c7517a483258278e/IgA1T9CYK9eJSJKtG0vjJf6wAZyPFIfEnIS8WlnAb0EvXFc?e=EVearI>

8. Xu T., Tong R., Liang J., Fan X., Li H., Wen Q. Foundation Models for Education: Promises and Prospects. *IEEE Intelligent Systems*. 2024. Vol. 39, N. 3 P. 20-24.

REFERENCES

1. Naumkina N. I. The modern teacher: tutor, moderator, navigator, facilitator, or just a teacher. URL: <https://naurok.com.ua/suchasniy-pedagog-tyutor-moderator-navigator-fasilitator-chiprosto-vchitel-326839.html>

2. Bykov V. Yu., Ovcharuk O. V., Ivaniuk I. V., Pinchuk O. P., Halperina V. O. The current state of using digital tools for organizing distance learning in general secondary education institutions: survey results 2022. *Information Technologies and Learning Tools*, 2022. P. 1-18.

3. Jincheng Z., Thada J., Rukthin L. Meta-Analysis of Artificial Intelligence in Education. *Higher Education Studies*. Canadian Center of Science and Education. 2025. Vol. 15, N. 2 P. 189-210.

4. Hedges L. V., Distribution theory for Glass' estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*. 1981. Vol. 6, N. 2 P. 107-128.

5. Bodiu K., Vovk S. Interactive web resource for learning computer science in the context of the New Ukrainian School. *Mathematical and Software Support of Intelligent Systems (MPZIS-2025)*: Proceedings of the XXIII International Scientific and Practical Conference, Dnipro, November 19–21, 2025. Edited by O. M. Kiselova. Dnipro: Oles Honchar Dnipro National University, 2025. P. 85–86.

6. Bodiu K., Vovk S. Interactive web resource for teaching computer science with AI agent integration. *Prospective Directions of Modern Electronics, Information and Computer Systems (MEICS-2025)*: Proceedings of the X All-Ukrainian Scientific and Practical Conference,

Dnipro, November 26–28, 2025. Dnipro: Oles Honchar Dnipro National University, Lira LTD, 2025. P. 84–85.

7. Bodiu K. Source code of the interactive web resource. URL: <https://1drv.ms/f/c/c7517a483258278e/IgA1T9CYK9eJSJKtG0vjJf6wAZyPFlfEnIS8WlnAb0EvXFc?e=EVearI>

8. Xu T., Tong R., Liang J., Fan X., Li H., Wen Q. Foundation Models for Education: Promises and Prospects. *IEEE Intelligent Systems*. 2024. Vol. 39, N. 3 P. 20-24.

Received 17.12.2025.

Accepted 22.12.2025.

Interactive web resource for teaching computer science in general secondary education with AI agent integration

The paper presents the design, implementation, and evaluation of an interactive web-based educational resource that aimed at supporting the teaching and learning of computer science in general secondary education within the framework of the New Ukrainian School reform. The study's relevance is determined by the ongoing digitalization of education and the growing demand for flexible, interactive, and student-centered learning environments that correspond to modern educational standards.

The proposed web resource integrates contemporary web technologies and includes role-based access for students, teachers, and administrators, enabling the creation, completion, and assessment of various types of learning tasks. Special attention is given to the integration of an AI-based assistant, which provides contextual support for students during programming tasks and can be enabled or disabled by the teacher depending on pedagogical objectives.

The research methodology includes an evaluation of the system's technical performance, usability, and reliability, as well as an experimental comparison of learning outcomes for students working with and without AI assistance. The results indicate that AI-supported learning can positively influence learning efficiency without replacing the teacher's role in the educational process.

The developed solution demonstrates the potential of AI-enhanced educational digital platforms to support competency-based learning and personalized instruction. It can serve as a foundation for further development of digital educational systems aligned with the principles of the New Ukrainian School. The results demonstrate the effectiveness and feasibility of using AI agents to improve the quality and personalization of computer science education.

Бодю К'яра Олександрівна - магістр кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.

ORCID <https://orcid.org/0009-0001-9911-9399>.

Вовк Сергій Михайлович - канд. фіз.-мат. наук, доцент, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8116-3500>.

Bodiu Kiara Oleksandrivna - Master's student of the Department of Computer Science and Information Technologies, Oles Honchar Dnipro National University.

ORCID <https://orcid.org/0009-0001-9911-9399>.

Vovk Sergiy Mykhailovych - PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Oles Honchar Dnipro National University.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8116-3500>.