

7. Zainuddin, S.Z., Pillai, S., Dumanig, F.P. & Phillip, A. (2019). English language and graduate employability. *Education + Training*, No. 61(1), pp. 79–93. DOI: <https://doi.org/10.1108/ET-06-2017-0089> [in English].

8. Ministry of Education and Science of Ukraine (2020). *Strategiia rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2021–2031 roky* [Strategy for the development of higher education in

Ukraine for 2021–2031]. Available at: <https://mon.gov.ua/sto-rage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvytku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf> [in Ukrainian]

9. Patten, M.L. (2017). *Understanding Research Methods: An Overview of the Essentials* (10th ed.). Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315213033> [in English].

Стаття надійшла до редакції 11.04.2025

УДК 378:004.9:371.13(477)

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.326469>

Павло Квак, аспірант

Запорізького національного університету
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1911-3435>

ІГРОВІ ПЛАТФОРМИ У НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

У статті розглядаються питання використання ігрових підходів та гейміфікованих навчальних платформ у процесі навчання програмування школярів в умовах дистанційної та змішаної освіти, що особливо актуально для сучасної української освітньої системи в умовах воєнного стану. Проаналізовано можливості таких навчальних середовищ, як Scratch, Blockly, Tynker, які, хоч і не є комп'ютерними іграми у прямому розумінні, мають ігрові елементи та інтерфейс, що сприяють кращому засвоєнню програмних понять. Окремо досліджено навчальні платформи з глибокою гейміфікацією, зокрема CodeCombat, Roblox Studio, Minecraft: Education Edition, які дозволяють школярам проходити навчання у формі інтерактивних сценаріїв, розвивати обчислювальне мислення, креативність і навички командної роботи. Визначено ключові критерії вибору платформ: доступність, відповідність віковим особливостям і адаптивність до технічних обмежень. Запропоновано класифікацію освітніх ресурсів для навчання програмування за рівнем складності та цільовим призначенням. Досліджено вплив гейміфікованих підходів на мотивацію школярів: інтерактивність, візуалізація результатів та змагальні елементи підвищують зацікавленість, зменшують тривожність і формують впевненість у власних силах. На основі аналізу літературних джерел та наявного педагогічного досвіду зроблено висновок, що ігрові підходи можуть бути ефективним інструментом адаптації освітнього процесу до умов дистанційного навчання, а також сприяти формуванню актуальних цифрових компетентностей у школярів.

Особливу увагу приділено підготовці педагогів до використання гейміфікованих інструментів, що забезпечує сталість освітніх результатів. Наголошено на необхідності інтеграції ігрових платформ у національні навчальні програми з інформатики. Отримані теоретичні результати можуть бути основою для подальших емпіричних досліджень та вдосконалення методик викладання в умовах цифрової трансформації освіти.

Ключові слова: цифрові технології; фізичне виховання; мобільні додатки; дистанційне навчання; фітнес-додатки.

Табл. 2. Літ. 30.

Pavlo Kvak, Postgraduate Student,

Zaporizhzhia National University

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1911-3435>

GAMIFIED PLATFORMS FOR PROGRAMMING EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN UNDER DISTANCE LEARNING CONDITIONS

The article examines the use of game-based approaches and gamified educational platforms in the process of teaching programming to school students in the context of distance and blended learning, which is particularly relevant for the modern Ukrainian educational system under martial law. The study analyzes the capabilities of educational environments such as Scratch, Blockly, and Tynker, which, although not computer games in the strict sense, contain game-like elements and interfaces that facilitate better comprehension of programming concepts. The article also explores deeply gamified learning platforms such as CodeCombat, Roblox Studio, and Minecraft: Education Edition, which allow students to engage in learning through interactive scenarios and foster the development of computational thinking, creativity, and teamwork skills. Key criteria for selecting platforms have been identified: accessibility, alignment with age-specific characteristics, and adaptability to technical constraints. A classification of educational resources for teaching programming is proposed, based on levels of complexity and educational objectives.

The impact of gamified approaches on student motivation is also discussed: interactivity, visual feedback, and competitive elements enhance engagement, reduce anxiety, and build learners' self-confidence. Based on an analysis of existing literature and pedagogical experience, it is concluded that game-based methods can be an effective tool for adapting the educational process to distance learning conditions and for fostering essential digital competencies among students. Special attention is

given to the training of teachers in the use of gamified tools, which ensures the sustainability of educational outcomes. The article emphasizes the need to integrate game-based platforms into national informatics curricula. The theoretical findings may serve as a foundation for future empirical research and the improvement of instructional methodologies within the framework of the digital transformation of education.

Keywords: digital technologies; physical education; mobile applications; remote learning; fitness apps.

