

УДК: 37.013.42:004.4

**Квак Павло Андрійович**

Аспірант

Запорізький національний університет, Запоріжжя, Україна

*pavelkvak@gmail.com*

ORCID: 0009-0003-1911-3435

**Чернікова Людмила Антонівна**

Кандидат педагогічних наук, доцент, проректор

Комунальний заклад «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради, Запоріжжя, Україна

*tchernikova.la@gmail.com*

ORCID: 0000-0002-1214-9019

**ПРОГРАМУВАННЯ ЧЕРЕЗ РЕАЛІЗАЦІЮ ПРОЄКТІВ: СТРАТЕГІЇ ТА ПРАКТИКА В ШКОЛІ**

**Анотація.** В статті аналізується метод проєктів у контексті викладання програмування в школі. Описано історичний аспект походження методу проєктів, який має корені ще з ХХ століття та виявився ефективним засобом для стимулювання критичного мислення, розвитку командних навичок та підвищення мотивації учнів. Наведено основні характеристики та принципи методу проєктів. Авторами наведено практичні приклади закладів освіти, в яких метод проєктів було успішно інтегровано. Результати показали його корисність як у вищій, так і в середній освіті. Розглянуто приклад успішного застосування методу проєктів у викладанні програмування - проєкт «Code in the Classroom» (США), який демонструє особливу ефективність. Пропонується структура проєктного підходу у викладанні програмування та розроблено практичні рекомендації з поетапної розробки проєкту з шкільного програмування. Завдяки ньому учні отримують можливість глибше зануритись у предмет і перетворити теоретичні знання на практичні навички, реалізуючи конкретні проєкти. Однак, для ефективної інтеграції методу важливо забезпечити якісну підготовку методичних та дидактичних матеріалів, виражено поєднувати теорію та практику та враховувати індивідуальні особливості учнів. Доведено, що сучасні технології відіграють ключову роль у підтримці методу проєктів. Автори стверджують, що комбінація цього методу з іншими педагогічними підходами, зокрема гейміфікація, може ще більше підвищити його ефективність. Водночас, зазначається, що успішне впровадження методу вимагає значних ресурсів, кваліфікованих педагогів, та обережного підходу до реалізації навчального плану. Наступні дослідження можуть включати вивчення впливу різних технологічних інструментів на використання методу проєктів, а також адаптацію цього методу до різних контекстів.

**Ключові слова:** освіта; метод проєктів; програмування; педагогічні технології; освітня інтеграція

**Постановка наукової проблеми.** В умовах глобалізації та швидкого розвитку цифрових технологій, суспільство стикається з нагальною потребою у кваліфікованих програмістах, здатних не тільки кодувати, але й мислити інноваційно, розв'язувати складні проблеми та вести розробку великих проєктів. Освітня система, відповідно, вимагає впровадження ефективних підходів до навчання програмуванню вже зі шкільної лави, щоб задовольнити ці зростаючі потреби ринку.

Сучасний світ відзначається стрімким розвитком інформаційних технологій, що, за статистичними даними та дослідженнями, зумовлює зростаючу потребу в кваліфікованих програмістах. Згідно зі звітом Mate academy, спостерігається збільшення середньої кількості відгуків на вакансії до 270 резюме та подовження терміну пошуку першої роботи в ІТ-індустрії для новачків до 96 днів, що свідчить про значне зростання конкуренції на ринку праці в цій сфері та підкреслює критичну потребу в освітніх

програмах, які готують фахівців до вирішення складних завдань [17].

Ця тенденція підкреслює актуальність нашого дослідження, спрямованого на формування та розвиток професійних навичок та компетентностей, які можуть значно підвищити шанси майбутніх фахівців на успішне працевлаштування в динамічно змінювальному ІТ-секторі. Особлива увага до підготовки кваліфікованих спеціалістів, здатних задовольнити потреби роботодавців, стає ключовою для зменшення часу на пошук роботи та підвищення ефективності працевлаштування у цій галузі. Сучасні виклики, такі як глобальна потреба в цифровізації та автоматизації бізнес-процесів, змушують освітні заклади переглянути свої програми та методики. Аналіз ситуації вказує на те, що без інтеграції практичних проєктів та розвитку критичного мислення, випускники можуть залишитися неконкурентоспроможними.

Крім того, ІТ-індустрія має потенціал для стимулювання післявоєнного відновлення економіки. Українська технологічна галузь попри виклики повномасштабної війни продовжує розвиватися. За останній рік кількість фахівців в індустрії збільшилася на понад 7%. І наразі налічує 307 600 фахівців [6].

Метод проєктів, що довгий час залишається на передовій педагогічної науки, пропонує унікальний підхід до освіти, акцентуючи на практичному застосуванні теоретичних знань і розвитку комплексного бачення проблем. Застосування цього методу в програмуванні не тільки сприяє глибокому засвоєнню матеріалу, але й виховує необхідні для сучасного ІТ-спеціаліста якості: креативність, здатність до командної роботи, ініціативність та вміння самостійно знаходити рішення складних завдань.

Дослідження, проведені автором, прогнозують, що впровадження методу проєктів у навчальний процес значно підвищує якість підготовки майбутніх ІТ-спеціалістів, що робить цей підхід необхідним для реагування на поточні та майбутні потреби ринку.

В контексті сучасних викликів, таких як глобальна цифровізація та постійна потреба в інноваціях, метод проєктів у навчанні програмуванню відіграє вирішальну роль у формуванні нового покоління ІТ-фахівців. Таким чином, актуальність та ефективність цього підходу, як ніколи раніше, вимагає подальших досліджень та розвитку, адаптації до постійно змінних умов сучасного освітнього простору.

Таким чином, на основі статистичних даних, аналізу поточної ситуації в освітніх закладах та досліджень впливу на майбутнє, стає зрозумілою необхідність акценту на інноваційні методи навчання програмуванню вже зі шкільного віку.

Основною метою даного дослідження є аналіз можливостей та переваг методу проєктів у викладанні програмування, а також виявлення потенційних труднощів такого впровадження.

