

<https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-22>

УДК (UDC): 378.004.43

О. ДУЩЕНКО, кандидат педагогічних наук,
в.о. доцента кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності
e-mail: olyanichi@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7934-0299>

*Ізмаїльський державний гуманітарний університет,
Одеська область, м. Ізмаїл, вул. Іллі Ріпина, 12*

ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ЯК ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРОГРАМУВАННЯ МАЙБУТНІМ УЧИТЕЛЯМ ІНФОРМАТИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Анотація. Сучасні воєнні реалії вимагають нової організації освітнього процесу. Перед науково-педагогічними працівниками стає питання формування готовності майбутніх учителів до інноваційної діяльності в майбутньому. Одним із варіантів вирішення цього питання може стати використання гейміфікації як інноваційної технології.

Раніше ігрові технології використовувалися в навчанні маленьких дітей (дітей раннього, дошкільного та молодшого шкільного віку). Проте зараз усе частіше ігрові технології застосовуються при навчанні дітей середнього і старшого шкільного віку, а також дорослих, зокрема здобувачів вищої освіти. Ігрове навчальне середовище одразу сприймається користувачами як щось цікаве, творче і надихаюче, але при цьому використання такого середовища містить навчальний характер. Відповідно, якщо ігрове навчальне середовище так сприймається користувачами, тоді й навчальні завдання з ігровими елементами будуть сприйматися по-іншому, ніж звичайні навчальні завдання, наприклад, із зацікавленістю, мотивацією до створення чогось нового. До речі, використання ігрових елементів у навчальних завданнях визначається як гейміфікація.

У статті проаналізовано наукові праці українських та зарубіжних учених, систематизовано результати досліджень, узагальнено існуючий досвід використання гейміфікації в освітньому процесі. Визначено поняття «гейміфікація» як інноваційна технологія, яка передбачає використання ігрових елементів у певній сфері людської діяльності, зокрема й освіти, з метою формування необхідних знань умінь та навичок у доступному навчальному середовищі.

Змодельовано гейміфіковані завдання для навчання програмуванню майбутніх учителів інформатики та математики. Розроблені завдання передбачають створення ігрових проєктів, які можна виконувати при проведенні лабораторних робіт із програмування. Наведено можливі варіанти створення проєктів та скриптів до них.

Визначено, що використання гейміфікації в освітньому процесі сприяє розвитку творчості, креативності, критичного мислення майбутніх учителів інформатики та математики.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *гейміфікація, програмування, середовище програмування Scratch, підготовка майбутніх учителів інформатики та математики, інноваційна діяльність.*

Як цитувати: Дущенко О. Використання гейміфікації як інноваційної технології при викладанні програмування майбутнім учителям інформатики та математики. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2025. Вип. 85. С. 253-265. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-22>

In cites: Dushchenko O. (2025). Using gamification as an innovative technology in teaching programming to future teachers of computer science and mathematics. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (85), 253-265. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-22> (in Ukrainian)



Вступ

Використання ігрових технологій не є чимось новим, але якщо застосувати ці технології на заняттях з програмування, навчання для майбутніх учителів інформатики та математики може стати цікавішим, творчим. Прикладом ігрових технологій, відповідно, виступає гейміфікація, яка передбачає використання ігрових елементів у певній галузі людської діяльності, зокрема й в освіті. Використання гейміфікації на заняттях сприятиме формуванню готовності майбутніх учителів інформатики та математики до інноваційної діяльності в майбутньому.

Питання використання гейміфікації в

освітньому процесі вивчають вчені, зокрема Є.В. Антонов, С.С. Данилюк, О.В. Сікора, Р.І. Пазюк, І.М. Чемерис, В.В. Черних, Ю.А. Шафорост, S. Arnab, A.K. Dube, G. Kacmaz, F. Li, P. Halachev, J. Henry, R. Meylani, N. Protogeros та інші. Проте вважаємо за необхідне розкрити власний підхід до використання гейміфікації при підготовці майбутніх учителів інформатики та математики.

Мета статті – охарактеризувати авторський підхід до використання гейміфікації при вивченні програмування майбутніми вчителями інформатики та математики.

Методи

Було використано такі методи дослідження: аналіз наукових праць українських та зарубіжних учених, систематизація результатів досліджень,

узагальнення існуючого досвіду використання гейміфікації в освітньому процесі, моделювання гейміфікованих завдань для навчання програмуванню.

Результати дослідження та обговорення

Раніше використання ігрових технологій асоціювалося з навчанням маленьких дітей: дітей раннього, дошкільного та молодшого шкільного віку. Наразі все частіше можна почути про використання гейміфікації в освітньому процесі для здобувачів вищої освіти. Адже інтеграція молоді у звичне середовище є хорошим варіантом, яким виступає гейміфікація.

Зважаючи на актуальність питання підготовки майбутніх учителів з використанням гейміфікації як інноваційної технології, проаналізуємо наукові праці українських і зарубіжних учених.

Так, О.В. Сікора, Р.І. Пазюк зазначають, що «ігрові технології ґрунтуються на принципах гейміфікації – застосування ігрових механік та ігрових елементів (таких як бали, рівні, нагороди, змагання) у неігровому контексті для заохочення певної поведінки та досягнення навчальних цілей» [4, с. 191]. Учені гейміфікацію навчальних завдань відносять до ігрових технологій та вказують, що гейміфікація навчальних завдань передбачає «інтеграцію ігрових елементів у традиційні освітні заходи, такі як вікторини, квізи, завдання тощо» [4, с. 191-

192]. Отже, бачимо, що гейміфікація означає використання ігрових елементів при реалізації різних форм організації освітнього процесу.

Учений Є.В. Антонов тлумачить гейміфіковану освіту як «організацію освітнього процесу, сутнісною складовою якого, змістом та формальною оболонкою слугує гра» [1, с. 30]. Поняття «гейміфікація освітнього процесу» визначає як «використання ігрових технік, ігрових механік та ігрових елементів у неігрових ситуаціях для покращення опанування здобувачами освіти навчального матеріалу шляхом застосування ігрового контексту із залученням сучасних цифрових технологій» [1, с. 33].

