

## РОЗДІЛ 8. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

### ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СИСТЕМ SIMULATION MODELLING IN THE DEVELOPMENT OF MODERN EDUCATIONAL SYSTEMS

У статті розглядається імітаційне моделювання як сучасний інструментарій для дослідження складних освітніх систем, які можна поділити на: 1. Спеціалізовані (спеціально створені для імітації конкретних завдань або процесів); 2. Універсальні (дозволяють розробити імітаційну модель будь-якої системи або процесу).

Найбільш поширеними в цьому переліку є «Гейміфікація» та «Симуляція». «Гейміфікація» – це процес використання елементів та механізмів, характерних для ігор, у негеймівих контекстах з метою стимулювання участі, мотивації та залучення людей для досягнення певних цілей. Ідея полягає в тому, щоб використовувати такі принципи, як: конкуренція, досягнення, нагороди та співпраця, щоб зробити певне завдання або процес більш захоплюючим і привабливим для учасників.

Гейміфікація в сфері освіти – це підхід, який використовує елементи гри для збільшення мотивації та зацікавленості здобувачів освіти в освітньому процесі. Цей підхід дозволяє створювати стимулюючу та захопливу навчальну атмосферу, де здобувачі освіти можуть активно взаємодіяти з матеріалом і отримувати позитивні емоції від навчання.

Гейміфікація в освіті – це процес поширення гри на різні сфери освіти, який дозволяє розглядати гру і як метод навчання і виховання, і як форму виховної роботи, і як засіб організації цілісного освітнього процесу.

Важливо відзначити, що гейміфікація може включати в себе такі елементи та механізми, як:

– задачі та досягнення: встановлення конкретних цілей та завдань, які учасники повинні виконати для отримання винагороди або досягнення певного статусу;

– система нагород: використання системи винагород, яка може включати бейджі, рівні, очки або інші форми визнання успіхів учасників;

– елементи конкуренції: створення можливостей для змагання між учасниками, що може стимулювати їх до більш активної участі та досягнення цілей;

– співпраця та соціальна взаємодія: включення можливостей для співпраці та взаємодії між учасниками, що дозволяє створити сприятливу атмосферу спільної роботи та підтримки.

«Симуляція» – це імітація виконання реального процесу або роботи певної системи протягом певного часу.

Симуляція процесів в інформаційних технологіях – це метод моделювання реальних або умовних процесів за допомогою програмного забезпечення. Це дозволяє випробувати нові програмні матеріали або алгоритми без реального впровадження, а також вдоско-

налювати й тестувати існуючі системи з урахуванням різних умов та сценаріїв.

У результаті симуляції процесів в інформаційних технологіях можна отримати цінні дані та висновки, які допоможуть вдосконалити систему, забезпечити її стабільну та ефективну роботу, а також зменшити ризики при впровадженні нових програмних матеріалів або алгоритмів.

Таким чином, гейміфікація та симуляція процесів мають широкі застосування в різних галузях знань, включаючи освіту, бізнес та інформаційні технології, сприяючи покращенню мотивації, навчанню та тестуванню різних сценаріїв.

**Ключові слова:** гейміфікація, симуляція, відеоігри, симулятори, мотивації, навички, освіта, моделювання, наука, комп'ютерні ігри, тренажери, відтворення, експеримент, сценарії, результати.

The article considers simulation modelling as a modern tool for studying complex educational systems, which can be divided into: 1. Specialised (specially designed to simulate specific tasks or processes); 2. Universal (allowing to develop a simulation model of any system or process).

The most common in this list are «Gamification» and «Simulation». «Gamification» is the process of using elements and mechanisms characteristic of games in non-game contexts to stimulate participation, motivate and engage people to achieve certain goals. The idea is to use principles such as competition, achievement, rewards and collaboration to make a task or process more engaging and attractive to participants.

Gamification in education is an approach that uses game elements to increase the motivation and interest of students in the educational process. This approach allows you to create a stimulating and engaging learning environment where students can actively interact with the material and receive positive emotions from learning.