Для досягнення поставленої мети ми визначили наступні завдання:

- дослідити теоретичні аспекти методу проєктів у педагогічній науці;
- розглянути специфіку застосування методу проєктів у навчанні програмуванню;
- проаналізувати практичні випадки успішного використання методу в закладах освіти;
- розробити рекомендації для вчителів щодо ефективного впровадження методу проєктів в освітній процес.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Метод проєктів давно вже зарекомендував себе в педагогіці як ефективний підхід до навчання, що стосується різних дисциплін і вікових груп. Історичний аспект досліджували іноземні вчені. Як зазначено у працях Дж. Дьюї, В. Кілпатрик, Д. Снезден, Д. Каттерік метод проєктів виник у відповідь на потребу зробити навчання більш практичним та зорієнтованим на реальний світ. Він став альтернативою традиційним методам і зосереджувався на

активній участі учня в навчальному процесі [19].

Основними принципами методу проєктів у вітчизняній педагогіці досліджували українські вчені В. Вембер, Н. Морзе, Л. Гриневич, С. Доценко, Л. Колток, О. Кузьменко [3, 5], Зоренко Н. В [11]. Згідно їх дослідженням, метод проєктів ґрунтується на основах активного вивчення, співпраці, критичного розмірковування та самоаналізу. Такий підхід заохочує учнів знаходити відповіді на реальні виклики, взаємодіяти та обмінюватися досвідом. Дослідники вказують на позитивний вплив методу проєктів на мотивацію учнів, розвиток їх навичок самостійної роботи та критичного мислення. Але також зазначають потенційні труднощі його впровадження, зокрема необхідність глибокої підготовки вчителів та ризик поверхневого розуміння матеріалу учнями.

Метод проєктів у контексті програмування відображено в роботах таких авторів як А. Брюкс та К. Шварц, де розглядається специфіка використання методу проєктів у сфері програмування. Вони вказують на значущий потенціал цього методу для формування практичних навичок кодування, розуміння життєвого циклу програмного продукту та командної роботи.

Сучасна українська освітня система має задачу надавати учням умови для їхнього загального та індивідуального розвитку. У цьому контексті, предмет інформатики виступає як ключовий інструмент для адаптації учнів у світі, де технології постійно розвиваються [21]. Основна мета шкільної освіти полягає в індивідуальному розвитку кожної дитини, розкритті її потенціалу та підтримці бажання навчатися і застосовувати набуті знання на практиці [20, 24]. Щоб досягти цього, важливо зробити курс інформатики більш змістовним, додавши завдання, які стимулюватимуть учнів до дослідницької роботи і допоможуть їм розвивати науково-дослідницькі навички [23]. І саме уроки, побудовані на методі проєктів, можуть стати ідеальним інструментом для цього [2]. Саме такий підхід і закладено в Державний стандарт базової середньої освіти.

Вчені, такі як О. Ткаченко, А. Митева, Л. Сергеева та М. Стамблер, розглядали виклики та можливості застосування гейміфікації в освіті, зокрема з огляду на програмування. В їх публікаціях акцентується увага на використанні комп'ютерних ігор як інструментів для поглиблення навчання програмуванню. Кевін Вербах та Ден Хантер, у своїх роботах, підкреслюють значення гейміфікації в контексті програмування, стверджуючи, що «елементи гри можуть служити потужними інструментами для вдосконалення навчальних методів у програмуванні, зокрема через реалізацію проєктів» [29].

Враховуючи аналізовані джерела, можна констатувати, що метод проєктів має велике значення для сучасної педагогіки та особливо актуальний при викладанні програмування, незалежно від мови, яка вивчається.

**Виклад основного матеріалу.** Метод проєктів з'явився на початку ХХ століття і швидко набув популярності завдяки своїй ефективності в педагогічному процесі. Його коріння можна виявити в працях Джона Дьюї, який вважав, що навчання повинно бути орієнтоване на реальні життєві ситуації та активну діяльність учнів. Згідно з його концепцією, навчання має бути засноване на практичних завданнях та реальних проблемах [27].

Наведемо основні характеристики та принципи методу проєктів (Табл. 1.).

Табл. 1.

Основні характеристики та принципи методу проєктів

Характеристика / Принцип	Опис
-----------------------------	------

Проблемно-орієнтований підхід	Учні працюють над конкретною проблемою або завданням, яке вимагає рішення. Дане завдання стає основою для вивчення матеріалу та реалізації проєкту.
Активна роль учня	Учні не просто сприймають інформацію, а активно беруть участь у процесі навчання - планують, реалізують та оцінюють свої проєкти.
Інтеграція знань з різних дисциплін	В процесі реалізації проєкту можуть бути задіяні знання з різних наукових дисциплін, сприяючи голістичному підходу до вирішення проблем.
Співпраця та командна робота	Метод проєктів часто включає роботу в команді, де учасники об'єднують свої зусилля для досягнення спільної мети.
Відкритий результат	Кінцевий результат проєкту може бути невизначеним на початковому етапі і формується в процесі дослідження та реалізації.
Рефлексія	Після завершення проєкту учні аналізують свій досвід, висвітлюють досягнення та труднощі, що сталися під час реалізації проєкту.
Реальний контекст	Проєкти базуються на реальних, актуальних ситуаціях або проблемах, що забезпечує практичне застосування знань, вони є значущими для учня.

Розглянемо метод проєктів у контексті програмування у шкільній освіті.

У сучасному шкільному освітньому середовищі метод проєктів при викладанні програмування демонструє особливу ефективність. Його застосування може сприяти розкриттю потенціалу учнів, розвитку їх критичного мислення та глибокому розумінню принципів програмування [2; 7].

Використання методу проєктів надає учням практичний досвід, дозволяючи їм розробляти власні програми та отримувати поглиблене розуміння матеріалу. Інтерактивність підсилює ефективність методу проєктів, спонукаючи учнів активно співпрацювати та залучатися в навчальний процес [2]. Такий підхід також стимулює розвиток критичного мислення, адже під час реалізації проєктів учні вчаться аналізувати проблеми, шукати та приймати обґрунтовані рішення [1]. Ця активність може підвищити мотивацію учнів до навчання, оскільки робота над реальними проєктами збільшує їх зацікавленість у предметі. Крім того, робота в команді розвиває навички співпраці, навчає розподіляти обов'язки та взаємодіяти в групі [9].