Українські дослідники (Я.Б. Сікора, В.В. Черних, Ю.А. Шафорост, С.С. Данилюк, І.М. Чемерис) вивчають питання використання гейміфікації та ігрових технологій для освітніх цілей та виділяють такі платформи, як: Kahoot!, Moodle, Classcraft, Quizizz, Socrative [16, с. 6]. На думку вчених, «гейміфікація є методом сприяння ефективній взаємодії між учнями у класі та з учителем»; «ігрові методи навчання сприяють розвитку компетенцій та якостей особистості учня,

які особливо актуальні сьогодні, включаючи креативність, свободу думки та вибору, емоційний інтелект, логічне мислення, дипломатію, здатність приймати швидкі та відповідальні рішення, уміле вирішення проблем, динамічну адаптацію до суспільних вимог та відкрите спілкування»; «поєднання ігрового навчання з традиційними навчальними форматами виявляється значно ефективнішим» [16, с. 7].

Болгарський дослідник Р. Halachev зазначає, що «використання ігрового потенціалу також було типовим для традиційного формату освітнього процесу, але з переходом цієї моделі в цифровий простір можливості для її актуалізації значно розширилися» [2, с. 5]. З цим важко не погодитися, адже гейміфікація розширює можливості сприйняття навчального матеріалу. Учений Р. Halachev вважає, що ключовими вимірами, що характеризують електронний освітній та ігровий простір, є «відповідність внутрішньої функціональності цифрового ігрового кейсу якості навчання; співвідношення ціннісних та цільових аспектів гейміфікації та стратегії розвитку освіти» [2, с. 10]. Автор на основі свого дослідження про гейміфікацію як інструмента електронного навчання, зробив такі висновки: ігрове навчання позиціонується як елемент підтримки розвитку освіти загалом і цифрового навчання, а саме «сукупний показник стану підтримки ігрових кейсів в електронному навчанні становить 82%, тоді як альтернативний формат – 15%, з 2% негативних характеристик ігрового простору» [2, с. 14]. Автор ще вивчав внутрішній освітній статус ігрового кейсу та визначив таке: «онлайн-формат гри може функціонувати в освітньому процесі як автономно (54%), так і нерозривно пов'язаний з інформаційно-технологічними ресурсами цифрового простору» [2, с. 14].

Англійські вчені (J. Henry, F. Li, S. Arnab), досліджуючи питання про сприйняття гейміфікації та ігрового навчання у студентів закладів вищої освіти, дійшли висновку, що «розвиток навичок та навчання можна покращити за допомогою гейміфікації та ігрових втручань, а сприйняття гейміфікації та ігрових втручань є здебільшого позитивним» [10].

Дійсно, завдання з ігровими елементами зовсім по-іншому сприймаються здобувачами вищої освіти – такі завдання сприяють розвитку творчості майбутніх фахівців.

На думку боснійсько-герцеговинських авторів (L. Veselinovic, M. Cinjarevic, L. Turulja, A. Torlakovic), «цифрове ігрове навчання стало новим методом навчання, який пропонує значні переваги порівняно з традиційними навчальними середовищами» [17]. Учені вважають, що основними елементами дизайну цифрових освітніх ігор повинні бути: «інтерактивний контент, моделювання реальних ситуацій, адаптивність» [17]. Усе згадане впливає на «психологічні та функціональні наслідки, що призводять до вищих цінностей учнів: щастя, досягнень, особистісного зростання та автономії» [17]. До речі, німецькі вчені (S. Das, S. Vaishnavi, H. Söbke, J. Baalsrud Hauge, C. Springer) підкреслюють, що «гейміфікація, тобто застосування ігрових механізмів, може підтримувати мотиваційний дизайн навчальних середовищ» [6]. Ми погоджуємось із думками вчених, адже наявність взаємодії між користувачем і середовищем, моделювання реальних ситуацій і адаптивність робить ігрове навчальне середовище якісним і зручним для будь-якого користувача.

Турецький фахівець R. Meylani досліджує гейміфікацію та ігрове навчання у математичній освіті. Він зазначає, що обмеженнями є «надмірна залежність від якісних методологій, які, хоча й забезпечують глибокі перспективи, можуть не мати узагальненості, яку пропонують кількісні підходи, питання доступності та рівності, різноманітності досліджуваних освітніх ігор» тощо [14, с. 32].

Грецькі дослідники K. Tzafilkou, N. Protogeros, вивчаючи питання застосування та результатів навчання на основі ігор в освіті, зазначають, що «навчання на основі ігор застосовується на всіх різних етапах освіти, від дошкільної освіти до вищої освіти та на робочому місці» [15, с. 1]. Дослідники зробили висновки, що «в початковій та середній освіті навчання на основі ігор демонструє позитивний вплив на результати навчання та залученість, покращуючи розуміння

учнями складних концепцій та сприяючи застосування вивчених знань у реальному світі» [15, с. 1].

Нідерландські та норвезький автори (Y. Hong, N. Saab, W. Admiraal), досліджуючи питання підходів та ігрових елементів, що використовуються для адаптації цифрової гейміфікації для навчання, зробили такі висновки: «учителі повинні комплексно представити адаптовану цифрову гейміфікацію разом з ілюстративними прикладами (наприклад, відео уроків адаптованої гейміфікації) перед початком заняття, оскільки адаптована цифрова гейміфікація є новою технологією і не отримала широкого застосування для навчання»; «автоматичні системи можуть адаптувати відповідні гейміфіковані дії, визначаючи потреби та вподобання студентів у реальному часі»; «під час заняття вчителі повинні надавати учням підтримку та миттєвий зворотний зв'язок» [11].

Німецькі вчені (A. Kienitz, M.-S. Krebs, A. Eitel), досліджуючи питання сприяння ігри в цифрову симуляційну гру для навчання сприйняттю та використанню теоретичних знань студентами-початківцями, вважають, що «одним зі способів подолання розриву між теорією та практикою можуть бути цифрові ігри-симуляції навчання, які дозволяють використовувати теорію в реальних критичних навчальних ситуаціях» [13]. «Модельоване навчання може бути особливо корисним, коли воно чітко інтегроване з теоретичним навчанням у педагогічній освіті. Модельні ігри роблять таку інтеграцію можливою: вони можуть надати як теоретичні знання, так і можливість застосувати їх на модельованому уроці, де потрібні педагогічні рішення. Це може допомогти студентам-педагогам як перенести свої теоретичні знання в педагогічну практику, так і вважати теоретичні знання більш корисними для обґрунтування своїх педагогічних рішень на практиці. Це дослідження перевіряє цю гіпотезу» [13].