Gamification in education is the process of expanding the game to various areas of education, which allows us to consider the game as a method of teaching and upbringing, as a form of educational work, and as a means of organising a holistic educational process.

It is important to note that gamification may include such elements and mechanisms as:

– objectives and achievements: setting specific goals and objectives that participants must meet to receive a reward or achieve a certain status;

– reward system: the use of a reward system that may include badges, levels, points or other forms of recognition of participants' success;

– elements of competition: creating opportunities for competition between participants, which can encourage them to participate more actively and achieve goals;

– collaboration and social interaction: including opportunities for collaboration and interaction

УДК 37.015.31:303.094.7  
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/66.52>

**Бахтіярова Х.Ш.**,  
канд. пед. наук, доцент,  
професор кафедри філософії  
та педагогіки  
Національного транспортного  
університету

**Васильченко Б.М.**,  
студент I курсу магістратури факультету  
економіки та права  
Національного транспортного  
університету

between participants, which can create a favourable atmosphere of cooperation and support. "Simulation" is the imitation of a real process or system over time. Process simulation in information technology is a method of modelling real or conditional processes using software. This allows you to test new software materials or algorithms without actual implementation, as well as to improve and test existing systems under various conditions and scenarios. As a result of simulating processes in information technology, valuable data and conclusions can be obtained that will help improve the sys-

tem, ensure its stable and efficient operation, and reduce the risks when implementing new software materials or algorithms. Thus, gamification and process simulation have wide applications in various fields of knowledge, including education, business, and information technology, helping to improve motivation, training, and testing of various scenarios. **Key words:** gamification, simulation, video games, simulators, motivation, skills, education, modelling, science, computer games, simulators, reproduction, experiment, scenarios, results.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.** Гейміфікація та симуляція є двома популярними підходами, які використовуються в освітньому процесі для покращення залученості та результативності здобувачів освіти. Обидва підходи мають свої особливості та переваги, зазначені в таблиці 1.

Як бачимо, гейміфікація в освіті використовує елементи гри, такі як: складання рейтингу успішності навчання (нарахування балів досягнення), визначення рангів, виклики та лідерські таблиці, для стимулювання мотивації та залучення студентів до навчання. Цей підхід може бути застосований в різних контекстах – від шкільної освіти до вищої освіти, може бути інтегрованим у різні ситуації та дисципліни.

Симуляція в освіті використовує віртуальні або фізичні моделі, які дозволяють здобувачам освіти відтворювати реальні ситуації та експериментувати з ними без реальних наслідків. Цей підхід дозволяє отримувати практичний досвід та розвивати навички у безпечному та контрольованому середовищі.

Зв'язок між гейміфікацією та симуляцією в освіті полягає у тому, що обидва підходи спрямовані на

створення цікавого та захоплюючого освітнього середовища, де здобувачі освіти можуть активно залучатися до процесу навчання та розвивати свої навички. Гейміфікація може бути використана для стимулювання здобувачів освіти до участі в симуляціях, а симуляції, у свою чергу, можуть бути використані як частина гейміфікованого навчання, де вони отримують бали за успішне виконання завдань у симуляційних середовищах. Такий поєднаний підхід допомагає створити більш ефективне та креативне навчання для здобувачів освіти.

З цієї метою у статті представлено різні аспекти гейміфікації та симуляції в освіті, їх переваги та найкращі практики впровадження.

