

УДК 37.02:378.1+53.07+004

ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ЯК ЗАСІБ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Горюнова Катерина, Сальник Ірина

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира
Винниченка

***Анотація.** У статті висвітлено теоретичні засади та практичні підходи до впровадження гейміфікації у навчання фізики в умовах цифрової трансформації освіти. Розкрито сутність гейміфікації як інноваційної технології, що базується на використанні ігрових механік у неігровому освітньому середовищі з метою підвищення мотивації, активізації пізнавальної діяльності та розвитку ключових компетентностей учнів. У роботі обґрунтовано актуальність застосування гейміфікації у фізичній освіті, зважаючи на складність предмета та потребу сучасних учнів в інтерактивних, візуальних і практикоорієнтованих способах навчання. Наведено огляд цифрових платформ і сервісів (Kahoot!, Quizizz, Classcraft, ClassDojo, PhET, Algodoo тощо), що сприяють формуванню гейміфікованого освітнього середовища та підсилюють ефективність навчання. Особливу увагу приділено методиці використання Algodoo як інструмента STEM-гейміфікації під час вивчення теми «Рух тіла по похилій площині». Подано покроковий сценарій заняття, який включає мотиваційний етап, роботу з інтерфейсом середовища, виконання ігрових місій, командне змагання та рефлексію. Окреслено перспективи подальших досліджень, пов'язані з розробкою методичних рекомендацій і навчальних матеріалів для впровадження гейміфікованих технологій у практику вчителів фізики.*

Ключові слова: гейміфікація, фізична освіта, STEM-освіта, інтерактивне навчання, освітні платформи, Algodoo.

DIGITAL RESOURCES AS A MEANS OF GAMIFICATION OF PHYSICS TEACHING

K. Horyunova, I. Salnyk

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, Kropyvnytsky, Ukraine

***Abstract.** The article highlights the theoretical foundations and practical approaches to implementing gamification in physics education within the context of the digital transformation of schooling. It reveals the essence of gamification as an innovative technology based on the use of game mechanics in a non-game educational environment with the aim of enhancing motivation, activating cognitive activity, and developing students' key competencies. The relevance of applying gamification in physics education is substantiated, considering the complexity of the subject and the*

needs of modern learners for interactive, visual, and practice-oriented modes of instruction. An overview of digital platforms and tools (Kahoot!, Quizizz, Classcraft, ClassDojo, PhET, Algodoo, etc.) is provided, demonstrating how they contribute to the creation of a gamified educational environment and increase learning effectiveness. Special attention is given to the methodology of using Algodoo as a STEM-gamification tool when studying the topic “Motion of a body on an inclined plane.” A step-by-step lesson scenario is presented, including a motivational stage, familiarization with the interface, completion of game missions, team competitions, and reflection. Prospects for further research include developing methodological recommendations and educational materials for teachers to successfully implement gamified approaches in physics classrooms.

Keywords: *gamification, physics education, STEM education, interactive learning, educational platforms, Algodoo.*

Постановка проблеми. Сучасна система освіти перебуває у стані активної трансформації, що зумовлено розвитком цифрових технологій, зростанням інформаційних потоків, зміною освітніх потреб та стилів навчання учнів. В умовах діджиталізації та переходу до компетентнісної парадигми особливої значущості набуває пошук ефективних методів і засобів, які здатні підвищити мотивацію здобувачів освіти, забезпечити їхню активну участь у навчальному процесі, а також сприяти глибшому осмисленню навчального матеріалу. Одним із таких інноваційних підходів є гейміфікація — технологія, що передбачає використання ігрових механік у неігровому освітньому середовищі для підсилення пізнавальної активності, покращення навчальних результатів і розвитку ключових компетентностей.

Особливо актуальним застосування гейміфікації є в навчанні фізики — предмета, що вимагає високого рівня абстрактного мислення, візуалізації процесів, пояснення причинно-наслідкових зв'язків, моделювання явищ і проведення експериментів. Традиційні методи викладання нерідко виявляються недостатньо ефективними для сучасних учнів, які звикли до інтерактивних цифрових середовищ, мультимедійного контенту та динамічних форм пізнання. У таких умовах постає потреба у створенні навчального середовища, яке забезпечує поєднання наукової строгості з цікавістю, доступністю та емоційною залученістю.

