

УДК [004.9:373.5]:37.018.43

DOI: [10.35619/pse.vi4.70](https://doi.org/10.35619/pse.vi4.70)

Олександр КРИВОНОС

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0002-4211-6541
e-mail: krypton@zu.edu.ua

Марія АНДРОЩУК

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Житомирського державного університету імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна
ORCID: 0009-0007-1092-656X
e-mail: mariaandroschuk28082003@gmail.com

ІНТЕРАКТИВНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ: ЯК ШКОЛЯРІ 6–11 КЛАСІВ СПРИЙМАЮТЬ І ВИКОРИСТОВУЮТЬ ОНЛАЙН-РЕСУРСИ

Анотація. У статті розкрито аспекти дослідження рівня обізнаності здобувачів закладів повної загальної середньої освіти щодо різноманітних інтерактивних онлайн-платформ для вивчення програмування. Актуальність дослідження зумовлена зростаючою роллю програмування в сучасному світі та визнанням онлайн-платформ як перспективного інструменту для його опанування.

У межах дослідження було здійснено ґрунтовний огляд теоретичних засад використання інтерактивних онлайн-платформ у контексті навчання програмуванню, розглянуто їхні дидактичні переваги, класифікації та потенціал для підвищення зацікавленості учнів. Ключовим етапом роботи став аналіз результатів емпіричного дослідження, проведеного серед репрезентативної вибірки у складі 260 учнів різних вікових груп (6-11 класи). Отримані емпіричні дані чітко свідчать про недостатній рівень обізнаності значної частини школярів із широким спектром можливостей та різноманітним сучасним інтерактивних онлайн-платформ для вивчення програмування. Крім того, виявлено обмежений практичний досвід використання цих інструментів школярами, незважаючи на їхнє ознайомлення з окремими базовими мовами програмування, зокрема візуально-орієнтоване середовище Scratch та текстово-орієнтована мова Python, які часто вивчаються в шкільній програмі.

У статті обґрунтовано необхідність активізації зусиль, спрямованих на ознайомлення школярів з перевагами та можливостями інтерактивних онлайн-ресурсів для вивчення програмування та заохочення їх до практичної взаємодії з цими інструментами. Визначено перспективи подальших досліджень, пов'язаних з розробкою методичних рекомендацій щодо ефективного впровадження онлайн-платформ у шкільний навчальний процес, та вивчення їхнього впливу на мотивацію і навчальні досягнення учнів.

Ключові слова: програмування, онлайн-платформи, гейміфікація, навчання, шкільна освіта.

Постановка проблеми. Програмування є невід'ємною складовою сучасного світу, що впливає на різні сфери діяльності, розширює професійні можливості та сприяє розвитку суспільства. Оволодіння цією навичкою допомагає розвивати логічне та алгоритмічне мислення, критичний підхід до вирішення задач, а також відкриває двері до широкого спектра професій. Кар'єра в ІТ забезпечує стабільний фінансовий стан, високий попит на ринку праці та можливість гнучкого графіка роботи, включно з віддаленою зайнятістю.

Крім того, програмування є інструментом творчості, яке використовується не лише в розробці програмного забезпечення, а й у дизайні, музиці, анімації та мистецтві. Завдяки технологічному прогресу ця сфера постійно розвивається, відкриваючи нові горизонти для самореалізації. Програмування – це не лише технічна навичка, а й потужний засіб для формування майбутнього, що дозволяє поєднувати знання, креативність і прагнення до вдосконалення. Одним із перспективних методів вивчення програмування є застосування інтерактивних онлайн-платформ для виконання різноманітних завдань, ігор та змагань, що робить процес навчання захопливим та цікавим. У процесі використання онлайн-сервісів, які пропонують інтерактивне середовище для розробки та тестування комп'ютерних програм, здобувачі освіти отримують знання про алгоритмізацію та програмування, знання низки сучасних мов програмування, навички роботи з сучасними інструментами та технологіями, обробкою інструментів віддаленої роботи, досвід командної роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження підтверджують різноманітність можливостей впровадження та ефективність застосування гейміфікації в освітньому процесі, а зокрема у вивченні програмування. Наукові роботи демонструють, що використання елементів гри в навчанні значно підвищує мотивацію здобувачів освіти, їхню залученість та загальну результативність. Серед іноземних дослідників акцентуємо увагу на роботах таких науковців. У статті Abdallah N., Abdallah O., Bohra O. [1] здійснено емпіричне дослідження чинників, що впливають на прийняття мобільного навчання у вищій освіті. Автори проаналізували значення таких аспектів, як зручність використання, корисність, соціальний вплив та інноваційність технологій. Отримані результати демонструють значущість індивідуального ставлення студентів до мобільних рішень у процесі навчання. Праця є цінною для розуміння сучасних трендів у цифровій трансформації освітнього середовища. У публікації H. Gharbaoui, K. Mansouri, F. Poirier [5] розглядаються способи підвищення залученості студентів до вивчення програмування через використання елементів соціального навчання в онлайн-середовищах. Дослідження акцентує увагу на важливості взаємодії між учасниками освітнього процесу, що позитивно впливає на академічну успішність, і рівень мотивації