Однак метод проєктів має і свої труднощі. Реалізація проєктів може вимагати специфічних засобів, таких як програмне забезпечення або спеціалізоване обладнання [4]. Іноді завдання можуть виявитися занадто складними для школярів, що призводить до їх розчарування та фрустрації. Також, враховуючи різний рівень підготовки учнів, вчителю потрібно докладати зусиль для індивідуального підходу до кожного учня. Оцінювання роботи учнів, особливо в командних проєктах, може бути додатковим викликом для вчителя [10]. Незважаючи на ці виклики, метод проєктів залишається однією з найбільш перспективних педагогічних стратегій для викладання програмування в школах, завдяки його практичності та можливостям для розвитку наскрізних навичок учнів [8; 12].

Надамо структуру проєктного підходу у викладанні програмування та наведемо практичні рекомендації з поетапної розробки (Рис. 1).

Етап 1: Визначення цілей проєкту. На цьому етапі важливо чітко визначити, що саме учні повинні домогтися на завершення проєкту. Це може бути розвиток конкретних навичок програмування, вивчення конкретних алгоритмів або інструментів, а також розвиток навичок командної роботи чи критичного мислення. Визначені цілі слугують

основою для планування наступних етапів проекту.

Етап 2: Планування та відбір ресурсів. Після визначення основних цілей проекту настає час планування. На цьому етапі вчитель разом з учнями обговорюють потрібні ресурси, інструменти та методики, які будуть використовуватися для досягнення поставлених цілей. Це може включати вибір програмних мов, платформ, бібліотек або інших технологій.

Етап 3: Реалізація та тестування програми. На цьому етапі учні переходять до безпосередньої роботи над проектом. Вони розробляють код, тестують програми на наявність помилок та коректність роботи. Важливим компонентом цього етапу є постійний зворотний зв'язок від вчителя, який сприяє коригуванню роботи та забезпечує якісне виконання завдань.

Етап 4: Аналіз і рефлексія над отриманими результатами. Після завершення роботи над проектом настає час для аналізу отриманих результатів. Учні разом з вчителем рефлексують над тим, що вдалося досягти, які проблеми виникли під час реалізації проекту і які навички було розвинуто. Цей етап допомагає учням краще осмислити свій досвід та підготуватися до наступних проектів [14].

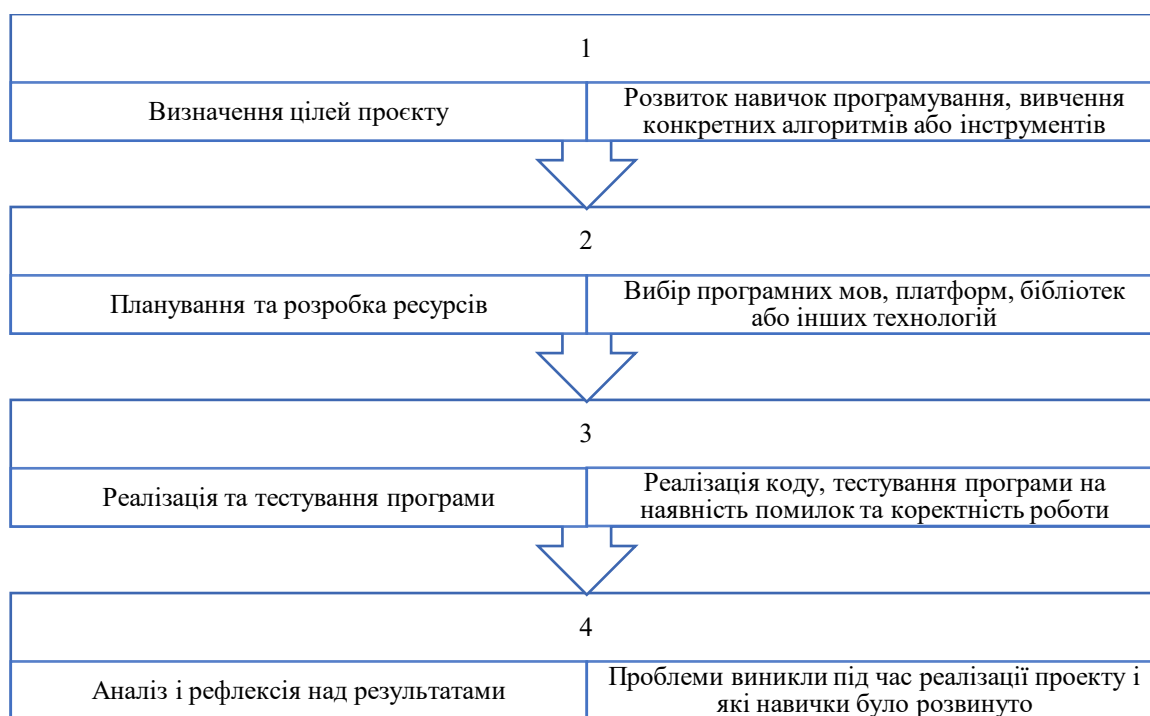


Рис. 1. Структура проектного підходу у викладанні програмування

У сучасних закладах освіти все частіше можна спостерігати успішні приклади застосування методу проектів при викладанні програмування. Ці кейс-стаді демонструють реальні проекти, реалізовані учнями під керівництвом їхніх вчителів, де вони використовують набуті знання та навички для розв'язання практичних завдань.

Також важливо враховувати відгуки та досвід тих, хто безпосередньо працює з цим методом. Вчителі та учні часто діляться своїми враженнями від методу проектів, акцентуючи на його перевагах, таких як підвищення мотивації учнів, розвиток критичного мислення та навичок командної роботи. На додачу до цього, вони також вказують на труднощі та виклики, які можуть виникнути, що допомагає іншим педагогам уникнути подібних проблем у майбутньому.

Вивчаючи іноземний досвід ми розглядали один із яскравих прикладів успішного

застосування методу проєктів у викладанні програмування - проєкт «Code in the Classroom», реалізований в школах США. Цей проєкт було створено з метою інтеграції програмування в шкільний освітній процес, незалежно від віку учнів чи мови програмування, яку вони вивчають.

У рамках «Code in the Classroom», учні молодших класів створювали інтерактивні історії та анімації за допомогою блочного програмування, в той час як старші учні працювали над розробкою мобільних застосунків та веб-сайтів для вирішення місцевих проблем. Наприклад, одна з команд учнів створила мобільний додаток для збору даних про якість повітря в їхньому місті, що дозволило місцевій адміністрації розробити стратегію зменшення забруднення.