Гейміфікація здатна виконати цю роль завдяки поєднанню ігрових елементів (бали, рівні, бейджі, сюжет, змагання) з навчальним змістом, що дозволяє активізувати внутрішню мотивацію учнів, підвищити їхню увагу та інтерес, розвивати аналітичні та дослідницькі вміння.

Аналіз досліджень та публікацій. Проблемам застосування дидактичних ігор в освітньому процесі було присвячено достатньо досліджень науковців, які вивчали теоретичні та практичні аспекти цих технологій. Зокрема, ця проблема досліджувалася такими українськими вченими, як Н.Белова, С.Головаха, І.Гончарова, О.Євтух, Т. Калашнікова, Н. Кудикіна та ін. Серед зарубіжних дослідників гейміфікація найбільш повно представлена у працях С.Грін, К. Мальдера, М.Х. Рісо, Т. Рогерс, Дж. Коулман, В. Гейдж та ін.

На думку науковців гейміфікація суттєво відрізняється від інших ігрових форм роботи своєю направленістю на мету, пов'язану з реальною діяльністю. У статті О. Бойко та Ю. Зелінга зазначають, що гейміфікація в освіті – це процес поширення гри на різні сфери освіти, який дозволяє розглядати гру і як метод навчання та виховання, і як форму виховної роботи, і як засіб організації цілісного освітнього процесу. Спектр застосування гейміфікації в освіті досить широкий, що дозволяє говорити про перспективи цієї технології та її елементів [1].

Наукові дослідження доводять, що за умови педагогічно виваженого використання гейміфікація сприяє підвищенню результативності навчання, формує в учнів позитивне ставлення до предмета та полегшує засвоєння складних понять і закономірностей фізики.

Мета статті полягає в аналізі процесу гейміфікації фізичної освіти та представленні напрямів практичної реалізації цього підходу в умовах цифровізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Протягом століть гра поступово переходила з розважальної сфери у навчальну. Початково її роль обмежувалась імітаційними діями, через які дитина засвоювала моделі поведінки, соціальні ролі, мову, культуру. Згодом у педагогіці гра отримала

дидактичну функцію, ставши засобом не лише емоційного, а й когнітивного розвитку.

У ХХ столітті були активно сформовані ігрові технології навчання — структуровані підходи, які інтегрували ігрові дії, правила та сюжет у навчальну діяльність. Ігри стали інструментом мотивації, закріплення знань, оцінювання, з'явилися дидактичні, рольові, ділові та комп'ютерні ігри.

Однак із розвитком цифрових технологій, мультиплатформеного навчання і потребою підвищення залученості учнів, педагогіка стикнулася з новим явищем — гейміфікацією (gamification).

Гейміфікація виникла як наступний логічний етап еволюції гри в освіті — перехід від використання окремих ігор до впровадження ігрових механік у неігровий (навчальний) процес.

Якщо в ігрових технологіях гра є основою методу, то в гейміфікації гра — це інструмент подачі, мотивації та оцінювання, вбудований у структуру навчання.

Термін «гейміфікація» (gamification) уперше з'явився у 2002 році, але масово вживається після 2010 року, коли його теоретичні засади було детально описано у працях С. Деттердінга, К. Вербаха, Г. Зіхерманна, Д. Хантера та інших [5, 6]. Зокрема, К.Вербах — автора книги «For the Win», де обґрунтовано можливості гейміфікації для підвищення мотивації в освіті, бізнесі, управлінні персоналом, визначав гейміфікація як використання ігрових елементів та ігрових механік у неігровому контексті [6].

У вітчизняній педагогіці визначення гейміфікації часто пов'язується із впровадженням елементів гри в традиційний освітній процес із метою підвищення мотивації та залучення учнів [2].

На основі результатів проведених досліджень українські науковці О.В. Тріщук, Н.М. Фіголь та Н.С. Волик визначають гейміфікацію як новітній метод, який має потужний потенціал і здатний залучити учасників освітнього процесу до реальних життєвих ситуацій та мотивувати їх на певні дії і бажання при засвоєнні знань [3].

Гейміфікація не є лише забавкою — це метод цілеспрямованого навчального впливу, здатний забезпечити: підвищення мотивації; розвиток критичного мислення; індивідуалізацію освітнього процесу; рефлексивність та саморегуляцію.