Постановка проблеми дослідження та її актуальність. Україна перебуває в умовах воєнного стану, що створює значні виклики для освітньої системи. Фізична недоступність навчальних закладів у зонах бойових дій, вимушене переміщення учнів і вчителів, руйнування інфраструктури та нестабільність зв'язку – усе це вимагає нових підходів до організації навчання. У таких умовах навчання програмування набуває ще більшого значення, оскільки забезпечує учнів необхідними технічними навичками, підтримує їхню мотивацію та інтегрує в сучасний цифровий світ.

Використання ігрових методик у навчанні програмування є одним із найбільш ефективних способів адаптації до викликів сьогодення. Ігри створюють інтерактивне середовище, що дозволяє учням навчатися у зручному темпі навіть за обмежених ресурсів. Проте унікальні умови воєнного стану вимагають ретельного аналізу і розробки методик, які враховуватимуть психологічний стан дітей, обмеження технічних можливостей та необхідність швидкої адаптації до дистанційного або змішаного навчання.

Особливо важливою є класифікація комп'ютерних ігор за рівнем складності та освітньою метою, яка дозволить ефективніше використовувати ці методи для різних вікових груп. Водночас необхідно розробити рекомендації щодо вибору платформ для навчання програмування, що враховуватимуть нестабільний доступ до Інтернету, обмежену матеріально-технічну базу та потреби учнів, які зазнали стресу через війну.

Дослідження також має зосередитися на вивченні впливу ігрового підходу на мотивацію та навчальні досягнення учнів. У складних умовах, коли традиційні методи навчання стають менш ефективними, ігрові технології можуть забезпечити підтримку зацікавленості програмуванням, сприяти розвитку критичного мислення, творчості та вміння працювати в команді.

Таким чином, адаптація ігрових методик до реалій воєнного стану України є не лише актуальною, а й необхідною для забезпечення якісного навчання програмування, що сприятиме збереженню та розвитку освітнього потенціалу країни в умовах кризового часу.

Аналіз наукових досліджень. В умовах воєнного стану, який суттєво вплинув на освітню систему України, питання комп'ютеризації та інформатизації навчального процесу стають ще більш

актуальними. Українські науковці, серед яких В. Биков [4; 5] О. Буров [6], Ю. Горошко [7], А. Гуржій [8], М. Жалдак [9], Т. Коваль [11], А. Коломієць [13], В. Кремень [14], Ю. Машбиць [3], В. Олійник [19], І. Підласий [16], С. Раков [20], О. Співаковський [10], Н. Талізін [17], А. Яцишин [23] та інші, зробили значний внесок у розробку методик використання цифрових технологій у викладанні, що є важливим підґрунтям для впровадження сучасних підходів у навчання. Їхні роботи спрямовані на інтеграцію комп'ютерних засобів у навчальний процес, створення методик, які підвищують ефективність викладання в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Окрему увагу в Україні приділяють питанням навчання програмування як ключовій складовій цифрової освіти. Такі дослідники, як У. Когут та Т. Вдовичин [12], Н. Морзе [18], С. Семеріков [21], О. Спирін [30] та Ю. Триус [22], досліджують інноваційні методики навчання основ алгоритмізації й програмування. Їхні праці акцентують увагу на адаптації навчальних платформ до вікових та психолого-педагогічних особливостей школярів, що особливо актуально в умовах дистанційного навчання, викликаного воєнними реаліями.

Водночас аналіз іноземних джерел підкреслює глобальну зацікавленість використанням ігрових платформ для навчання програмування. С. Аббасі (S. Abbasi) та співавт. [24] зазначають високий потенціал серйозних ігор у вивченні об'єктно-орієнтованого програмування, що підтверджує доцільність їхнього впровадження. Г. Фрейзер (G. Fraser) та ін. [27] висвітлюють позитивний вплив ігрових середовищ на навчальні результати студентів, особливо у сфері тестування програмного забезпечення. А. Функе (A. Funke) та ін. [28] акцентують увагу на Scratch як ефективному інструменті початкового навчання програмування, що підходить для молодших школярів.

П. Чен (P. Chen) та ін. [25] досліджують використання ігрових платформ для розвитку обчислювального мислення через стратегічне формулювання питань учнями, що є важливим аспектом у контексті української освіти. Дж. Деннер (J. Denner) та ін. [26] доводять, що створення учнями власних ігор сприяє кращому розумінню базових комп'ютерних концепцій, а також розвитку їхньої креативності. А. Гроза (A. Groza) та ін. [29] пропонують гру MineFOL, яка навчає логіки першого порядку, ілюструючи потенціал ігор для формування базових навичок.

Таким чином, науковий аналіз підтверджує необхідність адаптації ігрових методик до умов дистанційного навчання, зокрема в Україні, де цей підхід стає важливим інструментом для підтримки мотивації школярів і забезпечення якісного засвоєння матеріалу навіть у складних соціально-економічних умовах.