Французький дослідник C. De Smet, вивчаючи якісне оцінювання впровадження ігрових методів навчання під час стажування майбутніх учителів, підкреслює, що «інтеграція ігор у навчання вимагає попереднього ігрового досвіду,

підготовки та цифрових навичок» [7]. Дійсно, використання ігрових технологій вимагає наявності знань та умінь для ефективної організації освітнього процесу з використанням ігрових технологій.

Турецький і канадський учені, G. Kasmaz, A.K. Dube, розглядаючи питання вимірювання підтримки вчителів у навчанні на основі ігор, зазначили, що «ігрове навчання є перспективною освітньою практикою, але більшість досліджень ігнорують роль викладачів у цьому процесі. Ця прогалина частково спричинена відсутністю жодного валідного засобу для оцінки типів та частоти використання інструментів, що надаються викладачами» [12].

Французькі та єгипетські автори (Y. Goma, S. Moussa, C. Lahoud, M.-H. Abel) вважають, що «гейміфікація в системах електронного навчання передбачає інтеграцію ігрових елементів у неігровий контекст для досягнення залучення учня за допомогою заздалегідь визначених цілей залучення. Ці цілі впливають на вибір ігрових елементів, які будуть застосовані, що зазвичай впливає на поведінку учня в процесі навчання. У свою чергу, очікується, що ця поведінка допоможе вчителям досягти своїх навчальних цілей. Тому залучення вчителів до процесу гейміфікації, як вони є в процесі навчання, може забезпечити узгодженість між цілями навчання та залучення. Однак, оскільки вчителі часто не знайомі з гейміфікацією, вони рідко залучені до процесу гейміфікації» [8].

Шрі-ланкійський учений Н. Balalle займається дослідженням залучення студентів до технологічної освіти у зв'язку з гейміфікацією, онлайн/дистанційним навчанням та іншими факторами, зазначає, що «зусилля з гейміфікації, фреймворки для розробки ігор та ігрові навчальні системи мають потенціал для покращення залученості студентів, опанування теми та отримання знань у вищій освіті» [5]. Дослідник вважає, що інструменти, які підвищують залученість студентів, сприяють активній участі та покращають результати навчання, повинні включати віртуальні навчальні середовища Kahoot!, інтерактивні онлайн-лабораторії та поєднання мистецтва та науки [5].

Малайзійські та саудівськоаравійські

дослідники (S. Hakak, N.F. Mohd Noor, M.N. Ayub, H. Affal, N. Nussin, E. Ahmed, M. Imran) зазначають, що гейміфікація викликає інтерес в освітньому напрямі завдяки «здатності покращити процес навчання студентів» [9]. Автори очікують, що «в майбутньому гейміфікація витіснить традиційний спосіб навчання, що призведе до таких проблем, як масштабованість та оновлення навчальних модулів» [9]. Це стане можливим завдяки об'єднанню гейміфікації і хмарних обчислень [9]. Учені виділяють дві концепції, пов'язані з гейміфікацією, зокрема серйозними іграми та навчання на основі ігор. Навчання на основі ігор передбачає використання ігрового контенту та ігор для досягнення визначених результатів навчання, а серйозні ігри – повнофункціональні ігри для різних цілей (навчання, симуляція тощо) [9].

Отже, бачимо, що використання гейміфікації в освітньому процесі є доречним та ефективним як для дошкільнят, учнів, так і для здобувачів вищої освіти. Використання гейміфікації робить навчальне середовище зручним та доступним для здобувачів освіти. Ми будемо визначати поняття «гейміфікація» як інноваційну технологію, яка передбачає використання ігрових елементів у певній сфері людської діяльності, зокрема й освіти, з метою формування необхідних знань, умінь та навичок у доступному навчальному середовищі.

Вважаємо, що майбутні вчителі повинні мати знання, уміння та навички щодо використання гейміфікації в майбутній професійній діяльності. Наприклад, майбутні вчителі інформатики в Ізмаїльському державному гуманітарному університеті починають вивчати освітній компонент «Програмування» на другому курсі. Освітній компонент розпочинається з вивчення середовища програмування Scratch. Тому розглянемо, як можна використовувати гейміфікацію як інноваційну технологію при викладанні програмування майбутнім фахівцям. До речі, вважаємо доречним вивчення середовища програмування Scratch майбутніми вчителями математики в межах дисциплін вільного вибору студентів або освітнього компоненту «Сучасні технології навчання математики», або при наявності

освітнього компоненту «Програмування» освітньої програми, що вважаємо необхідним при підготовці майбутніх учителів математики. Оскільки вивчення середовища програмування Scratch є доступним для майбутніх учителів математики, натомість отримані результати навчання зможуть розширити можливості майбутніх фахівців при викладанні математики учням. Майбутні вчителі інформатики та математики зможуть створювати авторські проекти для викладання відповідно інформатики та математики, зокрема ігрові проекти, що є доречним в умовах інноваційної діяльності.

Розглянемо, як можна використовувати гейміфікацію при викладанні програмування. Пропонуємо такі варіанти організації освітнього процесу з використанням гейміфікації:

1. При проведенні лекційних занять можна запропонувати розглянути приклади ігрових проектів, створені в середовищі програмування Scratch. Наприклад, при вивченні таких тем:

- «Графічний редактор у Scratch. Анімації»,
- «Створення змінних, виразів і списків»,
- «Створення складних проектів у Scratch»,
- «Розробка ігрових проектів у середовищі програмування Scratch»,
- «Створення авторських проектів» тощо.

2. При проведенні лабораторних занять можна запропонувати майбутнім учителям інформатики та математики створити ігрові проекти, зокрема при вивченні таких тем, як:

- «Створення складних проектів у Scratch»,
- «Розробка ігрових проектів у середовищі програмування Scratch»,
- «Створення авторських проектів» тощо.

3. У рамках виконання самостійної роботи здобувачам вищої освіти можна запропонувати створити авторські ігрові проекти в середовищі програмування Scratch.