Відгуки вчителів та учнів про «Code in the Classroom» були вкрай позитивними. Вчителі відзначали, що завдяки цьому проєкту учні не лише опанували основи програмування, але й розвивали критичне мислення, навички командної роботи та вирішення реальних проблем. У свою чергу, учні були захоплені можливістю використовувати технології для реалізації власних ідей та вирішення актуальних проблем [28].

Крім того метод проєктів має зв'язок з іншими сучасними педагогічними підходами [25; 26] Метод проєктів в освіті давно визнаний за свою ефективність у розвитку критичного мислення, командної роботи та практичних навичок. Однак, в умовах сучасного динамічного світу, де освітній процес постійно адаптується до змінних потреб суспільства, метод проєктів все частіше комбінується з іншими педагогічними підходами [19].

Однією з таких комбінацій є поєднання методу проєктів і гейміфікації. Гейміфікація додає елементи гри в навчальний процес, що сприяє підвищенню мотивації учнів та робить навчання більш захоплюючим. Так, під час реалізації проєкту, учні можуть отримувати бали, досягати рівнів або отримувати нагороди за виконання певних завдань, що стимулює їх до активної участі та співпраці [15; 16].

Інший підхід, який часто комбінується з методом проєктів, - це проблемний підхід. Він передбачає вивчення матеріалу через розв'язання реальних проблем. У комбінації з методом проєктів це може виглядати як створення проєкту для розв'язання конкретної проблеми, яка виникла в реальному житті або була змодельована в освітньому середовищі.

У нашому дослідженні ми зосередилися на аналізі останніх трендів у сфері освітніх технологій та методів викладання програмування, що дозволило нам ідентифікувати ряд ключових напрямків, важливих для інтеграції інновацій та залучення учнів до активного навчального процесу. Далі наведено детальний опис методів, які ми використали для оцінки адекватності цих трендів та можливості їх відтворення в освітньому процесі: гейміфікація та ігрове навчання; проєктно-орієнтоване навчання; інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання; віртуальна та доповнена реальність; кодування без комп'ютерів (unplugged coding); онлайн-платформи для колаборативного кодування.

Розглянемо ці методи більш детально.

1. Гейміфікація та ігрове навчання, де ми аналізували приклади застосування ігрових елементів у навчанні програмуванню, вивчаючи їх вплив на мотивацію та залученість учнів. Це включало аналіз освітніх ігор, які розвивають логічне мислення та програмувальні навички. Методика полягала у вивченні відгуків вчителів та учнів, а також оцінці покращення навчальних результатів.

2. Проєктно-орієнтоване навчання, де ми розглянули кейси реальних проєктів, над якими працювали учні, для визначення ефективності цього підходу в застосуванні теоретичних знань на практиці. Дослідження включало інтерв'ю з вчителями про

підготовку та проведення таких проєктів, а також аналіз успішності учнів.

3. Інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання, де оцінювалася адаптація навчального матеріалу з використанням ШІ інструментів. Методологія охоплювала збір даних про використання таких платформ у школах, аналіз ефективності автоматизованого оцінювання та персоналізації навчання.

4. Віртуальна та доповнена реальність, коли вивчалися випадки використання VR та AR для створення іммерсивних навчальних середовищ. Методика включала аналіз відгуків учнів про досвід використання цих технологій та їх вплив на розуміння програмування.

5. Кодування без комп'ютерів (unplugged coding), коли досліджувалася ефективність методик вивчення програмування без електроніки. Методологія базувалася на спостереженнях за заняттями та оцінці розвитку логічного мислення у молодших учнів.

6. Онлайн-платформи для колаборативного кодування, коли аналізувалася взаємодія учнів на платформах типу Repl.it для вивчення командної роботи та обміну знаннями. Методика включала збір відгуків та аналіз проєктів, створених у співпраці.

Застосування цих методів дозволило нам не лише оцінити сучасні тренди в освітніх технологіях, але й визначити їх практичну адекватність та можливість відтворення в навчальному процесі, спрямованому на підготовку учнів до вирішення реальних завдань у майбутньому.

На практичному прикладі використання таких методів розглянемо досвід однієї з шкіл м. Запоріжжя, гейміфіковане середовище застосовують для навчання програмуванню в основній школі, використовуючи як приклад ініціативу «Година коду». Методи та матеріали, що використовуються в рамках цього проєкту, суттєво відрізняються від традиційних підходів до викладання інформатики, пропонуючи учням виконати задачі, які познайомлять їх з базовими алгоритмічними структурами в ігровій формі протягом однієї години за допомогою візуального середовища Blockly. На екрані перед учнями з'являється ігрова задача, лабіринт з персонажами і команди, що вони можуть виконувати, де їх завданням є коректне складання блоків коду для створення робочої програми. У випадку помилок система надає підказки. Блоки візуального середовища доступні для перегляду в кодовому режимі, дозволяючи кожному учневі працювати над матеріалом і вправами самостійно, тоді як вчитель допомагає вирішувати технічні питання. Зі збільшенням складності завдань учні послідовно ознайомлюються з такими структурами, як повне та неповне розгалуження, цикли з параметрами, цикли з передумовою, створюючи прості програми для проходження лабіринтів. В процесі виконання завдань учні заповнюють електронні картки досягнень, а за успішне виконання отримують не оцінки, а трофеї та відзнаки, що відповідає тренду цифрових значків, які візуалізують здобуті знання та навички.

Учні 5-го класу, які на уроках інформатики використовували метод проєктів діляться своїми враженнями: «На канікули нам дали цікаве завдання з інформатики на сайті «Година коду». Цей було новим і захоплюючим завданням для мене та моїх однокласників, оскільки я не програмувала, я гралась, і це було не лише корисним, а й дуже веселим.

Я почала з простої гри «Лабіринт», де нашим завданням було скласти блоки коду, щоб допомогти пройти лабіринт персонажу гри. Це було дуже схоже на головоломку, але замість того, щоб просто пересувати фігурки, я використовували блоки команд, такі як «повернути вліво», «перемістити вперед». Я була здивований, наскільки це було цікаво та як швидко час пролетів (Рис. 2).