Метою статті є дослідження та розробка рекомендацій щодо адаптації ігрових методик для навчання програмування школярів у контексті дистанційного та змішаного навчання, створення класифікації комп'ютерних ігор за рівнем складності та освітньою метою, а також аналіз впливу ігрового підходу на мотивацію і навчальні досягнення учнів в умовах сучасної України.

Подання основного матеріалу. 1. Розробка рекомендацій щодо адаптації ігрових методик для навчання програмування школярів в умовах дистанційного та змішаного навчання в Україні.

Адаптація ігрових методик для навчання програмування школярів є важливим завданням, що дає можливість інтегрувати сучасні підходи до освітнього процесу в умовах викликів, які постали перед українською освітою. В умовах війни та обмеженого доступу до якісної інфраструктури ігрові методики стають ефективним інструментом для мотивації учнів і розвитку їхніх навичок програмування [2]. Вони не лише сприяють кращому засвоєнню матеріалу, а й дозволяють долучити школярів до інтерактивного та цікавого процесу навчання.

Для ефективної адаптації ігрових методик необхідно використовувати платформи та середовища, що забезпечують інтерактивність, доступність і відповідність віковим та когнітивним особливостям учнів. Scratch і Blockly залишаються одними з найефективніших платформ для початкового навчання програмування. Вони дають змогу легко засвоювати базові алгоритмічні концепції через візуальне блокове програмування [15]. Водночас Unity і Roblox Studio пропонують ширші можливості для розроб-

ки інтерактивних тривимірних ігор, що допомагає старшокласникам засвоювати складніші теми, такі як об'єктно-орієнтоване програмування, створення алгоритмів та оптимізація коду.

Значну увагу важливо приділяти забезпеченню відповідності платформ до умов дистанційного навчання [1]. Наприклад, середовища, що підтримують роботу в веббраузері, такі як Scratch, забезпечують легкий доступ для учнів навіть з обмеженим технічним обладнанням. Використання платформ, що інтегруються з відеозв'язком, таких як CodeCombat або Tynker, уможливорює організувати синхронне навчання з можливістю отримання зворотного зв'язку в реальному часі. Інтерактивність і миттєва оцінка результатів мотивують учнів і сприяють їхньому залученню до процесу програмування.

Ключовим аспектом є підготовка педагогів до впровадження ігрових методик у навчальний процес. Для цього необхідно проводити тренінги, семінари та розробляти методичні посібники з використанням платформ для навчання програмування. Важливим є також створення навчальних матеріалів українською мовою, які відповідають освітнім стандартам України. Наприклад, розроблення навчальних завдань у середовищі Scratch відповідно до тем українського навчального плану з інформатики може значно підвищити ефективність використання цього інструменту в національному освітньому контексті.

Особливу увагу важливо надавати адаптації ігрових платформ до змішаного навчання, коли учні частину часу працюють дистанційно, а частину – у класі. Використання платформи CodeCombat дозволяє організувати навчання програмування через ігрові сценарії, які легко інтегруються в уроки у класі. Для старшокласників доцільно використовувати Unity для роботи над спільними проєктами, що допомагає розвивати не лише вміння програмувати, а й вміння співпрацювати в команді (табл. 1.).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика освітніх платформ у контексті навчання програмування школярів

Назва платформи	Тип середовища	Вік користувачів	Форма подачі навчального матеріалу	Мова програмування	Підтримка дистанційної роботи	Освітні можливості
Scratch	Візуальне блокове середовище	6–12 років	Інтерактивні завдання, проєкти	Візуальна (блоки)	Так (браузерна версія)	Розвиток алгоритмічного мислення, творчості
Blockly	Візуальне середовище	8–13 років	Завдання на логіку та алгоритми	Візуальна (блоки)	Так	Вивчення умов, циклів, послідовностей
Tynker	Комбіноване (блоки + код)	7–14 років	Проєкти, міні-ігри	Блоки, JavaScript, Python	Так	Перехід від візуального до текстового програмування

ІГРОВІ ПЛАТФОРМИ У НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Назва платформи	Тип середовища	Вік користувачів	Форма подачі навчального матеріалу	Мова програмування	Підтримка дистанційної роботи	Освітні можливості
Code Combat	Ігрове текстове середовище	12–16 років	Ігрові місії, сюжетні завдання	Python, JavaScript	Так	Освоєння синтаксису мов, умовне програмування
Roblox Studio	Розробка ігор	13–17 років	Розробка проєктів	Lua	Частково (потребує встановлення)	Командна робота, об'єктно-орієнтоване програмування
Unity	Game Engine	15+ років	Створення 3D-проєктів	C#	Частково (потребує встановлення)	Створення складних програм, командне проєктування

Проаналізовано різні можливості платформ, які використовуються для навчання програмування школярів та наведено результати у таблиці 1, що може бути адаптована для різних освітніх цілей залежно від рівня підготовки учнів та навчального контексту.