Раніше ми вже писали про особливості вивчення середовища програмування Scratch майбутніми

вчителями інформатики [3]. Продовжуючи дослідження цього питання, ми пропонуємо розробити ще приклади завдань для лабораторних занять з метою використання гейміфікації та підкреслення формування готовності до інноваційної діяльності як майбутніх учителів інформатики, так й математики.

Наведемо ще приклади можливих варіантів ігрових проєктів у середовищі програмування Scratch. Наприклад, при виконанні лабораторного заняття з вивчення розгалуження в середовищі програмування Scratch» здобувачам вищої

освіти можна запропонувати виконати такий проєкт із розгалуженням: Створити проєкт у середовищі програмування Scratch, який буде містити питання, де за кожну правильну відповідь нараховується бал. Можливий варіант проєкту і скрипту наведено на рис.1 і рис.2. На рис.2 наведено фрагменти скрипту, оскільки фрагменти питань йдуть однакові, тому наведено приклад для питання 1 і питання 5. Здобувачам вищої освіти можна запропонувати переглянути створений проєкт і створити власний.



Рис. 1 – Проєкт «Перевір свої знання зі Scratch»

Fig. 1 – Project «Test your knowledge of Scratch»

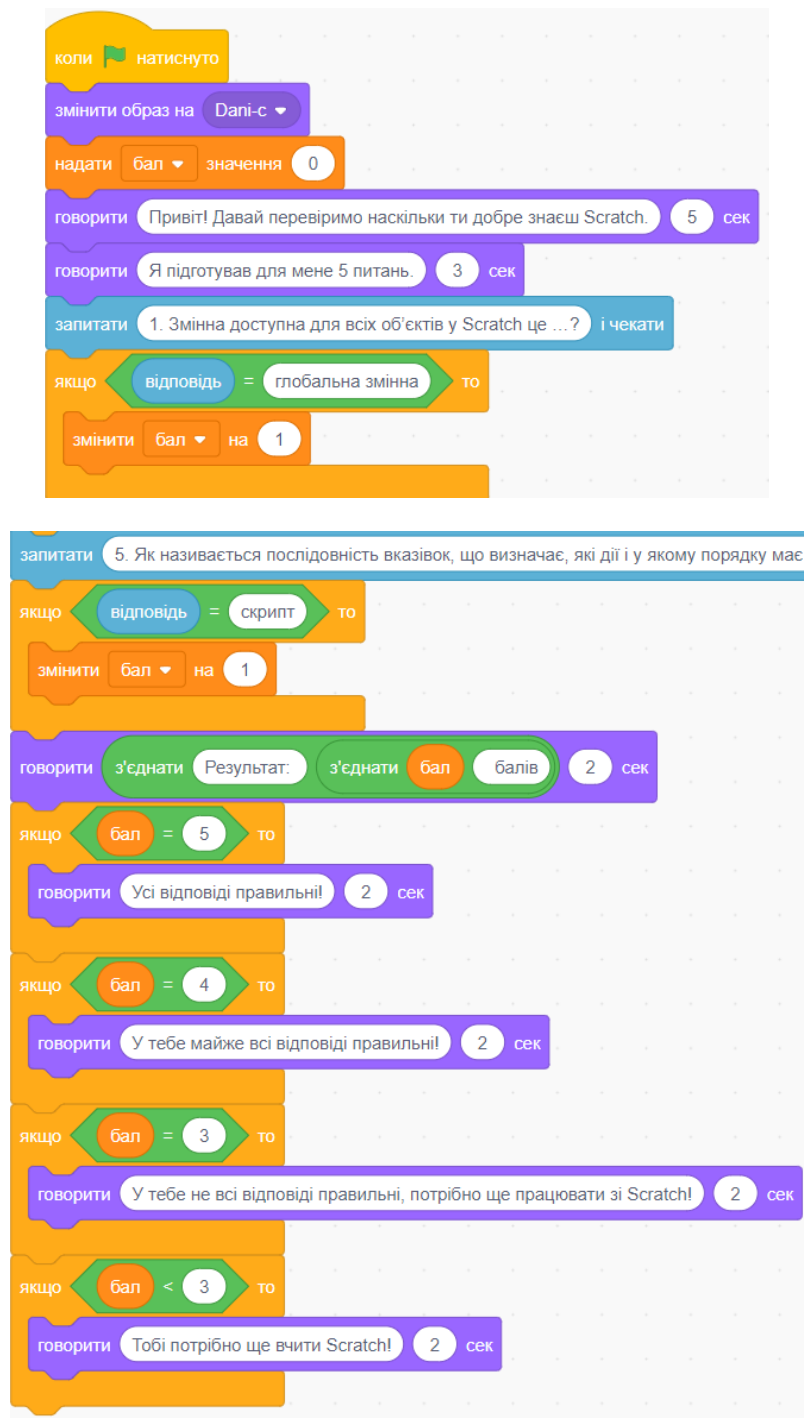


Рис. 2 – Скрипт до проекту «Перевір свої знання зі Scratch»
Fig. 2 – Script for the project "Test your knowledge with Scratch"

Виконання цього завдання сприяє створенню проекту, який передбачає перевірку знань з певної теми. У майбутньому фахівці зможуть розробляти тестові проекти, вікторини, загадки з метою перевірки знань учнів. У проекті є реалізація розгалуження, підрахунок балів за кожну правильну відповідь і коментар до результатів проходження питань. Майбутні

вчителі інформатики та математики можуть проявити творчість при створенні проекту та вдосконалювати розроблений проект.

Наступний проект можна запропонувати на лабораторному занятті з продовженням роботи з розгалуженням і вивченням змінних у середовищі програмування Scratch. Саме завдання може бути так сформовано: створити проект, у

якому користувач буде відповідати на питання з математики (наприклад, як обчислюється площа трикутника?), отримувати правильну відповідь, упроваджувати значення (наприклад, значення сторін трикутника) і отримувати результат обчислення (наприклад, площа трикутника). У кінці роботи програми буде з'являтися інформація про набрані бали за правильні відповіді. Проєкт повинен

містити мінімум 3 питання. Наведемо можливий варіант розробленого проєкту (рис. 3) і скрипт проєкту «Обчислення геометричних фігур» (рис. 4). На рис. 4 наведено фрагменти скрипту, зокрема для першої геометричної фігури, оскільки далі знаходження площ геометричних фігур йде аналогічно знаходженню площі прямокутника.