студентів. Запропонована модель є актуальною для реалізації ефективних стратегій дистанційного навчання. Стаття Р. Achten, E. Machkasova (Eds.) [2] присвячена розвитку функціонального програмування в освіті. У ній особлива увага приділяється дидактичним аспектам викладання мов функціонального програмування, їх перевагам у формуванні логічного та аналітичного мислення. Праця містить низку прикладів впровадження функціональних підходів у навчальні курси, що може бути корисним для викладачів інформатики у закладах вищої освіти. У дослідженні E. Verdú та ін. [7] представлено розподілену систему для онлайн-навчання програмування. Автори акцентують увагу на технічній реалізації інтерактивної платформи, яка дозволяє здійснювати оцінювання та контроль знань у режимі реального часу. Стаття має високу цитованість, що свідчить про її значний вплив у галузі освітніх технологій. Результати роботи є прикладом успішного поєднання педагогічного та технологічного підходів. Стаття Van Petegem та ін. [6] присвячена платформі Dodona, яка виступає у ролі віртуального «співвикладача». Вона створена для підтримки активного навчання програмуванню шляхом автоматизованого аналізу коду та надання зворотного зв'язку. Авторами продемонстровано, що використання платформи сприяє формуванню індивідуальної траєкторії навчання та розвитку цифрової компетентності студентів.

Серед вітчизняних науковців, котрі досліджували можливості інтеграції як в цілому гейміфікації, так і безпосередньо спеціалізованих платформ в процес вивчення програмування, можемо звернути увагу на О. Самехіної, яка в своїй праці **[Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.]** ідентифікує ключові проблеми в навчанні програмуванню старшокласників та пропонує шляхи їх вирішення на основі проведеного педагогічного експерименту.

Також раніше нами була проведена ще одна наукова розвідка в цьому напрямі, спрямована на дослідження функціоналу, ефективності та переваг двох платформ для вивчення програмування, з метою проведення їх порівняльного аналізу **[Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.]**.

В умовах зростаючої ролі програмування в сучасному світі та визнання інтерактивних онлайн-платформ як перспективного інструменту для його вивчення виникає потреба у визначенні ефективності та доцільності використання різних платформ у шкільному освітньому процесі. Однак, щоб вибрати найкращу платформу для використання у шкільному навчанні, необхідно провести детальний аналіз та порівняти їхні можливості, враховуючи особливості школярів та освітнього процесу. Також потрібно дослідити переваги та недоліки доступних платформ для того, аби обрати для своєї діяльності найбільш оптимальний варіант.

Мета статті – проаналізувати рівень обізнаності школярів в онлайн-платформах для вивчення програмування. Зокрема, ми проведемо дослідження ознайомленості здобувачів освіти з різноманітним спеціалізованим середовищем

для вивчення мов програмування та наявності у них досвіду їх практичного застосування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Програмування використовується в різних галузях: від економіки до освіти, від розробки ігор до фізики. Його можна застосовувати в будь-якій науковій сфері, зокрема в біології, фізиці, хімії та навіть астрономії. Завдяки програмуванню можна не лише збирати та аналізувати дані, а й моделювати наукові гіпотези.

Комп'ютерні програми у сфері біології можуть імітувати популяційну генетику та динаміку. Активно розвивається ціла галузь – біоінформатика, яка передбачає використання обчислювальних інструментів для збору та інтерпретації біологічної інформації. Біоінформатика також дає змогу секвенувати геном.

Вчені можуть використовувати Biopython у біології. Це бібліотека Python із набором доступних інструментів для біоінформатики.

Фізика потребує численних моделювань, і програмування ідеально підходить для цього. За його допомогою вчені можуть створювати симуляції реальних процесів, які складно або неможливо відтворити в реальному житті. Найчастіше для фізичних розрахунків використовують такі мови програмування, як C, Java, Python, MATLAB і JavaScript [12].

Інженерія – ще одна галузь, у якій програмування сприяє розвитку. Вміння створювати власні комп'ютерні програми значно підвищує ефективність роботи. Існує багато спеціалізованих інструментів для інженерів, зокрема мова програмування R.

Програмування також дозволяє швидко створювати фінансові моделі та аналізувати ринкові тенденції. В економіці воно відіграє ключову роль в автоматизації процесів, аналізі даних та оптимізації управлінських рішень. Зокрема, програмування використовується для створення моделей прогнозування ринкових тенденцій, автоматизації фінансових розрахунків, аналізу ризиків, а також для оптимізації управління ресурсами та логістики.

Програмування також відіграє важливу роль у фармакології. Воно допомагає розробляти нові препарати, обчислювати оптимальні комбінації хімічних сполук і прискорювати процеси тестування. У лікарнях медичні дані зберігаються та обробляються спеціальними інформаційними системами, створеними розробниками. Одним із важливих інструментів у фармакологічному програмуванні є Python. Завдяки комп'ютерним моделям можна заощадити час і ресурси під час лабораторних досліджень, відбираючи найбільш перспективних кандидатів для випробувань [13].