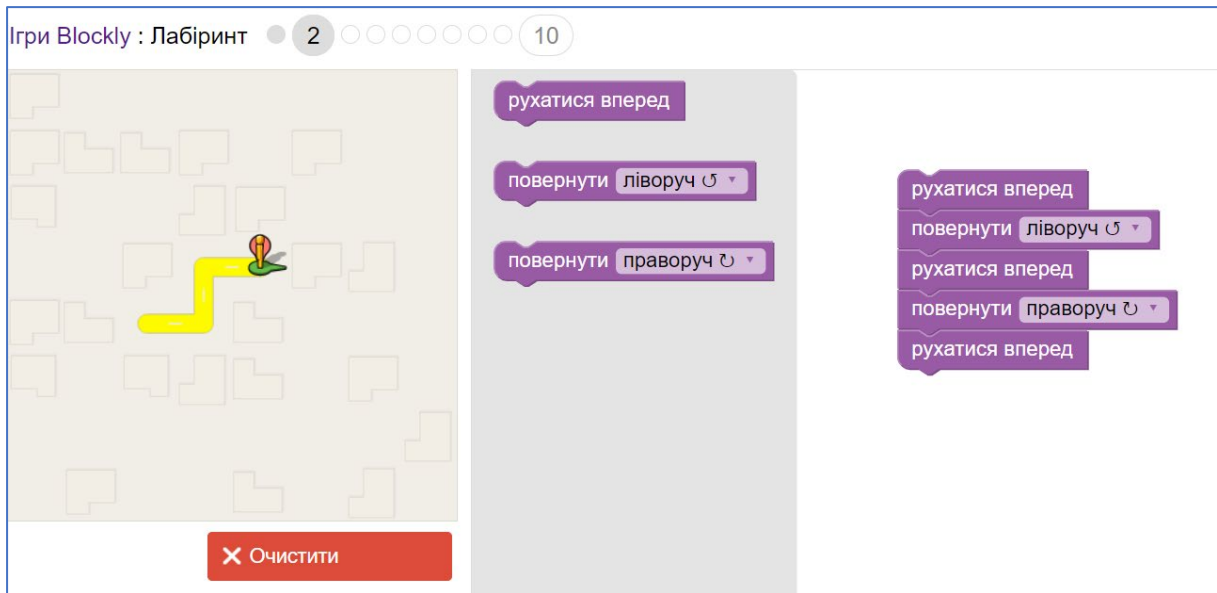


Рис. 2. Фрагмент гри «Лабіринт»

Далі я перейшла до трохи складнішої гри «Пташка», де потрібно не просто довести персонажа до мети, а ще й збирати бонуси та уникати перешкод. Це було складніше. (Рис. 3).

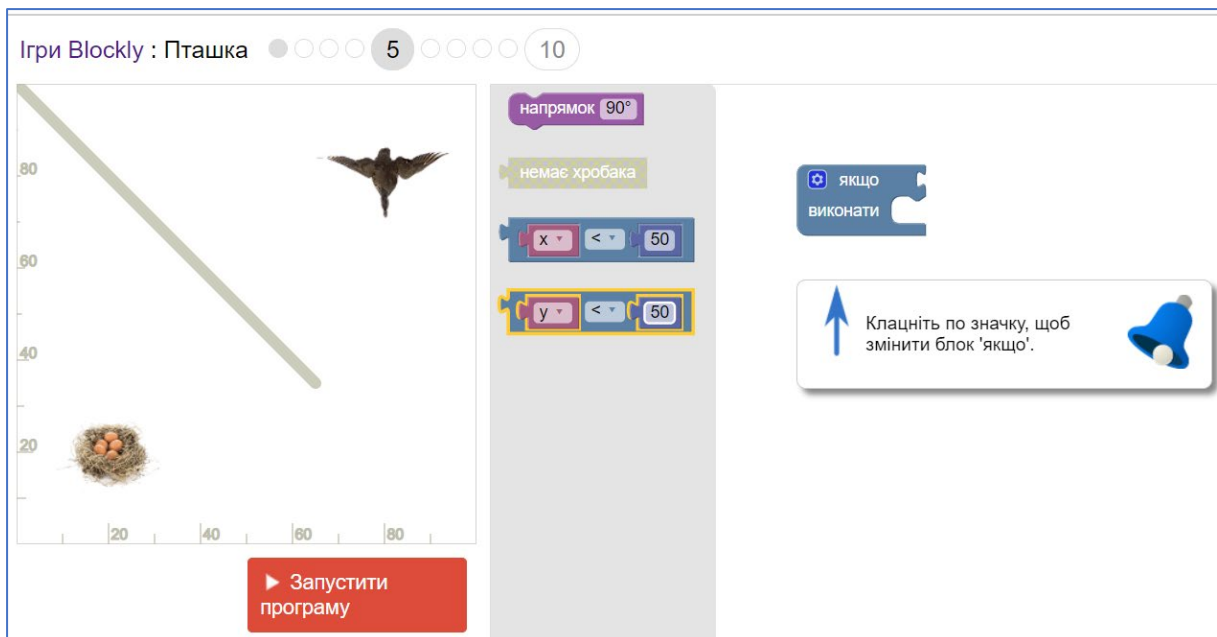


Рис. 3. Фрагмент гри «Пташка»

Найбільше мені сподобалось, що в «Година коду» ми могли працювати власним темпом, експериментувати з кодом і бачити миттєві результати наших дій. Це дало мені впевненість у тому, що програмування – це дуже захоплююча та творча справа.

Вже на уроці в школі вчитель розповіла нам, що блоки коду, з якими ми працювали, можна використовувати для написання справжнього програмного коду, який використовують розробники по всьому світу. І що це була не просто гра, а перший крок у великий і цікавий світ програмування. Я вже не можу дочекатися наступного уроку, щоб дізнатися і спробувати ще більше!».