Отже, гейміфікація і симуляція в освітньому процесі можуть бути потужним інструментом для залучення здобувачів освіти (молодих спеціалістів) до навчання та розвитку їх навичок. Вони створюють стимули та мотивацію для навчання, розвивають критичне мислення та сприяють активному залученню студентів до процесу отримання знань. Тому, гейміфікація і симуляція в освіті є цікавою та перспективною темою для дослідження й впровадження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню різних аспектів упровадження

Таблиця 1

**Особливості підходів**

Підходи	Переваги	Недоліки
Гейміфікація	Залучення: гра являє собою мотивуючий елемент, який може залучити здобувачів освіти до навчання та зробити процес більш привабливим. Здобуття навичок: гра може допомагати у розвитку різноманітних навичок, таких як співпраця, стратегічне мислення. Зворотний зв'язок: гра може демонструвати готовність здобувачів освіти до майбутнього фаху, оцінити їхні досягнення та аналізувати помилки. Мотивація: гейміфікація може стимулювати здобувачів освіти на досягнення цілей та надихати на вдосконалення набутих знань.	Віддаленість від реальності: деякі ігри можуть віддалити здобувачів освіти від реальності та призвести до втрати зв'язку з реальними ситуаціями. Надмірна залежність: якщо гейміфікація використовується неpravильно, це може призвести до надмірної залежності від гри та втрати інтересу до навчання в інший спосіб.
Симуляція	Реалістичність: симуляції можуть допомогти здобувачам освіти відчувати реальні ситуації та навчити їх приймати рішення в обмеженому середовищі. Експериментування: здобувачі освіти можуть спробувати різні стратегії та дізнатися про їх реалізацію Персоналізація: симуляції можуть бути персоналізовані у відповідності до потреб кожного здобувача освіти.	Вартість: розробка та впровадження симуляцій може бути дорогим та трудомістким (часомістким) процесом. Обмежена реалізація: деякі ситуації можуть бути важко реалізовані або неможливими для симулювання з точною реалістичністю.

імітаційних (інформаційно-комунікаційних) технологій в освітній сфері присвячено роботи вчених В. Ю. Бикова, М. І. Жалдака, О. В. Співаковського, Ю. І. Машбиця, А. Ф. Монако, С. А. Ракова, В. В. Лапінського, Р. С. Гуревича та ін. Аналіз сучасних освітніх трендів у своїх роботах досліджували Морзе Н. В., Кузьминська О. Г., Кочарян А. Б., Левин М. та ін.

Різні проблемні аспекти впровадження гейміфікації та симуляції в різні сфери діяльності людини, зокрема освітню, досліджували О. Ткаченко, А. Митева, Л. Сергеева, М. Стамблер, питання щодо використання комп'ютерних ігор в освітніх цілях досліджено А. М. Бершадським, Е. Е. Янко. Серед закордонних дослідників, які розглядали зазначене проблемне коло питань, такі: Джейн МакГонігал (Jane McGonigal), Гейб Зиберман (Geyb Ziberman), Ю-Кай Чоу (Yu-Kai Chow), Кевін Вербах (Kevin Verbach), Ден Хантер (Dan Hunter), Барбара Куршам (Barbara Kursham) та ін.

Наукові дослідження [1, с. 113–122; 2, с. 198–206; 3, с. 275–278; 4, с. 144; 5, с. 38; 6, с. 59–65] засвідчують те, що імітаційні технології впливають на якість нашого життя, створюючи позитивні емоції (оптимізм і допитливість), а також посилюють соціальні відносини.

#### **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми:**

– потреба у більш детальному вивченні впливу гейміфікації на мотивацію та продуктивність співробітників у різних сферах бізнесу та розробці більш ефективних стратегій використання ігрових елементів [7];

– необхідність дослідження впливу симуляції процесів в інформаційних технологіях на якість розроблених програмних продуктів та прогнозування їхньої ефективності в реальних умовах;

– вивчення можливостей використання гейміфікації та симуляції процесів у нових галузях та в контексті сучасних технологічних та соціальних тенденцій для розширення їхнього потенціалу та сфери застосування.

**Мета статті.** З'ясування та пояснення концепцій гейміфікації та симуляції процесів в різних контекстах, таких як освіта, наука, бізнес та інформаційні технології.

Підкреслення важливості використання елементів гри для стимулювання участі, мотивації та залучення людей для досягнення певних цілей в негеймових сферах.

Висвітлення стратегій використання ігрових елементів та механізмів для стимулювання співробітників у бізнесі до досягнення цілей компанії та підвищення їхньої продуктивності.

Пояснення того, як симуляція процесів в інформаційних технологіях дозволяє випробовувати, вдосконалювати та тестувати програмні продукти та системи без реального впровадження.

Наведення прикладів широкого застосування гейміфікації та симуляції процесів у різних галузях, що сприяють покращенню мотивації, навчанню та тестуванню різних сценаріїв.

**Виклад основного матеріалу.** Гейміфікація – це застосування принципів гри в неігровому середовищі. Від інших ігрових форматів відрізняється фокусом на досягненні конкретної цілі, а не на власне грі. Сучасні науковці та дослідні інститути виділяють низку позитивних ефектів від відеоігор та використання симуляторів ігор у закладах освіти і дослідних організаціях [8, с. 37–38; 9, с. 163–170; 10] – розвиток логічного мислення, посилення пам'яті, самостійного прийняття рішень, розвиток когнітивних, соціальних навичок, рефлексів та моторики рухів, навчання інформаційної грамотності, набуття досвіду через випробування та помилки, поліпшення емоційного стану та релаксація.

Гейміфікація та відеоігри мають тісний зв'язок, оскільки обидві концепції пов'язані з використанням гри як інструменту для досягнення певних цілей або залучення учасників.

Виділимо деякі способи, що пояснюють зв'язок між гейміфікацією та відеоіграми:

1. Гейміфікація відеоігор: гейміфікація може бути використана в межах відеоігор для стимулювання учасників та надання їм додаткових мотивацій для досягнення цілей в грі. Наприклад, системи досягнень, балів або рівнів можуть бути впроваджені, щоб заохотити гравців до просування в грі та досягнення нових цілей та випробувань.

2. Використання гейміфікації в інших галузях: гейміфікація також може бути використана в позаігрових ситуаціях, включаючи освіту, рекламу, здоров'я та бізнес. У цих випадках принципи та механізми гейміфікації використовуються для стимулювання участі, надання нагород та посилення мотивації учасників.

3. Розвиток навичок: відеоігри можуть використовуватися для розвитку різних навичок, таких як стратегічне мислення, вирішення проблемних ситуацій, співпраця та креативність у прийнятті рішень. Ці навички можуть бути перенесені з гри в реальне життя і використовуватися в інших сферах, де потрібні схожі навички.

4. Залучення гравців: відеоігри здатні залучити гравців на довгий час і надати їм сильні емоційні враження. Гейміфікація може використовувати цей аспект, щоб викликати зацікавленість та повернення уваги учасників, а також збільшити їхню мотивацію до участі.

5. Соціальний вимір: відеоігри та гейміфікація можуть бути використані для створення соціального виміру, наприклад, через мультиплеєрні режими відеоігор або групові завдання та змагання в гейміфікованих ситуаціях.

В цілому, гейміфікація та відеоігри взаємопов'язані концепції [11], які використовують гру як інструмент для досягнення цілей, спонукання до участі та стимулювання мотивації. Відеоігри можуть бути використані для реалізації гейміфікованих ситуацій, а гейміфікація може використовувати принципи та механіки відеоігор для стимулювання участі в різних контекстах.

Щодо сучасної освіти, то сьогодні є багато прикладів імітаційного моделювання освітнього процесу на різних сервісах та платформах:

- Google Classroom – це безкоштовний сервіс з платформи Google для навчання та ведення класів онлайн, спеціально розроблений для освітніх закладів, викладачів та здобувачів освіти, щоб спростити процес навчання та спілкування віртуально.

- Duolingo – це онлайн-спільнота, яка дозволяє вивчати мови через інтернет, використовує гейміфікацію, щоб зробити процес вивчення мови цікавим і захоплюючим.

- Bridge Builder – це приклад гейміфікації в інженерній освіті. Студенти отримують системне подання про інженерні проблеми і роботу в умовах обмеження бюджету та кількості матеріалів, наприклад, використовуючи гру Bridge Builder.

- Kahoot – це платформа для створення ігрових вікторин, яка може бути використана в освітніх цілях, дозволяє викладачам створювати цікаві інтерактивні заняття, в яких здобувачі освіти можуть брати участь у вікторинах та змагатися між собою.

- Classcraft – це онлайн-платформа, яка (поєднує гейміфікацію з управлінням класом), дозволяє викладачам створювати власні ігрові поля, де здобувачі освіти можуть отримувати бали та винагороди, демонструвати свої досягнення в навчанні.

- Minecraft – це популярна відеогра, яка також може бути використана в освіті, дозволяє здобувачам освіти будувати власні віртуальні світи, розвивати творчість, комунікативні здібності, вміння долати бар'єри та перешкоди в стосунках з іншими здобувачами освіти [12, с. 86–97].

- Foldit – це комп'ютерна гра є цікавою та пізнавальною для тих, хто цікавиться біологією, хімією, дозволяє гравцям не тільки розважатися, але й вносити свій вклад у фахові наукові дослідження спільноти.

У 2009 році у Нью-Йорку свої двері відчинила нова школа Quest to Learn. Її особливістю стала унікальна спільна робота педагогів із розробниками віртуальних ігор, які вибудували абсолютно весь процес навчання як віртуальну гру. Замість звичних завдань учні отримували завдання – квести, за результатами яких було з'ясовано, що, виконавши ігрову місію, учні краще запам'ятовували формули і знаходили оригінальні способи розв'язання завдань.

Середній показник відвідуваності учнів нової школи становив 94%. За таких умов на випускних іспитах 54% випускників показали хороші результати, в той час як у звичайних закладах освіти цей показник був 30%. Тому, безумовно, школу Quest to Learn можна вважати успішним прикладом гейміфікації освіти.

У часи пандемії COVID-19 найбільшій популярності набула платформа Google Classroom, коли навчання перейшло на віддалену форму.

Основні можливості гейміфікації в Google Classroom включають:

1. Бали та рівні, віртуальні нагороди: викладачі можуть встановлювати систему балів та рівнів, щоб стимулювати здобувачів освіти до досягнення певних цілей. Google Classroom дозволяє викладачам створювати лідерські дошки, де здобувачі освіти можуть бачити свої результати. Це може стимулювати здорову конкуренцію та мотивувати здобувачів освіти до досягнення кращих результатів.

2. Групові завдання: Google Classroom дозволяє викладачам створювати групові завдання, де здобувачі освіти можуть співпрацювати та взаємодіяти один з одним.

3. Інтерактивність: Google Classroom надає різноманітні інструменти для інтерактивного навчання, такі як опитування, інтерактивні дошки та спільне редагування документів.

Дослідження, що проводяться за показниками гейміфікації, доводять, що гейміфікація сприяє налагодженню ефективної роботи сучасних компаній. Так, багато топ-менеджерів зізналися, що досягли успіху завдяки тому, що змогли попередньо програти «сценарій» розвитку компанії завдяки іграм-симуляторам.

Симуляція в освітній програмі є ефективним інструментом для засвоєння нових знань. Завдяки симуляції учасники можуть отримати практичні навички та створювати реальні проблеми в контрольному середовищі:

- 1) реалістичне моделювання: симуляційні програми можуть точно відтворювати реальні ситуації, що дозволяє учасникам навчатися діяти в реалістичних умовах;

- 2) виключення ризиків: симуляція дозволяє учасникам виконувати завдання без реальних ризиків. Наприклад, можна вивчати процеси виробництва електрики, не ризикуючи своїм життям чи здоров'ям;

- 3) можливість відстеження прогресу: симуляційні програми зазвичай надають звіти та статистику про роботу учасників. Це дозволяє відстежувати прогрес та надавати індивідуальну підтримку;

- 4) мотивація до навчання: використання симуляційних програм може зробити навчання цікавішим та захопливішим для учасників;



5) розширення навчальних можливостей: симуляція дозволяє досліджувати та вивчати теми, які можуть бути недоступними в реальному світі. Наприклад, вони можуть вивчати космос.

Враховуючи ці переваги, симуляція може бути цінним додатком до освітніх програм. Вона допомагає здобувачам освіти розвивати практичні навички, критичне мислення, а також підготувати їх до реального життя та роботи у майбутньому. Освіта і техніка давно використовують симуляцію для навчання та експериментування, які широко застосовуються в таких галузях: медична освіта, аерокосмічна галузь, промислове виробництво, кліматологія, авіація, атомна енергетика тощо.

**Висновки.** Отже, проведене дослідження дає підстави стверджувати, що за умови правильної реалізації гейміфікація і симуляція в освіті як підхід до навчання можуть сприяти підвищенню ефективності функціонування всієї освітньої системи. Гейміфікація та симуляція враховують потреби кожного здобувача освіти, сприяючи активному його залученню до освітнього процесу та стимулюючи мотивацію для досягнення нових академічних цілей. Саме тому імітаційне моделювання освітніх систем вже стало невід'ємною частиною нової освіти молодого покоління, здатного вивчати нові знання за допомогою віртуальних освітніх ігор. Тим часом, як освітній простір стає дедалі цифровим, можна очікувати збільшення кількості інноваційних технологій навчання, тісно пов'язаних з гейміфікацією та симуляцією.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Захарова О. В., Грузд А. В. Підвищення якості послуг вищої освіти за допомогою гейміфікації. *Наукові праці Національного технічного університету. Економічні науки*. 2017. Вип. 32. С. 113–122.
2. Кравець Н. С. Етапи створення гейміфікованої системи для використання в навчальному процесі ВНЗ. *Вісник ХДАК*. 2017. Вип. 50. С. 198–206.
3. Макаревич О. О. Гейміфікація як невід'ємний чинник підвищення ефективності елементів дистанційного навчання. *Young Scientist*. 2015. № 2 (17). С. 275–278.
4. Наука України – погляд молодих вчених крізь призму сучасності: тези доповідей I Всеукраїнської науково-практичної конференції. Черкаси: Нечитайло О. Ф., 2017. 144 с.
5. Ткаченко О. Гейміфікація освіти: формальний і неформальний простір. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2015. Вип. 11. С. 32–38.
6. Кравчук Г. Т., Шевчук Т. В. Симуляція як інтерактивний метод навчання майбутніх фахівців-економістів. *Фізико-математична освіта*. 2019. Вип. 2 (20). С. 59–65.
7. Gamification URL: <http://ikraine.net/gamification-ili-kak-sdelat-interesnym-skuchnye-veshhi/#.WzVUsdlzZPY>. (дата перегляду: 22.12.2023).
8. Закон України «Про вищу освіту» №1556-VII від 01.07.2014 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2014. С. 37–38.
9. Білощицький А. О. [та ін.]. Формування концепцій побудови інфраструктури GameHub в українських університетах. *Управління розвитком складних систем*. 2016. № 26. С. 163–170.
10. Шість кроків до гейміфікації навчання (з прикладами) URL: <https://ain.ua/2017/12/06/6-krokv-do-gejmifikacii%D1%97-navchannya>. (дата перегляду: 23.12.2023).
11. Введення в гейміфікацію: головні принципи та посібник із впровадження в інтернет-маркетингу URL: <http://mmr.ua/show/vvedenie-v-gejmifikaciju-glavnye-principy-i-rukovodstvo-povnedreniju-v-internet-marketinge/37466#660581880.1529591071>. (дата перегляду: 22.12.2023).
12. Коневщинська О. Е. Зарубіжний досвід використання «minecraft: education edition» у проектній діяльності. *Information Technologies in Education*. 2017. № 3 (32). С. 86–97.