Отже, програмування є потужним інструментом, що змінює різні галузі науки, техніки та бізнесу, роблячи їх більш ефективними та технологічно розвиненими.

Аналізуючи кількісний вимір галузей, в яких застосовується програмування, доходимо висновку, що в сучасному світі воно стає все більш важливою навичкою, яка потребує ефективних методів навчання, особливо для школярів. Інтерактивні онлайн-платформи пропонують інноваційний підхід до вивчення програмування, роблячи цей процес більш доступним та захоплюючим. Вивчення програмування із застосуванням інтерактивних онлайн-платформ для виконання різноманітних завдань, ігор та змагань, урізноманітнює процес навчання, підвищує мотивацію здобувачів освіти, приваблює цікавими практичними завданнями і швидким оцінюванням та стимулює їх бажання дізнатися більше.

За допомогою інтерактивних платформ школярі можуть писати, виконувати та адаптувати код напряду в браузері, що зумовлює якісніше усвідомлення теоретичних концепцій і покращення практичних навиків. Крім того, вони адаптовані до індивідуальних запитів кожного, пропонують завдання різної складності та допомагають навчатися у власному темпі. Застосування інтерактивних платформ також сприяє розвитку творчості, логічного мислення, навичок роботи в команді та навичок спілкування, які є важливими для успіху в кожній галузі діяльності. Ці інновації не тільки покращують якість та функціональність програмних продуктів, але й роблять їх більш доступними для широкої аудиторії.

Для тих, хто тільки починає робити свої кроки у вивченні програмування, існує безліч інтернет-платформ, створених для зручного та ефективного навчання:

– SoloLearn – вебплатформа, яка пропонує короткі інтерактивні уроки з програмування різними мовами (Python, Java, JavaScript і HTML/CSS). Платформа використовує гейміфікацію через систему балів, досвіду та досягнень, щоб заохочувати користувачів до навчання [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**];

– CodeMonkey – це захоплююча онлайн-платформа, яка використовує ігровий підхід для навчання дітей (та початківців будь-якого віку) основам програмування. Завдання представлені у вигляді головоломок, де користувачам потрібно писати код на CoffeeScript (текстова мова програмування, схожа на JavaScript) для керування мавпочкою та збору бананів. Платформа пропонує різноманітні курси, що охоплюють основи програмування, алгоритми та навіть створення ігор;

– Codecademy – інтерактивна онлайн-платформа, яка пропонує різноманітні курси з програмування, веб-розробки, науки про дані та інших технологічних дисциплін. Навчання відбувається через виконання практичних завдань безпосередньо в браузері, де користувачі пишуть код і одразу бачать результат;

– CodinGame – інтерактивна онлайн-платформа, якою користується механіка ігор для навчання програмуванню. Користувачам пропонується створити ботів або алгоритми, які конкурують у віртуальних іграх чи моделюваннях [4];

– Codewars – поєднує гейміфікацію та соціальне навчання. Користувачі розв’язують ката, пишуть код будь-якою з підтримуваних мов програмування та надсилають його на перевірку [8; 3];

– CheckiO – це захоплива онлайн-платформа, яка використовує ігровий підхід для навчання програмуванню на Python та JavaScript. Користувачам пропонується розв’язувати різноманітні та цікаві завдання (місії) на різних «островах», поступово підвищуючи свій рівень майстерності. Платформа також має активну спільноту, де можна обмінюватися рішеннями, отримувати підказки та навчатися у інших програмістів;

– GitHubLearningLab – інтерактивні курси, які допомагають освоїти Git, GitHub та інші технології через практичні завдання в реальних репозиторіях;

– Codecademy – це інтерактивна платформа, яка фокусується на навчанні основам програмування через короткі, візуально привабливі вправи, що нагадують ігри. Вона особливо корисна для початківців, які хочуть зрозуміти базові концепції програмування, як-то: змінні, цикли та умовні оператори, у захоплюючій та доступній формі;

– freeCodeCamp – безкоштовна платформа з відкритим кодом, що пропонує структуровані курси з веб-розробки, аналізу даних та машинного навчання. Ця платформа пропонує інтерактивні завдання та проєкти з веб-розробки (HTML, CSS, JavaScript), Python, Data Science та інших технологій. Учні отримують сертифікати після завершення проєктів;

– Udacity – онлайн-платформа, яка пропонує курси та так звані «Nanodegree» програми з акцентом на технологічні навички. Udacity робить сильний акцент на практичних проєктах та менторській підтримці. Здобувачі не просто переглядають лекції, а й активно працюють над реальними проєктами, отримують індивідуальний зворотний зв’язок та можуть спілкуватися з менторами та іншими здобувачами.

Ці інтернет платформи є чудовою точкою відправлення для тих, хто тільки розпочинає свій шлях у вивченні світу програмування. Навчання з їх допомогою вирізняється різноманітністю методів, можливістю індивідуального темпу та підтримкою спільноти користувачів, що сприяє обміну досвідом.

Для тих, хто вже має досвід у кодуванні та бажає розвиватися далі, існують такі інструменти, як GitHub, CodePen і LeetCode, які відкривають можливості для розробки проєктів, співпраці над відкритим кодом і розв’язання непростих алгоритмічних завдань (таблиця 1).