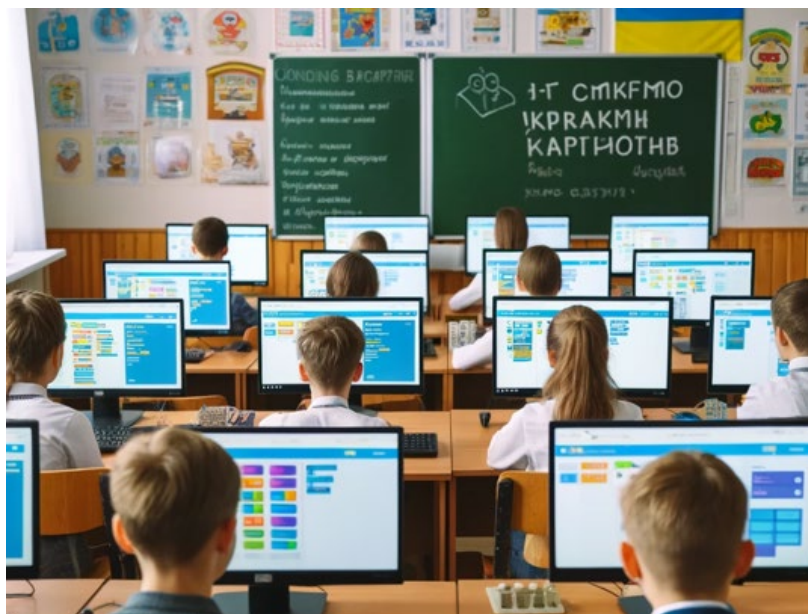


Рис. 4. Учні 5-го класу на уроці з програмування в рамках ініціативи «Година коду»

Таким чином, метод проєктів, будучи гнучким та адаптивним, дозволяє інтегрувати в себе найкраще з різних педагогічних підходів, що робить його особливо ефективним у сучасних умовах навчання.

Проведемо порівняльний аналіз різних педагогічних методів за певними критеріями (Табл. 2).

Табл. 2.  
Порівняльний аналіз різних педагогічних методів

Критерії / Методи	Метод проєктів	Проблемний підхід	Традиційний метод	Гейміфікований метод
Стимулювання критичного мислення	Високий	Високий	Низький	Середній
Розвиток командних навичок	Високий	Середній	Низький	Середній
Мотивація учнів	Високий	Середній	Низький	Високий
Гнучкість у підході	Високий	Високий	Низький	Середній
Адаптація до індивідуальних потреб учнів	Середній	Середній	Низький	Середній
Застосування технологій	Середній	Середній	Низький	Високий
Зворотний зв'язок	Високий	Високий	Середній	Високий

У цій таблиці оцінки (високий, середній, низький) є умовними та служать лише для прикладу. В реальному дослідженні вони залежатимуть від конкретного контексту, досвіду вчителя, специфіки навчального закладу тощо [25].

Нами було розроблено рекомендації для вчителів інформатики для використання методу проєктів в програмуванні. Інтеграція методу проєктів у освітній процес вимагає від вчителя не лише глибокого розуміння предмету, але й уміння організувати роботу учнів, стимулювати їх творчість та критичне мислення. Для ефективного використання

цього методу рекомендується дотримуватися таких принципів:

1. Чітко визначте цілі проекту. Перед початком реалізації проекту важливо чітко сформулювати його мету, завдання та очікувані результати. Це допоможе учням зорієнтуватися та зосередитися на головному.

2. Виберіть актуальну тему. Проект повинен бути цікавим і релевантним для учнів, що забезпечить високий рівень мотивації.

3. Забезпечте доступ до необхідних ресурсів. Учні повинні мати доступ до всіх необхідних матеріалів, інструментів та джерел інформації.

4. Стимулюйте командну роботу. Проектний підхід передбачає співпрацю, тому важливо навчити учнів ефективно працювати в команді, розподіляти обов'язки та взаємодіяти.

5. Використовуйте технічні інструменти. Сьогодні існує безліч програм та платформ, які можуть сприяти ефективній реалізації проектного підходу. Наприклад, Trello для управління проектами, GitHub для роботи з кодом, Google Docs для колективного редагування документів.

6. Потрібно налагодити зворотний зв'язок. Регулярний зворотний зв'язок допоможе учням коригувати свою роботу та розвиватися.

7. Забезпечте рефлексію. Після завершення проекту важливо залучити учнів до рефлексії: обговорення досягнутих результатів, проблем, з якими вони зіткнулися, та здобутих навичок.

Ці рекомендації вчителі зможуть ефективно використовувати, інтегрувати метод проектів в освітній процес та отримувати максимальну віддачу від його використання.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Після проведеного дослідження методу проектів у контексті викладання програмування в шкільному курсі інформатики в рамках визначеної мети та поставлених завдань можна зробити висновки.

По перше, метод проектів зародився ще у ХХ столітті і показав свою ефективність в різних галузях освіти. Метод проектів є ефективним інструментом для стимулювання критичного мислення, розвитку командних навичок і підвищення мотивації учнів, що важливо для нашого часу. Цей метод забезпечує глибоке занурення учнів у навчальний матеріал, дозволяючи їм відчувати реальність програмування і зрозуміти його практичне застосування. По-друге, при викладанні програмування цей метод дозволяє учням не просто набути теоретичних знань, але й практично застосувати їх, реалізуючи реальні проекти. Це сприяє глибшому розумінню матеріалу та мотивації до навчання. Крім того, аналіз різних освітніх установ, які успішно впровадили метод проектів у процес викладання програмування, показав, що цей підхід може бути корисним як для закладів вищої освіти, так і для шкільної освіти. Відзначено позитивний відгук як від вчителів, так і від учнів. І останнє, для ефективного впровадження методу проектів у навчальний процес необхідно забезпечити правильну підготовку матеріалів, знайти оптимальний баланс між теорією та практикою, а також враховувати індивідуальні особливості учнів. Також важливо використовувати сучасні технічні інструменти для підтримки процесу виконання проектів.

В тому числі, є значний потенціал для комбінації методу проектів з іншими сучасними педагогічними підходами, такими як гейміфікація, проблемне навчання, що може значно покращити його ефективність.

Отже, метод проектів демонструє значний потенціал для викладання програмування, проте його успішне впровадження вимагає комплексного підходу та уважної підготовки з боку вчителів. Попри численні переваги, метод проектів також має свої виклики, такі як необхідність значних ресурсів, потреба в кваліфікованих педагогах та ризик відхилення від основного навчального плану.