Доведено, що її застосування у навчанні дисциплін природничо-математичного циклу, інформатики, мов, історії дозволяє суттєво підвищити інтерес, залучення та результативність учнів [2].

Попри схожість у термінах, ігрові технології та гейміфікація не є синонімами. Їх відмінності проявляються в цілях, інструментах, ступені інтеграції гри у навчальний процес. Знання цих відмінностей необхідне для усвідомленого і цілеспрямованого вибору методик у практиці вчителя.

У сучасних умовах трансформації освіти гейміфікація набула статусу стратегічного інструменту цифрової педагогіки. Якщо раніше вона сприймалася як доповнення до уроку чи нестандартний метод мотивації, то сьогодні вона перетворюється на фундаментальний принцип побудови навчального середовища, зокрема у форматах дистанційного, змішаного та персоналізованого навчання [4].

Одним із головних каталізаторів гейміфікації в XXI столітті стали цифрові освітні платформи, які інтегрували ігрові механіки — від бейджів і рейтингів до сюжетів і віртуальних аватарів.

Kahoot!, Quizizz, Wordwall, Vaamboozle — сервіси для створення вікторин і змагань, що дозволяють миттєво оцінювати знання, використовувати принцип «гра через навчання» і створювати атмосферу гри.

Classcraft — система, де учні мають аватарів, очки здоров'я, досвіду, місії, взаємодіють у командах, отримують нагороди за поведінку та навчальні успіхи. Це приклад повноцінного гейміфікованого освітнього середовища, а не лише інструмента для вікторин.

ClassDojo — платформа, орієнтована на поведінкову мотивацію: учитель виставляє учням бали за старанність, доброзичливість, уважність тощо. Вона

застосовується як у молодших, так і в середніх класах для формування позитивного мікроклімату в класі.

Minecraft Education Edition — приклад середовища, в якому гра стає основою навчального досвіду, особливо в контексті STEM. Учні вивчають фізику, біологію, математику через моделювання та симуляції в ігровому просторі.

Ці платформи дозволяють поєднувати ігрову логіку з освітнім змістом, де учень стає активним агентом навчання, а не пасивним споживачем.

Фізична освіта в Україні переживає період оновлення, проте стикається з низкою викликів:

- зменшення кількості годин на вивчення природничих дисциплін;
- застарілі методики викладання, що не враховують інтереси сучасних учнів;
- низький рівень технічного забезпечення шкіл;
- дефіцит інтерактивного навчального контенту українською мовою.

Крім того, для багатьох учнів фізика асоціюється із «складною» і «нудною» дисципліною. Це формує негативну установку на сприйняття предмету, яку важко змінити звичайними дидактичними засобами. Гейміфікація у фізичній освіті допомагає переорієнтувати акценти з простого запам'ятовування формул на осмислене навчання через діяльність і досвід.

Сучасна школа функціонує у контексті цифрової трансформації освіти, де учні звикли до інтерактивного, мультимедійного та візуального контенту. Тому ефективність навчання фізики значно підвищується за умов інтеграції цифрових інструментів гейміфікації у навчальний процес.

До таких інструментів належать:

Kahoot, Quizizz — онлайн-вікторини, що перетворюють контроль знань на гру;

LearningApps — кросворди, головоломки, вправи для повторення понять;

PhET Colorado Simulations, Algodoo — інтерактивні симуляції фізичних явищ;

Classcraft, ClassDojo — платформи для мотивації, командної гри й оцінювання поведінки учнів.

Інтеграція таких ресурсів сприяє не лише залученню, а й індивідуалізації навчання: учень може обирати темп, рівень складності, а система миттєво реагує зворотним зв'язком. Це створює середовище “позитивного виклику”, у якому кожен учень має шанс на успіх.

Фізика має значний потенціал для створення сюжетних і проблемних ігрових ситуацій, у яких знання набувають практичного сенсу. Інтеграція цифрового гейміфікованого контенту у навчання фізики є важливим напрямом модернізації освітнього процесу, який поєднує традиційні педагогічні технології з інтерактивними цифровими середовищами.

Algodoo — це інтерактивне середовище моделювання фізичних явищ, призначене для створення динамічних візуалізацій і симуляцій у форматі 2D. Програма поєднує елементи ігрової творчості, фізичних експериментів і конструкторського підходу, що дозволяє учням моделювати процеси на основі законів механіки, оптики, гідростатики, кінематики тощо.