Таблиця 1

Опис інтернет-платформ для досвідчених користувачів

Онлайн-платформа	Короткі відомості	Функціонал	Рівень складності
HackerRank	платформа для змагального програмування та оцінювання навичок розробників	широкий спектр задач з різних сфер програмування (алгоритми, структури даних, бази даних, математика, тощо); рейтингова система та таблиці лідерів; використовується компаніями для найму та оцінки кандидатів	від початкового до високого – платформа пропонує задачі різної складності, прийнятні як для новачків, так і для досвідчених програмістів
LeetCode	платформа для підготовки до технічних співбесід, що спеціалізується на алгоритмах та структурах даних	великий збірник задач різних рівнів складності; підтримка багатьох мов програмування; можливість обговорення рішень та перегляду рішень інших користувачів; система рейтингів та змагання (Contests)	від середнього до високого – орієнтована на тих, хто готується до технічних співбесід в IT-компаніях; задачі можуть бути досить складними
Codility	платформа для оцінки навичок програмування, використовується компаніями для найму розробників; також пропонує завдання для тренування	фокус на оцінці практичних навичок кодування; завдання з автоматичною перевіркою та оцінкою ефективності; можливість тренування з різними алгоритмічними задачами	високий – орієнтований на оцінку рівня програмістів; завдання вирізняються підвищеною складністю
GitHub	найбільша платформа для контролю версій та спільної розробки програмного забезпечення	хостинг репозиторіїв Git; контроль версій та гілок коду; можливість вкладу у проекти з відкритим кодом; питання, обговорення та вікі-сторінки; GitHubActions для CI/CD	від середнього до високого – потрібне розуміння Git та спільних процесів розробки

CodePen	онлайн-редактор коду та соціальне середовище для веб-розробників	миттєвий попередній перегляд HTML, CSS та JavaScript; спільне використання та вивчення проєктів інших; колаборація в реальному часі; бібліотеки та фреймворки, доступні для імпорту	середній – підходить для розробників фронтенду різних рівнів
TopCoder	платформа для змагань з програмування та проєктування	алгоритмічні змагання; реальні проєкти для заробітку; система рейтингу; можливість приєднатися до команди.	високий – орієнтований на досвідчених програмістів та змагальне програмування

Ці розширені платформи не лише допомагають вдосконалювати технічні навички, але й створюють можливості для нетворкінгу, співпраці з іншими розробниками та побудови професійного портфоліо. Вони є важливими інструментами для тих, хто прагне будувати кар'єру в галузі програмування та розробки програмного забезпечення [10].

Отже, інтеграція інтерактивних онлайн-платформ у процес навчання програмуванню має низку суттєвих переваг. Насамперед вони дозволяють школярам писати, виконувати та адаптувати код безпосередньо в браузері, що значно покращує усвідомлення теоретичних концепцій та розвиває практичні навички.

Такі платформи персоналізують освітній процес, пропонуючи завдання різної складності та дозволяючи кожному учню навчатися у власному темпі. Це особливо важливо у програмуванні, де рівень засвоєння матеріалу може суттєво відрізнятись у різних людей.

Крім технічних навичок, інтерактивні платформи сприяють розвитку творчості, логічного мислення, командної роботи та навичок спілкування – компетенцій, які є критично важливими не лише для програмістів, а й для фахівців у будь-якій галузі.

Важливим аспектом є активна участь здобувача освіти в освітньому процесі. Замість пасивного сприйняття інформації користувачі таких платформ, як PyCharm Edu, Codewars чи CodinGame безпосередньо пишуть код, розв'язують задачі та миттєво отримують зворотний зв'язок щодо своїх рішень, що створює реальну взаємодію з мовами програмування та значно підвищує ефективність навчання.

У процесі роботи над статтею були застосовані різноманітні дослідницькі методи: огляд літератури, аналіз та порівняння, описовий метод, емпіричне

дослідження. Огляд наукової літератури дав змогу зібрати та систематизувати уже наявні знання з теми дослідження, визначити ключові аспекти та теоретичні основи, а також виявити недостатньо досліджені сторони проблеми. Метод аналізу та порівняння дав можливість вивчити переваги й недоліки кожної онлайн-платформи, оцінивши їхній потенціал для впровадження в шкільну освіту. Проведене емпіричне дослідження дозволило проаналізувати обізнаність учнів в різноманітні платформ та встановити наявність у школярів практичного досвіду роботи з ними. Описовий метод забезпечив формування цілісного уявлення про функціональність кожної платформи та особливості їх застосування на практиці.

З метою оцінки рівня обізнаності учнів щодо різноманітних онлайн-платформ, призначених для вивчення програмування, та виявлення їхнього досвіду практичного застосування цих інструментів, було проведено емпіричне дослідження [Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.].

У межах нашого дослідження було проведення опитування серед 260 здобувачів освіти (139 дівчат, 121 хлопців) закладів повної загальної середньої освіти з 6 по 11 класи, зокрема: 58 здобувачів освіти шостого класу, 20 – сьомого класу, 24 – восьмого класу, 65 – дев'ятого класу, 59 – десятого класу, 34 – одинадцятого класу (дані наведено на рис.1).