*Перспективи подальших досліджень.* У подальших дослідженнях особлива увага повинна бути приділена інтеграції спеціалізованого програмного забезпечення, яке сприятиме більш ефективному використанню методу проєктів у навчанні програмуванню. Таке програмне забезпечення включає GitHub і GitLab для спільної роботи над кодом та версійного контролю; Trello та Asana для управління проєктами, що дозволяють організовувати робочий процес; Scratch і Code.org, які є ідеальними для молодших учнів, щоб освоїти основи програмування через візуальне програмування; Unity для проєктів, пов'язаних з розробкою ігор; Repl.it та CodePen як онлайн-редактори коду для швидкого тестування фрагментів коду; а також Jupyter Notebook, який підійде для проєктів з аналізу даних та машинного навчання. Включення цих технологій не лише покращить якість навчального процесу, але й наблизить учнів до реальних умов роботи в ІТ-галузі, сприяючи формуванню важливих професійних навичок. Інтеграція VR/AR додатків, як-от Google Expeditions або розробки на основі Unity з ARKit або ARCore, може відкрити нові можливості для захопливого та інтерактивного навчання програмуванню. Ефективне використання цих інструментів у навчанні вимагає адаптації навчальних програм, розробки відповідних методичних матеріалів та організації навчальних сесій для вчителів, щоб вони могли повноцінно реалізувати потенціал сучасного програмного забезпечення в освітньому процесі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко В.П. Методика викладання програмування в закладах загальної середньої освіти. 2021.
2. Бритикова Г.В. Метод проєктів як сучасна педагогічна технологія. Управління школою. 2008. № 7. С. 26-27.
3. Вембер В.П. Використання екосистеми Go-Lab для організації дослідницького навчання. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2018. Вип. 5. С. 41-50. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.5.4150>
4. Глушко А. Активізація пізнавальної діяльності учнів засобами проєктної діяльності в гуртках технічної творчості. Martin Rattke, Mykola Ivanov. 2012. С. 71.
5. Гриневич Л. М., Морзе Н. В., Вембер В. П., Бойко М. А. Роль цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти. Інформаційні технології та засоби навчання. 2021. № 83 (3). С. 1-25. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461>
6. Динаміка ІТ-індустрії під час війни: результати IT Research Ukraine 2023. URL: <https://itcluster.lviv.ua/dynamika-it-industriyi-pid-chas-vijny-rezultaty-it-research-ukraine-2023/> (дата звернення 02.04.2024)
7. Дягло Н.В. Роль проєктної діяльності в розвитку мислення учнів. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2018. № 1. С. 6-7.
8. Єрмаков І.Г. Метод проєктів у контексті життєвих результатів діяльності в системі соціальної та життєвої практики учнів. Частина І. Постметодика. 2016. № 2. С. 24-34.
9. Жиденко Т.А. Використання методу проєктів на уроках інформатики. Інформатика в школі. 2009. № 6. С. 5-7.
10. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень: колективна монографія за ред. В. О. Моляко, О. Л. Музики. Житомир: Рута, 2006. 320 с.
11. Зоренко Н. В. Метод проєктів на уроках інформатики. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2009. № 4. С. 19-20.
12. Карабін О.Й., Поморський Д.В. Методичні підходи до вивчення веб програмування учнів у старшій школі. 2021.

13. Лапінський В., Петровський С. Застосування технології методу проєктів при підготовці і проведенні учнівських олімпіад з інформатики. 2007.
14. Моделі активного, пасивного, інтерактивного навчання. URL: <https://clincasequest.academy/learning-models/> (дата звернення: 26.10.2023)
15. Овчаров С.М., Овчарова К.В. Інтегровані уроки – креативні учні: навч.-методичний посібник. Полтава: АСМІ, 2012. 72 с.
16. Переяславська С., Смагіна О. Гейміфікація як сучасний напрям вітчизняної освіти. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету». 2019. С. 250-260. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s24>
17. Про Mate academy. URL: <https://mate.academy/> (дата звернення 02.04.2024)
18. Процик Г. Метод проєктів. Матеріали V науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» 2018. С. 118-118.
19. Романишина О. Я., Худик М. Ю. Використання змішаного навчання при вивченні інформатики у старших класах. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 8 квітня, 2021). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 155-157.
20. Сікора О.В., Кобильник Т.П. Java як засіб навчання учнів основ програмування. Вчені записки. 2023. Том 34 (73), № 5. С. 224-230.
21. Ткаченко О. Гейміфікація освіти: формальний і неформальний простір. URL: [http://www.aphn-journal.in.ua/archive/11\\_2015/45.pdf](http://www.aphn-journal.in.ua/archive/11_2015/45.pdf) (дата звернення 02.04.2024)
22. Швардак М.В. Кейс-метод у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2014. (33), 209-211.
23. Швардак М. В. Освітні тренди в умовах Нової української школи. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2022. Вип. 89. С. 136-140.
24. Юрченко А.О., Семеніхіна О.В. та ін. Навчання програмувати в старшій школі крізь призму чинних навчальних програм. Фізико-математична освіта. Вип. 2(20), ч.2, 2019. С. 48.
25. Ягупов В.В. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців у системі професійно-технічної освіти. Креативна педагогіка. 2011. № 4. С. 28-34.
26. Aliksieieva H.M. Victorious information-communal technologies in the process of professional training of students of pedagogical universities. The current issues of natural and mathematical education. Sumy. 2014. P. 184-191.
27. Dewey J. The collected works of John Dewey. DigiCat, 2022.
28. Henseruk H., Buyak B., Kravets V., Tereshchuk H., Boiko M.. Digital transformation of the educational environment of the university. E-learning: Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning: Monograph. Katowice: Studio Noa, 2020. Vol. 12. P. 325-335.
29. Werbach K., Hunter D. For the win, revised and updated edition: The power of gamification and game thinking in business, education, government, and social impact. University of Pennsylvania Press. 2020.

*Матеріал надіслано до редакції 12.02.2024 р.*

**PROGRAMMING THROUGH IMPLEMENTATION OF PROJECTS: STRATEGIES****Pavlo Kvak**

PhD student

Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

*pavelkvak@gmail.com*

ORCID: 0009-0003-1911-3435

**Liudmyla Chernikova**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector

Zaporizhzhia Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Zaporizhzhia, Ukraine

*tchernikova.la@gmail.com*

ORCID: 0000-0002-1214-9019

**Abstract.** The article examines the project-based learning method in the context of teaching programming. The historical aspect of the origin of the project-based learning method, which dates back to the 20th century, is described and found to be an effective means of stimulating critical thinking, developing team skills, and increasing student motivation. Key characteristics and principles of the project-based method are presented. The authors provide practical examples of educational institutions where the project-based method has been successfully integrated. The results have shown its utility in both higher and secondary education. A particular case of successful application of the project method in teaching programming, the «Code in the Classroom» project (USA), which showcases its distinct effectiveness, is discussed. A structure of the project approach to teaching programming is proposed, and practical recommendations for step-by-step development of school programming projects are developed. Through this method, students have the opportunity to deeply immerse themselves in the subject and convert theoretical knowledge into practical skills by implementing specific projects. However, for effective integration of the method, it is essential to ensure quality preparation of methodological and didactic materials, judiciously combine theory and practice, and consider individual student characteristics. It is proven that modern technologies play a crucial role in supporting the project-based method. The authors argue that combining this method with other pedagogical approaches, especially gamification, can further enhance its effectiveness. At the same time, it is noted that successful implementation of the method requires substantial resources, qualified educators, and a cautious approach to curriculum realization. Future research may include studying the impact of various technological tools on the project-based method, as well as adapting this method to different cultural and social contexts.