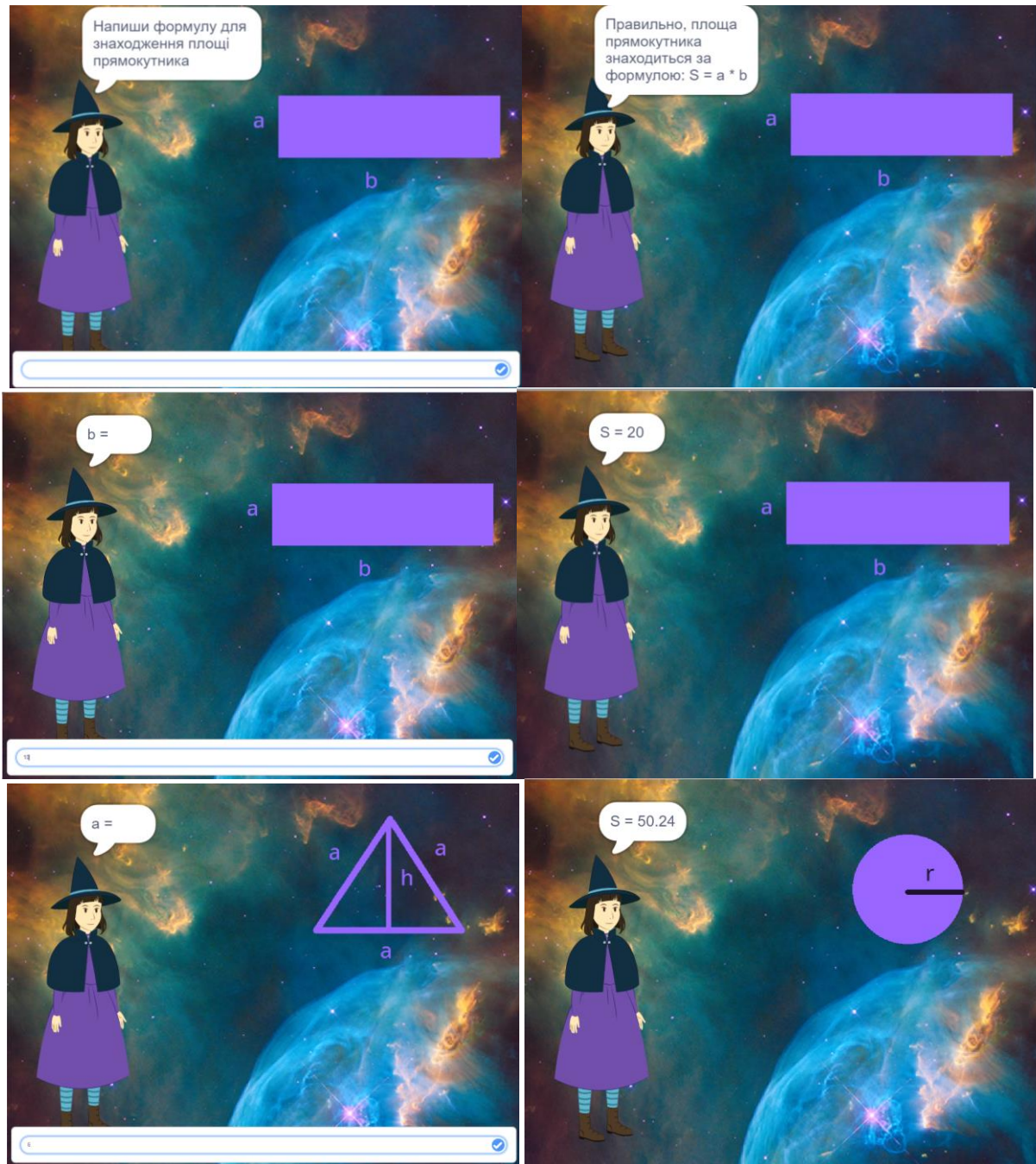


Рис. 3 – Проєкт «Обчислення геометричних фігур»
Fig. 3 – Project «Calculation of geometric shapes»