Оберіть клас в якому Ви навчаєтесь
260 відповідей

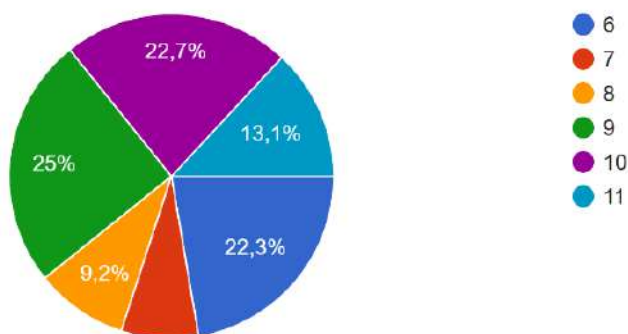


Рис. 1. Клас навчання опитуваних учнів

Спершу здобувачам освіти було запропоновано з переліку обрати мови програмування, які вони вивчали, для того, аби дізнатись, чи мають вони бодай мінімальний досвід їх вивчення. За результатами, наведеними на рис. 2, легко побачити, що найпопулярнішими мовами програмування є саме ті, вивченню яких віддають перевагу в школі, а саме Scratch (обрало 185 респондентів) та Python (обрало 163 респонденти). Водночас 15 респондентів вказало, що не вивчало жодної. Це може бути обумовлено тим, що молодші школярі ще не почали їх вивчення.

Серед наведених мов програмування оберіть ті, які Ви вивчали
260 відповідей

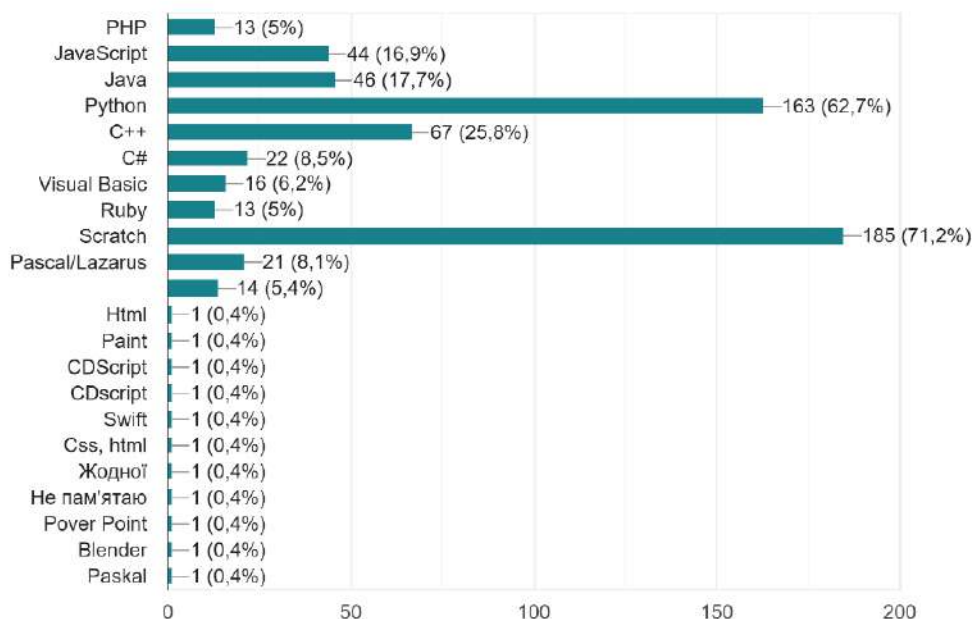


Рис. 2. Мови програмування, що вивчали респонденти

За результатами, представленими на рис. 3., бачимо, що, на жаль, більше половини респондентів, а саме 152 (58,5%) про жодну з представлених онлайн-платформ не чули. Що стосується платформ, з якими респонденти ознайомлені, то найпопулярнішими виявились: CPuzzles (47 респондентів – 18,1%), CodinGame (45 респондентів – 17,3%), CodeMonkey (40 респондентів – 15,4%), Codewars (26 респондентів – 10%), HackerRank (26 респондентів – 10%).