Отже, адаптація ігрових методик для навчання програмування школярів в умовах дистанційного та змішаного навчання є важливим кроком до модернізації освіти в Україні. Використання сучасних платформ, інтеграція з традиційними методами викладання та підготовка вчителів до роботи з інноваційними інструментами сприяють підвищенню якості навчання програмування та мотивації учнів. Такий підхід допомагає долати виклики сучасності та забезпечувати доступ до якісної освіти для школярів навіть у складних умовах.

2. Класифікація освітніх платформ із гейміфікованими елементами для навчання програмування школярів.

У межах цього дослідження класифікацію побудовано не на основі комп'ютерних ігор, а на характеристиках освітніх платформ, які використовують ігрові елементи або гейміфікацію для розвитку навичок навчання програмування школярів. Такий підхід дозволяє систематизувати наявні інструменти відповідно до рівня складності, освітніх цілей і вікових особливостей здобувачів освіти.

На початковому рівні використовуються платформи візуального блокового програмування, які надають можливість дітям засвоювати базові поняття, пов'язані з алгоритмами, послідовністю дій,

умовами і циклами. Прикладами таких середовищ є Scratch, Blockly, Tynker, Lightbot, CodeMonkey. Вони створені з урахуванням потреб молодших школярів і дозволяють навчатися через візуальні образи та прості завдання.

Платформи середнього рівня складності – Roblox Studio, CodeCombat, Stencyl, GameMaker Studio – орієнтовані на учнів середньої школи. Вони передбачають перехід від блокового до текстового програмування з поступовим ускладненням логіки, структур даних і синтаксису мов програмування (Python, JavaScript, Lua тощо). Крім того, середовища цього типу стимулюють розвиток самостійного мислення, здатності працювати над проєктами та аналізувати результат.

На високому рівні складності розглядаються платформи професійного спрямування – Unity, Unreal Engine, Godot, Construct 3, які зазвичай використовуються у старшій школі або в рамках профільного навчання. Ці середовища передбачають створення повноцінних проєктів, використання складної логіки, об'єктно-орієнтованого підходу, розробку інтерфейсів і реалізацію користувацької взаємодії. Вони також сприяють формуванню навичок командної розробки, що є особливо цінним у контексті підготовки до майбутньої професійної діяльності.

В окрему групу доцільно виділити інтерактивні освітні платформи з елементами гейміфікації, що не передбачають безпосереднього кодування, але сприяють формуванню логічного мислення, повторенню і закріпленню знань (Kahoot, Quizizz, LearningApps, Minecraft: Education Edition).

Таблиця 2

Приклади навчальних платформ з ігровими елементами для програмування школярів

Рівень складності	Назва платформи	Основні можливості	Мета використання	Мова програмування
Початковий	Scratch	Візуальне блокове програмування, створення анімацій	Розвиток алгоритмічного мислення, базові концепції	Візуальне блокове
	Blockly	Простий інтерфейс, створення алгоритмів	Умови, цикли, послідовності	Візуальне блокове

ІГРОВІ ПЛАТФОРМИ У НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЯ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Рівень складності	Назва платформи	Основні можливості	Мета використання	Мова програмування
	Tynker	Анімації, блокове програмування	Базові поняття програмування	Візуальне блокове
	Lightbot	Візуальні головоломки	Розуміння циклів і умов	Візуальне блокове
	CodeMonkey	Вправи з ігровими механіками	Алгоритми, введення в Python	Python
Середній	CodeCombat	Текстове програмування в ігровому форматі	Алгоритми, структури даних	Python, JavaScript
	Roblox Studio	Створення 3D-ігор, Lua-програмування	Об'єктно-орієнтоване програмування	Lua
	Stencyl	2D-ігри, логіка	Розвиток базових навичок, структури	Візуальне блокове
	GameMaker Studio	Платформери, редактор сцен	Логіка, дизайн ігор	GML
	Adventure Game Studio	Розробка квестів	Освоєння синтаксису, структура сюжету	C-подібний скрипт
Високий	Unity	3D-графіка, складні проєкти	Об'єктно-орієнтоване програмування, командна робота	C#
	Unreal Engine	Реалістична графіка, симуляції	Графіка, фізика, глибоке програмування	C++, Blueprints
	Godot	Розробка 2D і 3D	Модульне програмування, логіка	GDScript, C#
	CryEngine	Високореалістичні середовища	Фізика, графічні алгоритми	C++
	Construct 3	Без потреби писати код	Освоєння логіки програмування	JavaScript
Інтерактивні інструменти	Kahoot	Вікторини, змагання	Мотивація, закріплення матеріалу	—
	Quizizz	Створення тестів	Самоперевірка, повторення	—
	Minecraft: Education Edition	Освітні світи	Командна робота, креативність	Python, JavaScript
	LearningApps	Інтерактивні вправи	Алгоритми, логічне мислення	—
	Bitsbox	Створення мобільних додатків	Базове програмування у реальному контексті	JavaScript

Як змогли переконатися, наведена класифікація дозволяє вчителям обирати відповідні платформи відповідно до навчального рівня учнів, мети уроку та формату (дистанційного чи змішаного) проведення занять. Коректне використання термінів і чітке розмежування між іграми як продуктами та платформами як інструментами підвищує наукову точність дослідження.