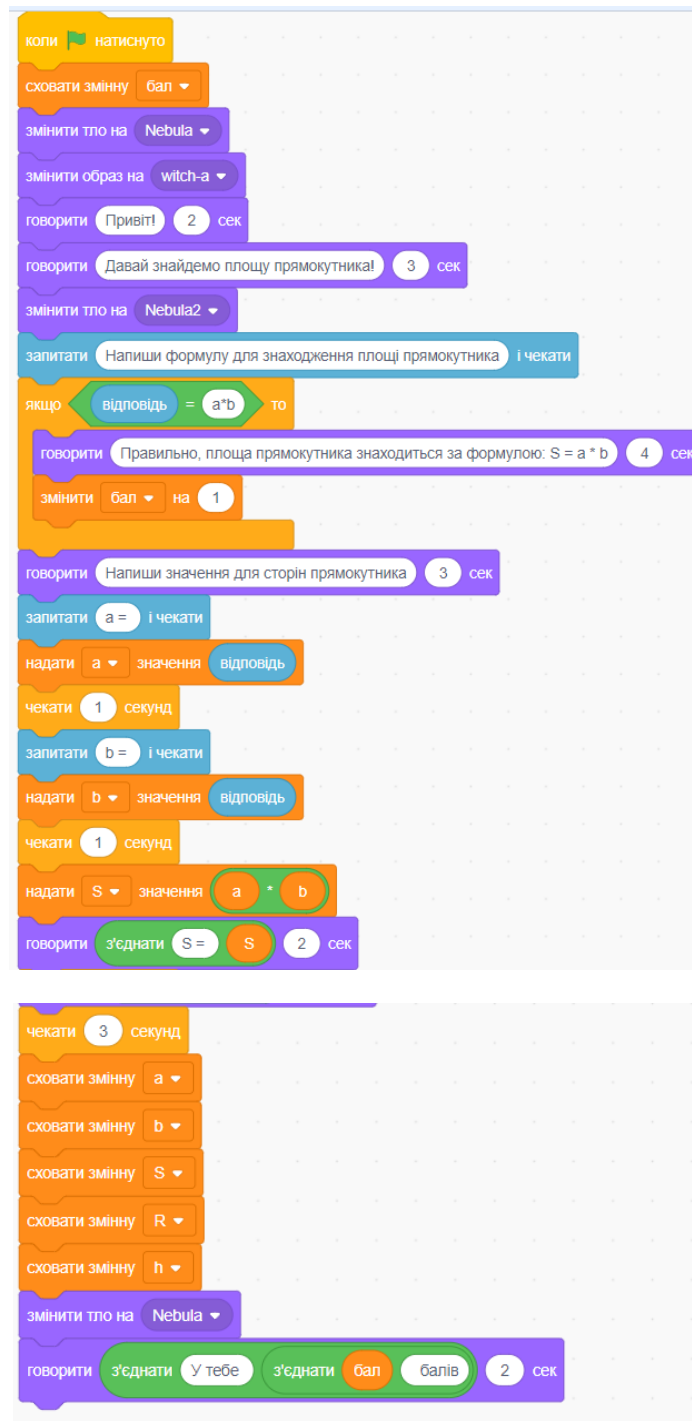


Рис. 4 – Скрипт до проекту «Обчислення геометричних фігур»
 Fig. 4 – Script for the project "Calculation of Geometric Shapes"

Розроблений проект поєднує інформатику та математику, може бути використаний при вивченні понять математики учнями закладів загальної середньої освіти. Творчий підхід майбутні вчителі інформатики та математики можуть проявити при створенні дизайну проекту і написанні нестандартного скрипту.

Новий проект можна запропонувати виконати на лабораторному занятті зі

створення ігрових проектів у середовищі програмування Scratch. Завдання проекту: Створити проект «Рух машин», у якому одна машина буде рухатися випадковим чином, а інша машина рухається внаслідок керування (натисканням кнопок керування курсором). Можливий варіант виконаного проекту представлено на рис. 5, а скрипти до проекту на рис. 6.

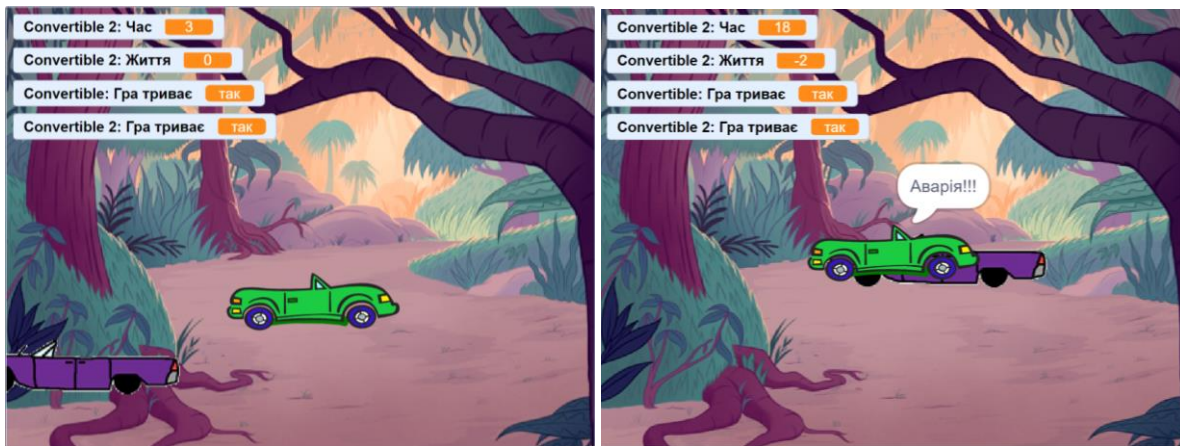


Рис. 5 – Проект «Рух машин»
Fig. 5 – Project «Machine movement»

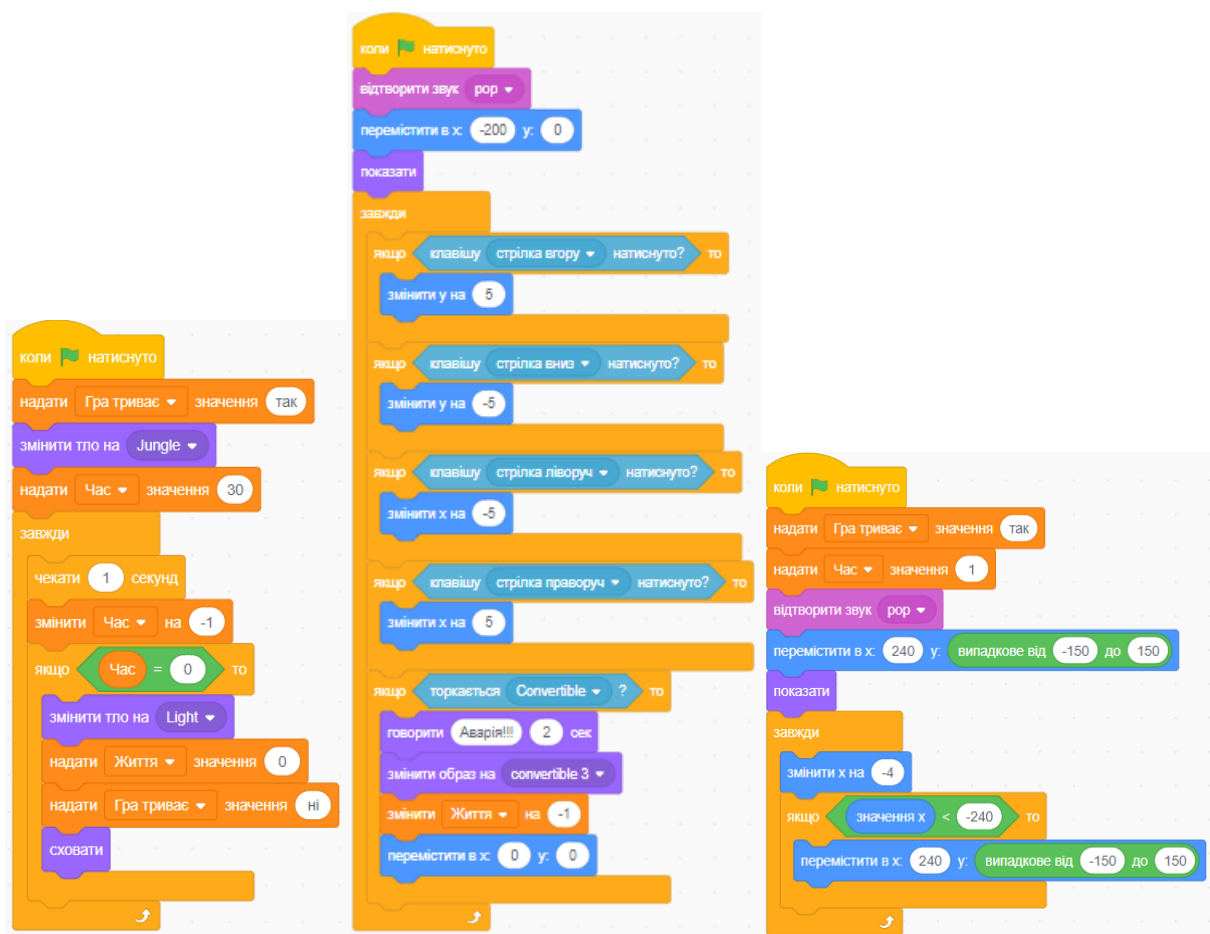


Рис. 6 – Скрипти до проекту «Рух машин»
Fig. 6 – Scripts for the project "Movement of Machines"

При створенні проекту «Рух машин» здобувачі вищої освіти можуть створити скрипт для повідомлення про зіткнення, наприклад, «Аварія!», додати більше спрайтів, намалювати фон для проекту або

спрайтів тощо. Виконання такого завдання може викликати думку щодо створення справжньої гри, яку можна далі вдосконалювати.

Висновки

Таким чином, гейміфікація як інноваційна технологія робить освітній

процес захопливим для майбутніх учителів інформатики та математики, дозволяючи виявити творчий підхід у розробці. Використання гейміфікації в освітньому процесі забезпечує формування готовності майбутніх учителів інформатики та математики до інноваційної діяльності в

майбутньому. Перспективи подальших розробок убачаємо в продовженні вивчення питання використання гейміфікації як інноваційної технології при вивченні програмування майбутніми вчителями інформатики та математики.

Конфлікт інтересів

Авторка заявляє, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, авторка повністю дотримувалась етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Список використаної літератури

1. Антонов, Є. В. Підготовка майбутнього вчителя інформатики до гейміфікації освітнього процесу основної школи : дисертація ... доктора філософії: 001 Освітні педагогічні науки. Житомир : Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2024. 270 с. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/39267/1/dys-Antonov.pdf>
2. Галачев, П. Гейміфікація як інструмент електронного навчання: огляд літератури. *Журнал інновацій електронного навчання*. 2024. № 2 (2). С. 4-20. DOI: <https://doi.org/10.57125/ELIJ.2024.09.25.01>
3. Дущенко, О. С. Особливості вивчення середовища Scratch майбутніми вчителями інформатики. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2025. Вип. 84. С. 156-168. URL: <https://periodicals.karazin.ua/education/article/view/26871/23804> DOI: <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-84-13>
4. Сікора, О. В., Пазюк, Р. І. Ігрові технології у підвищенні якості навчання інформатики. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2024. Том. 35 (74) № 4. С. 188-193. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.4/28>
5. Balalle, H. Exploring student engagement in technology-based education in relation to gamification, online/distance learning, and other factors: A systematic literature review. *Social Sciences & Humanities Open*. 2024. Vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100870>
6. Das, S., Vaishnavi, S., Söbke, H., Baalsrud Hauge, J., Springer, C. Towards gamification for spatial digital learning environments. *Entertainment Computing*. 2025. Vol. 52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100893>
7. De Smet, C. A qualitative evaluation study of introducing game-based learning methods during pre-service teachers' Internship. *Studies in Educational Evaluation*. 2024. Vol. 83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101388>
8. Goma, Y., Moussa, S., Lahoud, C., Abel, M.-H. Exploring Recommender Systems for Assisting Teachers in E-Learning Gamification. *Procedia Computer Science*. 2024. Vol. 246 (C). Pp. 2312-2321. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.556>
9. Hakak, S., Mohd Noor, N. F., Ayub, M. N., Affal, H., Nussin, N., Ahmed, E., Imran, M. Cloud-assisted gamification for education and learning – Recent advances and challenges. *Computers & Electrical Engineering*. 2019. Vol. 74. Pp. 22-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.01.002>
10. Henry, J., Li, F., Arnab, S. On the Pre-Perception of Gamification and Game-Based Learning in Higher Education Students: A Systematic Mapping Study. *Simulation & Gaming*. 2024. Vol. 55(6). Pp. 985-1010. DOI: <https://doi.org/10.1177/10468781241271082>
11. Hong, Y., Saab, N., Admirall, W. Approaches and game elements used to tailor digital gamification for learning: A systematic literature review. *Computers & Education*. 2024. Vol. 212. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105000>
12. Kacmaz, G., Dube, A. K. Measuring teacher scaffolding in game-based learning: Emotional and responsibility scaffolds lead while resources and previous game experience shape practices. *Computers & Education*. 2025. Vol. 237. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105393>
13. Kienitz, A., Krebs, M.-C., Eitel, A. Level one: Teaching practice – Does playing a digital teaching simulation game foster novice student teachers' perception and use of theoretical

- knowledge? *Computers & Education*. 2025. Vol. 231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105277>
14. Meylani, R. Gamification and Game-Based Learning in Mathematics Education for Advancing SDG 4: a Systematic Review and Qualitative Synthesis of Contemporary Research Literature. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*. 2025. Vol. 5(2). DOI: <https://doi.org/10.47172/2965-730X.SDGsReview.v5.n02.pe04567>
 15. Mikrouli, P., Tzafilkou, K., Protogeros, N. Applications and Learning Outcomes of Game Based Learning in Education. *International Educational Review*. 2024. Vol. 2(1). Pp. 25-54. DOI: <https://doi.org/10.58693/ier.212>
 16. Sikora, Y., Chernykh, V., Shaforost, Y., Danylyuk, S., & Chemerys, I. Leveraging gamification and game-based technologies for educational purposes. *Multidisciplinary Reviews*. 2024. Vol. 7. DOI: <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe008>
 17. Veselinovic, L., Cinjarevic, M., Turulja, L., Torlakovic, A. Let's climb the ladders of digital game-based learning experience: a means-end chain perspective. *Interactive Technology and Smart Education*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2024-0210>

Стаття надійшла до редакції 26.08.2025

Стаття рекомендована до друку 17.10.2025

Опубліковано 30.12.2025

OLHA DUSHCHENKO, PhD (Pedagogy),

Acting Associate Professor of the Department of Mathematics, Informatics and Information Activities

e-mail: olyanichi@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7934-0299>

Izmail State University of Humanities,
12 Repina Str, Izmail 68600, Ukraine

USING GAMIFICATION AS AN INNOVATIVE TECHNOLOGY IN TEACHING PROGRAMMING TO FUTURE TEACHERS OF COMPUTER SCIENCE AND MATHEMATICS

Abstract. Modern military realities require a new organization of the educational process. Scientific and pedagogical workers are faced with the question of forming the readiness of future teachers for innovative activities in the future. One of the options for solving this issue is the use of gamification statistics as an innovative technology.

Previously, game technologies were used in the education of young children (children of early, preschool and primary school age). However, now more and more often game technologies are used in the education of children of middle and senior school age, as well as adults, in particular, higher education students. A game learning environment is immediately perceived by users as something interesting, creative and inspiring, but at the same time the use of such an environment has an educational character. Accordingly, if a game learning environment is perceived in this way by users, then educational tasks with game elements will be perceived differently than ordinary educational tasks, for example, with interest, motivation to create something new. By the way, the use of game elements in educational tasks is defined as gamification.

The article analyzes the scientific works of Ukrainian and foreign scientists, systematizes the results of research, and summarizes the existing experience of using gamification in the educational process. The concept of "gamification" is defined as an innovative technology that provides the use of game elements in a certain area of human activity, including education, in order to form certain knowledge and skills in an accessible learning environment.

Gamified tasks are modeled for teaching programming to future teachers of computer science and mathematics. The developed tasks involve the creation of game projects that can be performed during programming laboratory work. The possibilities of creating projects and scripts for them are presented.

It is determined that the use of gamification in the educational process contributes to the development of creativity, imagination, and critical thinking of future teachers of computer science and mathematics.

KEY WORDS: *gamification, programming, Scratch programming environment, training of future teachers of computer science and mathematics, innovative activities.*

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the author has fully adhered to ethical standards, including those related to

plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

References

1. Antonov, E.V. (2024). Preparation of a future computer science teacher for gamification of the educational process of the primary school: dissertation ... Doctor of Philosophy: 001 Educational Pedagogical Sciences, Zhytomyr, Ivan Franko Zhytomyr State University. <http://eprints.zu.edu.ua/39267/1/dys-Antonov.pdf> (In Ukrainian).
2. Halachev, P. (2024). Gamification as an e-learning tool: a literature review. *E-Learning Innovations Journal*, 2 (2), 4-20. <https://doi.org/10.57125/ELIJ.2024.09.25.01> (In Ukrainian).
3. Dushchenko, O. S. (2025). Features of learning the Scratch programming environment by future computer science teachers. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (84), 156-168. <https://periodicals.karazin.ua/education/article/view/26871/23804> (In Ukrainian).
4. Sikora, O. V., Pazyuk, R. I. (2024). Game technologies in increased quality education of computer sciences. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*, 35 ((74)4), 188-193. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.4/28> (In Ukrainian).
5. Balalle, H. (2024). Exploring student engagement in technology-based education in relation to gamification, online/distance learning, and other factors: A systematic literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100870>
6. Das, S., Vaishnavi, S., Söbke, H., Baalsrud Hauge, J., Springer, C. (2025). Towards gamification for spatial digital learning environments. *Entertainment Computing*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100893>
7. De Smet, C. (2024). A qualitative evaluation study of introducing game-based learning methods during pre-service teachers' Internship. *Studies in Educational Evaluation*, 83. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101388>
8. Gomaa, Y., Moussa, S., Lahoud, C., Abel, M.-H. (2024). Exploring Recommender Systems for Assisting Teachers in E-Learning Gamification. *Procedia Computer Science*, 246(C), 2312-2321. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.09.556>
9. Hakak, S., Mohd Noor, N.F., Ayub, M.N., Affal, H., Nussin, N., Ahmed, E., Imran, M. (2019). Cloud-assisted gamification for education and learning – Recent advances and challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 74, 22-34. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.01.002>
10. Henry, J., Li, F., & Arnab, S. (2024). On the Pre-Perception of Gamification and Game-Based Learning in Higher Education Students: A Systematic Mapping Study. *Simulation & Gaming*, 55(6), 985-1010. <https://doi.org/10.1177/10468781241271082>
11. Hong, Y., Saab, N., Admiraal, W. (2024). Approaches and game elements used to tailor digital gamification for learning: A systematic literature review. *Computers & Education*, 212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105000>
12. Kacmaz, G., Dube, A.K. (2025). Measuring teacher scaffolding in game-based learning: Emotional and responsibility scaffolds lead while resources and previous game experience shape practices. *Computers & Education*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105393>
13. Kienitz, A., Krebs, M.-C., Eitel, A. (2025). Level one: Teaching practice – Does playing a digital teaching simulation game foster novice student teachers' perception and use of theoretical knowledge? *Computers & Education*, 231. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105277>
14. Meylani, R. (2025). Gamification and Game-Based Learning in Mathematics Education for Advancing SDG 4: a Systematic Review and Qualitative Synthesis of Contemporary Research Literature. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(2). <https://doi.org/10.47172/2965-730X.SDGsReview.v5.n02.pe04567>
15. Mikrouli, P., Tzafilkou, K., Protogeros, N. (2024). Applications and Learning Outcomes of Game Based Learning in Education. *International Educational Review*, 2(1), 25-54. <https://doi.org/10.58693/ier.212>
16. Sikora, Y., Chernykh, V., Shaforost, Y., Danylyuk, S., Chemerys, I. (2024). Leveraging gamification and game-based technologies for educational purposes. *Multidisciplinary Reviews*, 7. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe008> (In Ukrainian).
17. Veselinovic, L., Cinjarevic, M., Turulja, L., Torlakovic, A. (2025). Let's climb the ladders of digital game-based learning experience: a means-end chain perspective. *Interactive Technology and Smart Education*. <https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2024-0210>

The article was received by the editors 26.08.2025

The article is recommended for printing 17.10.2025

Published 30.12.2025