Про які онлайн платформи для вивчення програмування Ви чули?
260 відповідей

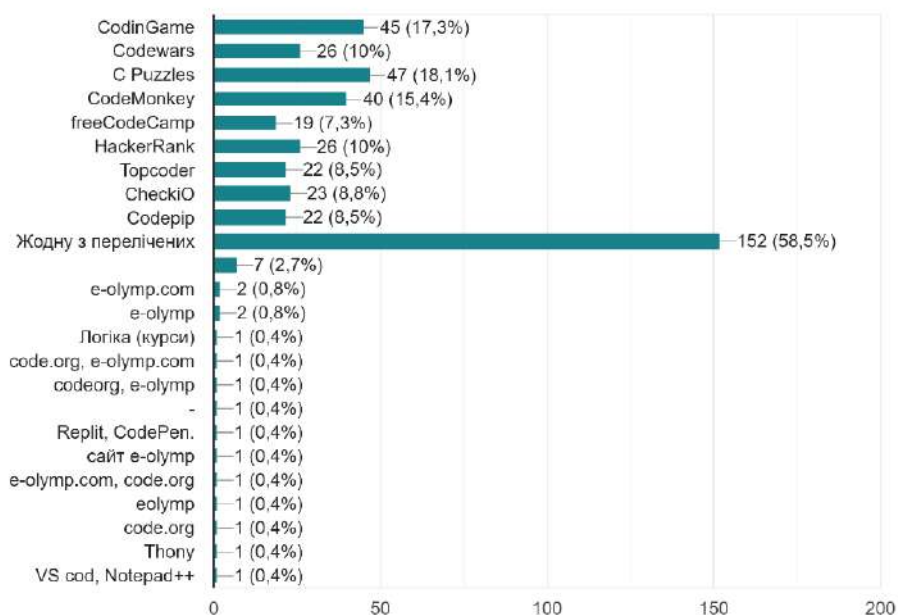


Рис. 3. Інформація про які онлайн-платформи чули респонденти

На рис. 4 показано, з якими з представлених онлайн-ресурсів здобувачі освіти мають досвід роботи, а саме: 189 респондентів (72,7%) вказали, що на жодній з платформ не працювали, 23 респонденти (8,8%) обрали CPuzzles, 20 респондентів (7,7%) – CodinGame, 17 респондентів (6,5%) – HackerRank, 16 респондентів (6,2%) – Codewars.

Які з наведених онлайн платформ Ви використовуєте?

260 відповідей

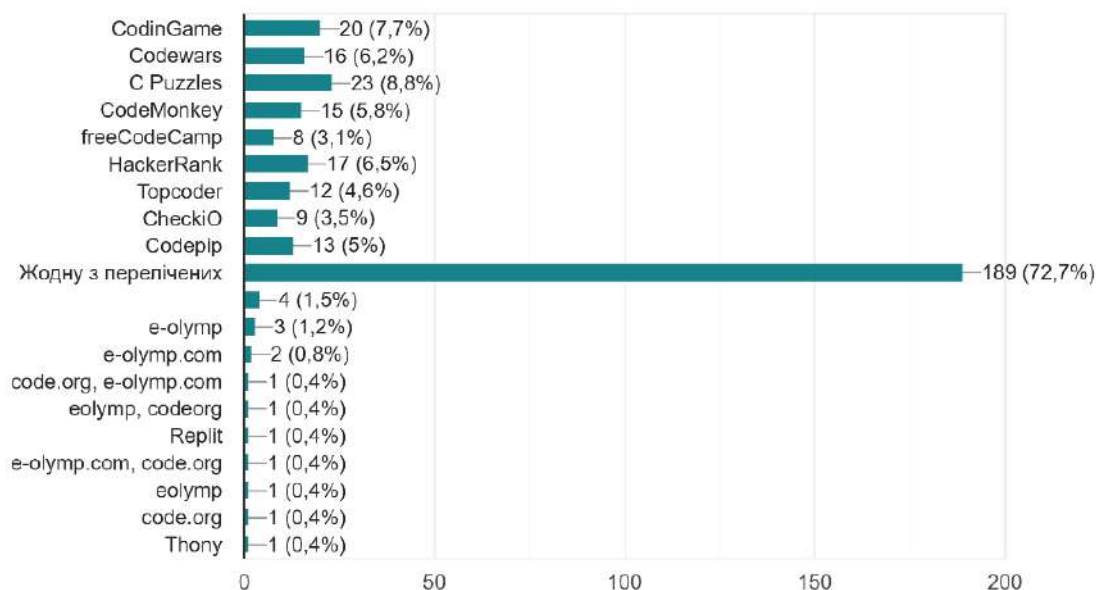


Рис. 4. Інформація про те, якими онлайн-платформи користуються учні

Тож, результати дослідження демонструють, що, попри ознайомлення деяких здобувачів освіти з окремими мовами програмування, рівень обізнаності щодо різноманітних онлайн-платформ для їх вивчення залишається недостатнім, а практичний досвід роботи з ними є ще нижчими. Більшість опитаних не ознайомлені з представленими платформами, а серед тих, хто ознайомлений, лише незначна частина має досвід їх використання. Це підтверджує необхідність активізації зусиль, спрямованих на ознайомлення школярів з можливостями онлайн-ресурсів для навчання програмуванню та заохочення їх до практичної взаємодії з цими інструментами.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Проведене дослідження засвідчило низький рівень обізнаності здобувачів освіти 6-11 класів щодо існування та можливостей онлайн-платформ для вивчення програмування. Незважаючи на те, що здебільшого опитані мають певний досвід вивчення мов програмування, переважно Scratch та Python, лише незначна частина володіє інформацією про інтерактивні онлайн-платформи, а ще менше мають практичний досвід їх використання. Найбільш відомими є такі платформи, як С

Puzzles, CodinGame, CodeMonkey, Codewars та HackerRank, проте навіть з цими ресурсами працювало менше 10% опитаних.

Результати дослідження підтверджують актуальність інтеграції інтерактивних онлайн-платформ в освітній процес з огляду на їхні переваги: персоналізований підхід до навчання, можливість роботи у власному темпі, розвиток не лише технічних, а й творчих та соціальних навичок, активне залучення здобувачів освіти до освітнього процесу. Використання таких ресурсів дозволяє зробити вивчення програмування значно доступнішими, мотивуючим та ефективнішими.

Виявлений низький рівень обізнаності здобувачів освіти про наявні онлайн-платформи для вивчення програмування засвідчує про необхідність проведення систематичної роботи з інформування учасників освітнього процесу про такі ресурси та забезпечення методичної підтримки для їх використання в освітньому процесі. Важливим є не лише інформування про існування таких платформ, а й створення умов для набуття практичного досвіду роботи з ними.

Перспективами подальших досліджень є розробка методичних рекомендацій щодо ефективного впровадження інтерактивних онлайн-платформ у процес навчання програмуванню в закладах загальної середньої освіти, створення системи критеріїв для відбору найбільш відповідних платформ з урахуванням вікових особливостей здобувачів освіти та цілей навчання, а також дослідження впливу систематичного використання таких платформ на їх мотивацію та навчальні досягнення. Актуальним напрямом також є розробка відповідних навчально-методичних матеріалів для вчителів та здобувачів освіти, які сприятимуть ефективному використанню інтерактивних онлайн-ресурсів в освітньому процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abdallah N., Abdallah O., Bohra O. Factors Affecting Mobile Learning Acceptance in Higher Education: An Empirical Study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2021. Vol. 12, No. 4. P. 664–671. DOI: 10.14569/IJACSA.2021.0120482. URL: <http://thesai.org/Publications/Archives?code=IJACSA> (дата звернення: 03.03.2025)
2. Achten P., Machkasova E. (Eds.) Trends in Functional Programming in Education (TFPIE) 2021/22. *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*. 2022. Vol. 363. P. 44–53. DOI: 10.4204/EPTCS.363.3
3. Codewars. Kata Practice. URL: <https://www.codewars.com/kata/search> (дата звернення: 13.04.2025)
4. Coding Games and Programming Challenges to Code Better. CodinGame. URL: <https://www.codingame.com/start/> (дата звернення: 14.03.2025)
5. Gharbaoui H., Mansouri K., Poirier F. Improving Student Engagement and Success in Computer Programming Courses through Social Learning in Online Environments. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 54–68. DOI: 10.3991/ijep.v14i6.48705. URL: <https://online-journals.org/index.php/i-jep/article/download/48705/15209> (дата звернення: 20.04.2025)

6. Van Petegem C., Maertens R., Strijbol N., Van Renterghem J., Van der Jeugt F., De Wever B., Dawyndt P., Mesuere B. Dodona: Learn to Code with a Virtual Co-teacher That Supports Active Learning. *Software X*. 2023. Vol. 24. Art. no. 101578. DOI: 10.1016/j.softx.2023.101578. – URL: <http://www.journals.elsevier.com/softwarex/> (дата звернення: 03.03.2025)
7. Verdú E., Regueras L.M., Verdú M.J., Leal J.P., De Castro J.P., Queirós R. A Distributed System for Learning Programming On-line. *Computers and Education*. 2012. Vol. 58, No. 1. P. 1–10. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.08.015
8. Андрощук М. В., Кривонос О. М., Кулик С. П. Доцільність використання платформ Codewars та Codingame під час програмування в школі. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 39. С. 409–419. DOI: 10.52058/2786-6025-2024-11(39)-409-419
9. Опитування «Онлайн платформи для вивчення програмування». URL: <https://forms.gle/Nt5LgLPEGLAhaKtX9> (дата звернення: 23.04.2025)
10. Популярні додатки для вивчення програмування. URL: <https://foxminded.ua/dodatky-dlia-vyvchennia-prohramuvannia/> (дата звернення: 13.04.2025)
11. Семеніхіна О. В., Руденко Ю. О. Проблеми навчання програмувати учнів старших класів та шляхи їх подолання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 66, № 4. С. 54–64.
12. Чому IT – це цікаво та перспективно. URL: <https://ukrpohliad.org/economics/chomu-it-ce-cikavo-ta-perspektivno.html> (дата звернення: 23.04.2025)
13. Що таке програмування? Довідник початківця. URL: <https://www.freecodecamp.org/ukrainian/news/shcho-take-prohramuvannya-dovidnyk-rochatkivtsya> (дата звернення: 28.03.2025)