Висновки. Проведене дослідження засвідчило актуальність адаптації ігрових методик до умов дистанційного та змішаного навчання в Україні. В умовах воєнного стану інтеграція гейміфікованих освітніх інструментів у навчальний процес сприяє підвищенню зацікавленості школярів, розвитку критичного мислення, креативності та посиленню їхньої залученості до освітнього процесу. Аналіз

вітчизняного та зарубіжного досвіду уможливив систематизувати освітні платформи з ігровими елементами відповідно до рівня складності, типу програмування, вікових особливостей здобувачів освіти та педагогічної доцільності їх застосування.

Класифікація освітніх платформ за рівнем складності та характером застосування програмування допомагає педагогам та розробникам методичних матеріалів обирати інструменти, що найкраще відповідають потребам конкретної вікової категорії учнів. На початковому рівні доцільним є використання середовищ на кшталт Scratch або Blockly, що передбачають візуальне блокове програмування. Для учнів середньої ланки рекомендовано залучати платформи, які поєднують візуальні та текстові елементи програмування, наприклад CodeCombat

або Roblox Studio. У старшій школі доцільно застосовувати професійно орієнтовані середовища, такі як Unity чи Unreal Engine, що сприяють розвитку проектного мислення та колаборативної діяльності.

Освітнім установам рекомендовано забезпечити педагогів відповідною підготовкою до роботи з цифровими ігровими платформами, а також адаптувати навчальні завдання з урахуванням когнітивних і вікових особливостей учнів.

У перспективі подальші дослідження можуть бути зосереджені на розробці комбінованих освітніх програм, що інтегрують ігрові підходи з класичними методами навчання. Доцільно також здійснювати емпіричну перевірку ефективності гейміфікованих підходів у реальних умовах освітнього процесу, зокрема під час кризових ситуацій та у період відновлення. Окремий напрям становить вивчення довготривалого впливу гейміфікованого навчання на формування технічних і когнітивних навичок школярів, а також на ефективність підготовки майбутніх педагогів до застосування ігрових технологій у професійній діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексєєва Г.М., Антоненко О.В., Жадан К.О., Лифенко М.В. Досвід використання засобів електронного навчання у інклюзивному освітньому ВНЗ. *Фізико-математична освіта*, 2018. № 4 (18). С. 17–24. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-018-4-003>

2. Алексєєва Г.М., Бабич П.М. Використання платформи Arduino для професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. *Фізико-математична освіта*, 2018. № 4 (18). С. 12–16. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-018-4-002>

3. Балл Г., Боршчевський М., Білозерська С., Бондаренко О., Вірна Ж., Василенко Л. та ін. Реалізація соціально-психологічних механізмів у становленні компетентних педагогів. *Вчені записки*, 2021. № 1. С. 93.

4. Биков В.Ю., Буров О. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. *Освітній простір України*. 2019. № 15. С. 12–19.

5. Биков В.Ю., Литвинова С.Г., Шишкіна М.П. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти України: стан, проблеми, перспективи. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2022. № 4 (2). С. 1–49.

6. Буров О.Ю., Литвинова С.Г., Носенко Ю.Г., Сухих А.С. Аналітичні матеріали з питань використання іммерсивних технологій у закладах загальної середньої освіти. Київ, 2024. 64 с.

7. Горошко Ю. Цифровізація освіти. Реакція на виклики. Ужгородський національний університет. 2024. № 1 (29). С. 46–57.

8. Гуржій А., Бахмат Н., Карташова Л., Зайчук В. Розвиток креативності здобувачів освіти засобами генеративного штучного інтелекту. *Нові технології навчання*. 2024. № 98. С. 42–49.

9. Жалдак М.І., Михалін Г.О., Біля І.М. Використання міжпредметних зв'язків та аналогій у процесі навчання теорії. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2019. № 45. С. 22–29.

10. Забродська Л., Кремень В., Одягайло Б., Орлов П., Співаковський О., Триус Ю. та ін. Впровадження автома-

тизованих систем управління в діяльність закладу вищої освіти. *Культура і мистецтво: сучасний науковий вимір: матеріали VII Всеукр. наук. конф. молод. вч., асп., 2023*. С. 117.

11. Коваль Т., Запорожець М. Розвиток емоційного інтелекту молодших школярів в умовах війни: дієві інструменти. *Освітньо-науковий простір*. 2024. Т. 6, № 1. С. 40–48.

12. Когут У.П., Вдовичин Т.Я. Використання технологій віртуалізації UNIX-подібних операційних систем у підготовці бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. № 65 (3). С. 34–45.

13. Коломієць А., Жовнич О. Можливості штучного інтелекту як інноваційної педагогічної технології. *Освіта для цифрової трансформації суспільства*, 2024. С. 260.

14. Кремень В.Г. Модернізація мережі, укрупнення закладів вищої освіти – ключове завдання стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2024. № 6 (2). С. 1–4.

15. Криворучко Є., Колгатіна Л. Програмне забезпечення для створення навчальних комп'ютерних ігор. VI Міжнародна науково-практична конференція молодих учених. Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі, 2024. С. 184–187.

16. Курмишев Г., Маслова Н., Печчеї А., Підласий І., Сагатовський В., Субетто А. Історіософський підхід до розвитку освіти як важливий чинник гуманізації сучасного суспільства. *Традиції та нові наукові стратегії у Центральній та Східній Європі*. 2022. № 6. С. 6–9.

17. Мазурок Т. Інформаційна модель інтелектуального управління системою адаптивного навчання. *Системні технології*. 2018. № 3.116. С. 45–56.

18. Морзе Н.В., Кремень В.Г., Биков В.Ю. Цифрова трансформація закладів вищої освіти в умовах діджиталізації суспільства: виклики і перспективи. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2022. № 2 (51). С. 157–162.

19. Олійник В.В., Грабовський П.П., Коновал О.А. Критерії та показники добору цифрової платформи електронного навчання для закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. № 4 (90). С. 19–31.

20. Раков С.А. Цифровізація освіти та пандемія: від дистанційної освіти до розумної освіти. Київ: ДНУ “Інститут освітньої аналітики”. 2021. С. 72.

21. Семеріков С.О., Вакалюк Т.А., Мінтій І.С., Олексюк В.П. На перетині знань: XVI міжнародна конференція з математичної, природничо-наукової та технологічної освіти. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 2024. № 6 (1). С. 1–5.

22. Триус Ю., Фаур Е. Підготовка науково-педагогічних працівників до впровадження STEM-освіти у вищій школі: стан, проблеми, перспективи. VI Міжнародний науково-практичний WEB-форум “Розбудова єдиного відкритого інформаційного простору освіти впродовж життя” (26–29 березня 2024 року). Київ – Харків, Україна, 2024. С. 311–313.

23. Яцишин А.В. Теоретико-методичні основи використання цифрових відкритих систем у підготовці аспірантів і докторантів з наук про освіту: дис. ... д-ра пед. наук. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, 2021. 636 с.

24. Abbasi S., Kazi H., Khowaja K. A systematic review of learning object-oriented programming through serious games and programming approaches. In 2017 4th IEEE International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS), 2017. pp. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETAS.2017.8277894>
 25. Chen P., Yang D., Metwally A.H.S., Lavonen J., Wang X. Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 2023. No. 10(1), pp. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>
 26. Denner J., Werner L., Ortiz E. Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers & Education*, 2012. No. 58(1), pp. 240–249. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.006>
 27. Fraser G., Gambi A., Rojas J.M. Teaching software testing with the Code Defenders testing game: Experiences and improvements. In 2020 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW), 2020. pp. 461–464. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSTW50294.2020.00082>
 28. Funke A., Geldreich K., Hubwieser P. Analysis of Scratch projects of an introductory programming course for primary school students. In 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2017. Pp. 1229–1236. DOI: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7943005>
 29. Groza A., Baltatescu M.M., Pomarlan M. MineFOL: A game for learning first order logic. In 2020 IEEE 16th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP), 2020. Pp. 153–160. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICCP51029.2020.9266174>
 30. Spirin O., Ivanova S., Franchuk N., Kilchenko A. Основні складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти України. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 2024. No. 2(10), pp. 91–103.
- REFERENCES**
1. Aliksieieva, H.M., Antonenko, O.V., Zhadan, K.O. & Lyfenko, M.V. (2018). Dosvid vykorystannia zasobiv elektronoho navchannia u inkluzyvnomu osvithomu VNZ [Experience of using e-learning tools in an inclusive educational institution]. *Physical & Mathematical Education*, No. 4(18), pp. 17–24. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-018-4-003> [in Ukrainian].
 2. Aliksieieva, H.M. & Babych, P.M. (2018). Vykorystannia platformy Arduino dlia profesiinoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv [Using the Arduino platform for professional training of future engineering educators]. *Physical & Mathematical Education*, No. 4(18), pp. 12–16. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-018-4-002> [in Ukrainian].
 3. Ball, H., Boryshevskiy, M., Bilozerska, S., Bondarenko, O., Vima, Zh., Vasylenko, L., et al. (2021). Realizatsiia sotsialno-psykholohichnykh mekhanizmv u stanovlenni kompetentnykh pedahohiv [Implementation of socio-psychological mechanisms in the development of competent educators]. *Scientific Notes*, No. 1, p. 93. [in Ukrainian].
 4. Bykov, V.Yu., & Burov, O. (2019). Tsyfrove navchalne seredovyshche: novi tekhnolohii ta vymohy do zdobuvachiv znan [Digital learning environment: new technologies and requirements for knowledge seekers]. *Educational Space of Ukraine*, No. 15, pp. 12–19. [in Ukrainian].
 5. Bykov, V.Yu., Lytvynova, S.H. & Shyshkina, M.P. (2022). Naukovo-metodychne zabezpechennia tsyfrovizatsii osvity Ukrainy: stan, problemy, perspektvy [Scientific and methodological support for the digitalization of education in Ukraine: state, problems, prospects]. *Bulletin of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*, No. 4(2), pp. 1–49. [in Ukrainian].
 6. Burov, O.Yu., Lytvynova, S.H., Nosenko, Yu.H. & Sukhikh, A.S. (2024). Analitichni materialy z pytan vykorystannia imersyvnykh tekhnolohii u zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Analytical materials on the use of immersive technologies in general secondary education institutions]. Kyiv, 64 p. [in Ukrainian].
 7. Horoshko, Yu. (2024). Tsyfrovizatsiia osvity. Reaktsiia na vyklyky Uzhhorod National University. [Digitalization of education. Response to challenges]. 1 (29). 46–57. [in Ukrainian].
 8. Hurzhii, A., Bakhmat, N., Kartashova, L. & Zaichuk, V. (2024). Rozvytok kreatyvnosti zdobuvachiv osvity zasobamy henratyvnoho shchynnoho intelektu [Development of students' creativity through generative artificial intelligence tools]. *New Learning Technologies*, No. 98, pp. 42–49. [in Ukrainian].
 9. Zhaldak, M.I., Mykhalin, H.O. & Biliai, I.M. (2019). Vykorystannia mizhpredmetnykh zviazkiv ta analohii u protsesi navchannia teorii [Use of interdisciplinary connections and analogies in the process of teaching theory]. *Scholarly Notes of the Department of Pedagogy*, No. 45, pp. 22–29. [in Ukrainian].
 10. Zabrodska, L., Kremen, V., Odiaghailo, B., Orlov, P., Spivakovskiy, O., Trius, Yu. et al. (2023). Vprovadzhennia avtomatyzovanykh system upravlinnia v diialnist zakladu vyshchoi osvity [Implementation of automated management systems in higher education institutions]. Culture and Art: Contemporary Scientific Dimension: Proceedings of the VII All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scholars and Postgraduates, p. 117. [in Ukrainian].
 11. Koval, T. & Zaporozhets, M. (2024). Rozvytok emotsiynoho intelektu molodshykh shkoliariv v umovakh viiny: diievi instrumenty [Development of emotional intelligence of primary school children in wartime conditions: effective tools]. *Educational and Scientific Space*, No. 6(1), pp. 40–48. [in Ukrainian].
 12. Kohut, U.P. & Vdovychyn, T.Ya. (2018). Vykorystannia tekhnolohii virtualizatsii UNIX-podibnykh operatsiinykh system u pidhotovtsi bakalavriv informatyky [Use of virtualization technologies of UNIX-like operating systems in the training of bachelors of informatics]. *Information Technologies and Learning Tools*, No. 65(3), pp. 34–45. [in Ukrainian].
 13. Kolomiets, A. & Zhovnych, O. (2024). Mozhlyvosti shchynnoho intelektu yak innovatsiinoi pedahohichnoi tekhnolohii [The possibilities of artificial intelligence as an innovative pedagogical technology]. Education for the Digital Transformation of Society: Conference Proceedings, p. 260. [in Ukrainian].
 14. Kremen, V.H. (2024). Modernizatsiia merezhi, ukрупnennia zakladiv vyshchoi osvity – kluchove zavdannia stratehii rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2022–2032 roky [Modernization of the network, consolidation of higher education institutions – the key task of the development strategy of higher education in Ukraine for 2022–2032]. *Bulletin of the*

National Academy of Educational Sciences of Ukraine, No. 6(2), pp. 1–4. [in Ukrainian].

15. Kryvoruchko, Ye. & Kolhatina, L. (2024). Prohramne zabezpechennia dlia stvorennia navchalnykh kompiuternykh ihor [Software for creating educational computer games]. VI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia molodykh uchennykh "Innovatsiini pedahohichni tekhnologii v tsyfrovii shkoli" – 6th International Scientific and Practical Conference of Young Scholars. Innovative Pedagogical Technologies in the Digital School, pp. 184–187. [in Ukrainian].