**Keywords:** education; project-based method; programming; pedagogical technologies; educational integration

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

1. Babenko, V. (2021). Methodology of teaching programming in general secondary education institutions (in Ukrainian).
2. Brytykova, H. (2008). Project method as a modern pedagogical technology. *Upravlinnya shkoloyu*, (7), 26-27. (in Ukrainian).
3. Vember, V. (2018). Using the Go-Lab ecosystem to organize inquiry-based learning. *Electronic Scientific Professional Journal «Open Educational E-Environment Of Modern University»*, (5), 41–50.  
<https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.5.4150> (in Ukrainian).
4. Hlushko, A. (2012). Activation of students' cognitive activity through project work in technical creativity clubs. In M. Rattke & M. Ivanov (Eds.), p. 71. (in Ukrainian).
5. Grynevych, L., Morze, N., Vember, V. & Boiko, M. (2021). The role of digital technologies in the development of the STEM education ecosystem. *Information Technologies and Learning Tools*, 83(3), 1-25.  
<https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461> (in Ukrainian).
6. Dynamics of the IT industry during the war: results of IT Research Ukraine (2023).

- April 02, 2024  
<https://itcluster.lviv.ua/dynamika-it-industriyi-pid-chas-vijny-rezultaty-it-research-ukraine-2023/> (in Ukrainian).
7. Dyahlo, N. (2018). The role of project activity in the development of students' thinking. *Komp'yuter u shkoli ta sim'yi*, (1), 6-7. (in Ukrainian).
  8. Yermakov, I. (2016). Project method in the context of life results of activity in the system of students' social and life practice. Part I. *Postmetodyka*, (2), 24-34. (in Ukrainian).
  9. Zhydenko, T. (2009). Use of the project method in computer science lessons. *Informatyka v shkoli*, (6), 5-7. (in Ukrainian).
  10. Molyako, V. & Muzyka, O. (Eds.) (2006). *Abilities, Creativity, Talent: theory, methodology, research results*. Zhytomyr: Ruta. (in Ukrainian).
  11. Zorenko, N. (2009). Project method in computer science lessons. *Komp'yuter u shkoli ta sim'yi*, (4), 19-20. (in Ukrainian).
  12. Karabin, O. & Pomors'kyy, D. (2021). Methodological approaches to studying web programming for students in senior school. (in Ukrainian).
  13. Lapins'kyy, V. & Petrovs'kyy, S. (2007). Application of the project method technology in the preparation and conduct of student informatics Olympiads (in Ukrainian).
  14. Models of active, passive, interactive learning. October 26, 2023 <https://clincasequest.academy/learning-models/> (in Ukrainian).
  15. Ovcharov, S. & Ovcharova, K. (2012). *Integrated lessons – creative students: educational and methodological manual*. Poltava: ASMI. (in Ukrainian).
  16. Perejaslavska, S. & Smahina O. (2019). Gamification as the current trend of national education. *Electronic Scientific Professional Journal «Open Educational E-Environment of Modern University»*, 250–260. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019s24> (in Ukrainian).
  17. About Mate academy. April 02, 2024 <https://mate.academy/> (accessed on 02.04.2024).
  18. Protsyk, H. (2018). The project method. In the Proceedings of the V Scientific and Technical Conference «Information Models, Systems, and Technologies», 118-118. (in Ukrainian).
  19. Romanyshyna, O. & Khudyk, M. (2021). The use of blended learning in teaching computer science in senior classes. In *Modern Digital Technologies and Innovative Teaching Methods: Experience, Trends, Perspectives: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Internet Conference (Ternopil, April 8, 2021)*. Ternopil: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, 155-157 (in Ukrainian).
  20. Sikora, O. & Kobylnyk, T. (2023). Java as a means of teaching students the basics of programming. *Scholarly Notes*, 34(73), № 5, 224-230. (in Ukrainian).
  21. Tkachenko, O. (n.d.). Gamification of education: formal and informal space. April 02, 2024 [http://www.aphn-journal.in.ua/archive/11\\_2015/45.pdf](http://www.aphn-journal.in.ua/archive/11_2015/45.pdf) (in Ukrainian).
  22. Shvardak, M. (2014). The case method in the professional training of future teachers. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Pedagogy. Social Work*, (33), 209-211 (in Ukrainian).
  23. Shvardak, M. (2022). Educational trends in the context of the New Ukrainian School. *Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University. Series 5. Pedagogical Sciences: Realities and Perspectives*, Issue 89, 136-140. (in Ukrainian).
  24. Yurchenko, A., Semenikhina, O., et al. (2019). Teaching programming in high school

- through the prism of current curricula. *Physical and Mathematical Education*, Issue 2(20), Part 2, p. 48. (in Ukrainian).
25. Yahupov, V. (2011). Competency-based approach to the professional training of future specialists in the system of vocational education. *Creative Pedagogy*, (4), 28-34. (in Ukrainian).
  26. Aliksieieva, H. (2014). Victorious information-communal technologies in the process of professional training of students of pedagogical universities. *The current issues of natural and mathematical education*, Sumy, 184-191.
  27. Dewey, J. (2022). *The collected works of John Dewey*. DigiCat.
  28. Henseruk, H., Buyak, B., Kravets, V., Tereshchuk, H. & Boiko, M. (2020). *Digital transformation of the educational environment of the university. E-learning: Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning: Monograph*. Katowice: Studio Noa, Vol. 12, 325-335.
  29. Werbach, K. & Hunter, D. (2020). *For the win, revised and updated edition: The power of gamification and game thinking in business, education, government, and social impact*. University of Pennsylvania Press.