REFERENCES

1. Abdallah N., Abdallah O., Bohra O. Factors Affecting Mobile Learning Acceptance in Higher Education: An Empirical Study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2021. Vol. 12, No. 4. P. 664–671. DOI: 10.14569/IJACSA.2021.0120482. URL: <http://thesai.org/Publications/Archives?code=IJACSA> (data zvernennia: 03.03.2025)
2. Achten P., Machkasova E. (Eds.). Trends in Functional Programming in Education (TFPIE) 2021/22. *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science*. 2022. Vol. 363. P. 44–53. DOI: 10.4204/EPTCS.363.3
3. Codewars. Kata Practice. URL: <https://www.codewars.com/kata/search> (data zvernennia: 13.04.2025)
4. Coding Games and Programming Challenges to Code Better. CodinGame. URL: <https://www.codingame.com/start/> (data zvernennia: 14.03.2025)
5. Gharbaoui H., Mansouri K., Poirier F. Improving Student Engagement and Success in Computer Programming Courses through Social Learning in Online Environments. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 54–68. DOI: 10.3991/ijep.v14i6.48705. URL: <https://online-journals.org/index.php/i-jep/article/download/48705/15209> (data zvernennia: 20.04.2025)
6. Van Petegem C., Maertens R., Strijbol N., Van Renterghem J., Van der Jeugt F., De Wever B., Dawyndt P., Mesuere B. Dodona: Learn to Code with a Virtual Co-teacher That Supports Active Learning. *Software X*. 2023. Vol. 24. Art. no. 101578. DOI: 10.1016/j.softx.2023.101578. – URL: <http://www.journals.elsevier.com/softwarex/> (data zvernennia: 03.03.2025)
7. Verdú E., Regueras L.M., Verdú M.J., Leal J.P., De Castro J.P., Queirós R. A Distributed System for Learning Programming On-line. *Computers and Education*. 2012. Vol. 58, No. 1. P. 1–10. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.08.015

8. Androshchuk M. V., Kryvonos O. M., Kulyk S. P. Dotsilnist vykorystannia platform Codewars ta Sodingame pid chas prohramuvannia v shkoli. *Nauka i tekhnika sohodni*. 2024. No. 39. S. 409–419. DOI: 10.52058/2786-6025-2024-11(39)-409-419 [in Ukrainian]
9. Opytuvannia «Onlain platformy dlia vyvchennia prohramuvannia». URL: <https://forms.gle/Nt5LgLPEGLAhaKtX9> (data zvernennia: 23.04.2025) [in Ukrainian]
10. Populiarni dodatky dlia vyvchennia prohramuvannia. URL: <https://foxminded.ua/dodatky-dlia-vyvchennia-prohramuvannia/> (data zvernennia: 13.04.2025) [in Ukrainian]
11. Semenikhina O. V., Rudenko Yu. O. Problemy navchannia prohramuvaty uchniv starshykh klasiv ta shliakhy yikh podolannia. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*. 2018. T. 66, No. 4. S. 54-64. [in Ukrainian]
12. Chomu IT – tse tsikavo ta perspektyvno. URL: <https://ukrpohliad.org/economics/chomu-it-ce-cikavo-ta-perspektivno.html> (data zvernennia: 23.04.2025) [in Ukrainian]
13. Shcho take prohramuvannia? Dovidnyk pochatkivtsia. URL: <https://www.freecodecamp.org/ukrainian/news/shcho-take-prohramuvannya-dovidnyk-pochatkivtsya> (data zvernennia: 28.03.2025) [in Ukrainian]

INTERACTIVE PLATFORMS FOR STUDYING PROGRAMMING: HOW STUDENTS OF GRADES 6–11 PERCEIVE AND USE ONLINE RESOURCES

Oleksandr KRYVONOS

PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Associate Professor at the Computer Science and Information Technologies Department,
Zhytomyr Ivan Franko State University,
Zhytomyr, Ukraine
ORCID: 0000-0002-4211-6541
e-mail: krypton@zu.edu.ua

Maria ANDROSHCHUK

Second (Master's) Level Higher Education Student
Zhytomyr Ivan Franko State University,
Zhytomyr, Ukraine
ORCID: 0009-0007-1092-656X
e-mail: mariaandroschuk28082003@gmail.com

Abstract. The article deals with the study of the level of awareness of students of complete general secondary education institutions about various interactive online platforms designed to learn programming. The relevance of the study is due to the growing role of programming in the modern world and the recognition of online platforms as a promising tool for learning it. The purpose of the article is to analyze students' familiarity with existing specialized learning environments and their experience of their practical application.

The study provides a thorough review of the theoretical foundations of using interactive online platforms in the context of programming education, examines their didactic advantages, classifications, and potential for increasing students' interest. The key stage of the work is the analysis of the results of an empirical study conducted among a representative sample of 260 students of different age groups (grades 6-11). The empirical data clearly indicate that a significant number of students are not aware of the wide range of opportunities and diversity of modern interactive online

platforms for learning programming. In addition, limited practical experience of using these tools by students has been revealed, despite their familiarity with certain basic programming languages, such as the visual-oriented Scratch environment and the text-oriented Python language, which are often studied as part of the school curriculum.

The article substantiates the need to intensify efforts aimed at familiarizing students with the advantages and capabilities of interactive online resources for learning programming and encouraging them to interact with these tools in practice. Prospects for further research have been identified in relation to the development of methodological recommendations for the effective implementation of online platforms in the school educational process and studying their impact on students' motivation and academic achievement

Keywords: programming, online platforms, gamification, studying, school education.

Стаття надійшла до редакції 25.04.2025 р.