Завдяки простому інтерфейсу й інтерактивним інструментам Algodoo використовується у STEM-освіті як освітній фізичний "пісочний майданчик", де можна створювати власні віртуальні лабораторії та проводити експерименти.

Розглянемо варіант роботи з Algodoo через методика у формі STEM-гейміфікації.

Тема симуляції: «Рух тіла по похилій площині. Вплив кута нахилу, матеріалу та тертя на рух».

Крім освітньої мети, визначаємо ігрову мету: створити умови дослідницького змагання, якомога точніше змоделювати умови, за яких тіло ковзатиме з однаковим прискоренням при різних кутах нахилу похилої площини.

Учні працюють у парах або групах, кожна група створює власний «віртуальний експериментальний стенд» у Algodoo.

За кожен коректно виконаний крок (налаштування сцени, запис спостережень, формулювання висновку) команда отримує бали або бейджі:

- «Інженер сцени» — за правильне створення похилої площини;
- «Аналітик сил» — за правильне відображення векторів сил;
- «Технолог-оптимізатор» — за пояснення впливу тертя;
- «Фізик-експериментатор» — за правильні висновки.

Структура заняття (STEM-гейміфікаційний сценарій)

Етап 1. Мотивація (5–7 хв). Учитель демонструє слайд у Algodoo із рухом бруска похилою площиною (рис.1).

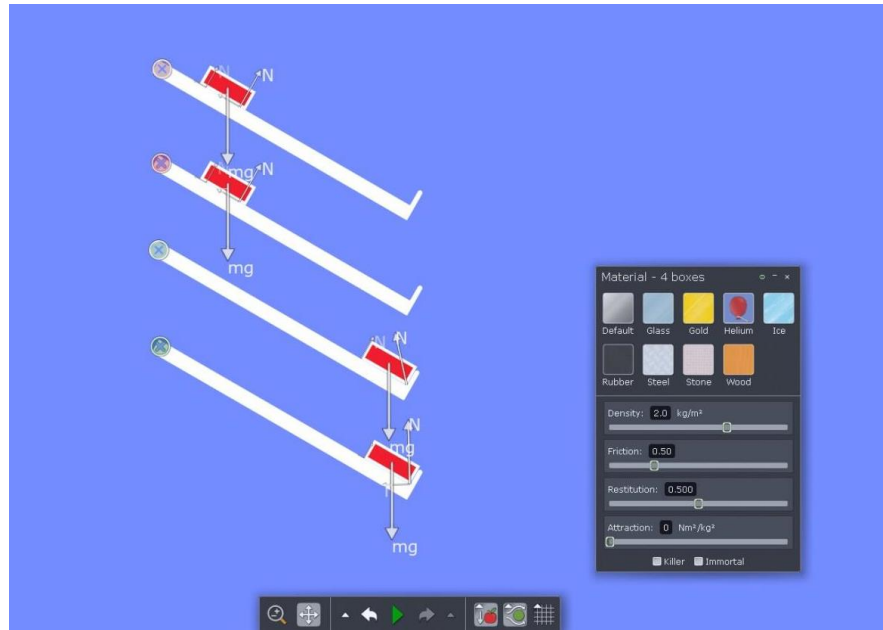


Рис.1. Рух бруска похилою площиною в Algodoo

Запитус: «Чому на одних площинах тіло ковзає швидше, ніж на інших?», «Що впливає на прискорення?»

Учні формулюють припущення (гіпотези).

Етап 2. Робота в Algodoo. Ознайомлення з інтерфейсом (якщо учні працюють в системі вперше).

Учитель пояснює: як створити об'єкти (площину, тіло, вектори сил); як увімкнути параметри (густина, коефіцієнт тертя, нахил); як увімкнути візуалізацію сил (показ векторів N та mg); як користуватись панеллю Material – 4 boxes (щільність, тертя, пружність).

Етап 3. Виконання ігрового завдання (25–30 хв). Загальна місія: Створити симуляцію руху трьох тіл по похилих площинах із різними кутами нахилу та коефіцієнтами тертя.

Порівняти результати — яка комбінація параметрів дає найбільшу швидкість або найменший шлях гальмування.