16. Kurmyshev, H., Maslova, N., Pechchei, A., Pidlasyi, I., Sahatovskyi, V. & Subetto, A. (2022). Istoriiosofskyi pidkhid do rozvytku osvity yak vazhlyvyi chynnyk humanizatsii suchasnoho suspilstva [Historiosophical approach to the development of education as an important factor in the humanization of modern society]. *Traditions and New Scientific Strategies in Central and Eastern Europe*, No. 6. pp. 6–9. [in Ukrainian].

17. Mazurok, T. (2018). Informatsiina model intelektualnoho upravlinnia systemoiu adaptivnoho navchannia [Information model of intelligent management of the adaptive learning system]. *System Technologies*, No. 3(116), pp. 45–56. [in Ukrainian].

18. Morze, N.V., Kremen, V.H. & Bykov, V.Yu. (2022). Tsyfrova transformatsiia zakladiv vyshchoi osvity v umovakh didzhitalizatsii suspilstva: vyklyky i perspektyvy [Digital transformation of higher education institutions in the context of society digitalization: challenges and prospects]. Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: Pedagogy. Social Work, No. 2(51), pp. 157–162. [in Ukrainian].

19. Oliinyk, V.V., Hrabovskyi, P.P. & Konoval, O.A. (2022). Kryterii ta pokaznyky doboru tsyfrovoy platformy elektronnoho navchannia dlia zakladu zahalnoi serednoi osvity [Criteria and indicators for selecting a digital e-learning platform for general secondary education institutions]. *Information Technologies and Learning Tools*, No. 4(90), pp. 19–31. [in Ukrainian].

20. Rakov, S.A. (2021). Tsyfrovizatsiia osvity ta pandemiia: vid dystantsiinoi osvity do rozumnoi osvity [Digitalization of education and the pandemic: from distance to smart education]. Kyiv: SSU "Institute of Educational Analytics". p. 72. [in Ukrainian].

21. Semerikov, S.O., Vakaluk, T.A., Mintii, I.S. & Oleksiuk, V.P. (2024). Na peretyni znan: XVI mizhnarodna konferentsiia z matematychnoi, pryrodnycho-naukovoї ta tekhnolohichnoi osvity [At the intersection of knowledge: the 16th International Conference on Mathematics, Science and Technology Education]. *Bulletin of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine*, No. 6(1), pp. 1–5. [in Ukrainian].

22. Trius, Yu. & Faure, E. (2024). Pidhotovka naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv do vprovadzhennia STEM-osvity u vyshchii shkoli: stan, problemy, perspektyvy [Training of academic staff for implementing STEM education in

higher education: status, problems, prospects]. VI International Scientific and Practical WEB-Forum "Development of a Unified Open Information Space for Lifelong Education" (March 26–29, 2024). Kyiv–Kharkiv, Ukraine. pp. 311–313. [in Ukrainian].

23. Yatsyshyn, A.V. (2021). Teoretyko-metodychni osnovy vykorystannia tsyfrovyykh vidkrytykh system u pidhotovtsi aspirantiv i doktorantiv z nauk pro osvitu [Theoretical and methodological foundations for using digital open systems in the training of graduate and doctoral students in educational sciences]. *Doctor's thesis*. 636 p. [in Ukrainian].

24. Abbasi, S., Kazi, H. & Khowaja, K. (2017). A systematic review of learning object-oriented programming through serious games and programming approaches. In *2017 4th IEEE International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)* (pp. 1–6). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETAS.2017.8277894> [in English].

25. Chen, P., Yang, D., Metwally, A.H.S., Lavonen, J. & Wang, X. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, No. 10(1), pp. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>

26. Denner, J., Werner, L. & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers & Education*, No. 58(1), pp. 240–249. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.006>

27. Fraser, G., Gambi, A. & Rojas, J.M. (2020). Teaching software testing with the Code Defenders testing game: Experiences and improvements. In *2020 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW)* (pp. 461–464). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSTW50294.2020.00082>

28. Funke, A., Geldreich, K. & Hubwieser, P. (2017). Analysis of Scratch projects of an introductory programming course for primary school students. In *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1229–1236). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7943005>

29. Groza, A., Baltatescu, M.M. & Pomarlan, M. (2020). MineFOL: A game for learning first order logic. In *2020 IEEE 16th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)* (pp. 153–160). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICCP51029.2020.9266174>

30. Spirin, O., Ivanova, S., Franchuk, N. & Kilchenko, A. (2024). Osnovni skladnyky tsyfrovoy kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv zakladiv vyshchoi osvity Ukrainy [Key components of digital competence of research and academic staff of higher education institutions in Ukraine]. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, No. 2(10), pp. 91–103. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 08.04.2025



“Привчи свій розум до сумнівів, а серце до терпимості!”

Георг Ліхтенберг
німецький учений і публіцист