Місія 1 — “Інженери гірки”. Створити три похилі площини різного кута (наприклад, 20° , 30° , 45°). Розмістити по одному тілу на кожній площині.

Місія 2 — “Фізики-аналітики”. Відобразити вектори сил mg і N . Визначити, як змінюється проєкція сили тяжіння при різних кутах.

Місія 3 — “Тертя проти прискорення”. Установити різні коефіцієнти тертя (0,1; 0,3; 0,5). Провести спостереження: у якій ситуації тіло ковзає швидше?

Місія 4 — “Енергія в дії”. Увімкнути графік кінетичної та потенціальної енергії. Простежити, як енергія переходить з потенціальної в кінетичну під час руху.

Місія 5 — “Фінал STEM-квесту”. Порівняти результати трьох сцен. Зробити короткий висновок:

«Який фактор найбільше впливає на прискорення?», «Як змінюється сила реакції опори при різних кутах?»

Для учнів, які швидше виконують завдання, додати челендж: змінити матеріал тіла (дерево, сталь, гума) і дослідити різницю в коефіцієнтах тертя.

Етап 4. Результати: Бали за кожну виконану місію (10–15 балів); дошка результатів у Google Classroom або на класній дошці; карта досягнень («Винахідник», «Фізик-експериментатор»); командні змагання: чия симуляція найточніше демонструє закони руху.

Етап 5. Рефлексія та оцінювання. Учні обговорюють, що було найскладнішим при налаштуванні моделі, чому важливо враховувати тертя та масу, як можна застосувати подібні симуляції в реальному житті (наприклад, у транспорті, будівництві, спорті)?

Протягом гри доцільно використовувати відеофіксацію екрану (screen recording), щоб учні могли зробити коротку презентацію своїх результатів.

Середовище Algodoo виступає не просто як цифровий інструмент для відтворення фізичних процесів, а як гейміфікована лабораторія, де учні стають активними дослідниками, інженерами та співавторами навчального процесу. Його ігрова природа — можливість створювати власні сцени, керувати параметрами, бачити результати експерименту в реальному часі — сприяє підвищенню внутрішньої мотивації та емоційної залученості.

Висновки. Гейміфікація у навчанні фізики є ефективним напрямом модернізації освітнього процесу, який поєднує наукову точність, сучасні цифрові технології та ігрову діяльність учнів. Вона забезпечує комплексний розвиток: когнітивний (розуміння фізичних закономірностей), емоційно-мотиваційний (інтерес і залученість), комунікативний (командна робота), цифровий (використання освітніх сервісів), творчий (створення коміксів, симуляцій, інтерактивних завдань). Перспективою подальших досліджень вважаємо розробку методичних підходів та матеріалів, які можуть бути використані вчителями фізики для успішного упровадження гейміфікованого підходу.

Список використаної літератури

1. Бойко О. П., Зелінга Ю. О. Дослідження особливостей розробки засобів гейміфікації для навчання інформатики. *Матеріали шостої міжнародної конференції з адаптивних технологій управління навчанням ATL-2020*. 2020. С. 43-45.

2. Мар'єнко М.В., Борисюк І.Ю. Гейміфікація освітнього процесу під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу учнями ЗЗСО. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип. 4. С. 72-78. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2020_4_15

3. Сальник І.В., Фоменко О.В., Горюнова К.В. Теоретичні аспекти впровадження ігрових технологій у навчанні природничих дисциплін. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*. №2 (6), 2025. С.106-114. Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-12>

4. Толочко С. В. Теоретико-методологічний аналіз гейміфікації як сучасного освітнього феномена. «Перспективи та інновації науки» (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина») № 1(19) 2023. С.369-383.

5. Deterding, Sebastian & Khaled, Rilla & Nacke, Lennart & Dixon, Dan. (2011). Gamification: Toward a definition. 12-15.

https://www.researchgate.net/publication/273947177_Gamification_Toward_a_definition

6. Werbach K. Hanter D. (2012) For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia. 148 p. URL:

https://www.researchgate.net/publication/273946893_For_the_Win_How_Game_Thinking_can_Revolutionize_your_Business

Відомості про авторів

Горюнова Катерина Володимирівна – студентка II курсу магістратури факультету інформаційних технологій, математики та природничих наук Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

Сальник Ірина Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики, фізики та методик викладання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка