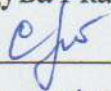


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені
адмірала Макарова
Навчально-науковий педагогічний інститут імені В.О. Сухомлинського

Кафедра методики викладання фізики та математики

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

 Січко В.М.

« 3 » чрудня 2025 р.

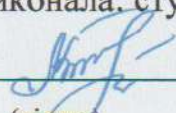
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»
зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

на тему:

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ОДНА З ІННОВАЦІЙНИХ
ФОРМ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ

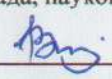
Виконала: студентка 681 Ім групи

 **Король А.М.**
(підпис)

Керівник роботи:

доктор, ф.-м. наук, професор

(посада, науковий ступень, вчене звання)

 **Поздєєв В.О.**
(підпис)

Миколаїв 2025 р.

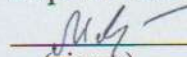
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала
Макарова

Навчально-науковий педагогічний інститут імені В.О.
Сухомлинського

Кафедра методики викладання фізики та математики
Спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)
Освітня програма Середня освіта (Математика, інформатика)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Літвінова М.Б.
(підпис)

«22» жовтень 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

студентки: Король Алли Миколаївни

1. Тема роботи: «Гейміфікація як одна з інноваційних форм навчального процесу на уроках математики»

2. Керівник роботи: Поздєєв Валерій Олександрович, доктор фізико-математичних наук, професор Кафедри методики викладання фізики та математики, затверджений наказом вищого навчального закладу від «26» листопада 2025 року № 1383-УЧ

3. Строк подання студентом роботи: 19.11.2025 року

4. Вихідні дані до роботи:

Наукові розробки вітчизняних і зарубіжних вчених, матеріали наукових конференцій, Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Закон України «Про освіту».

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Розділ 1. Теоретичні основи використання гейміфікації на уроках математики.

Розділ 2. Експериментальна робота з впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, як інструменту розвитку критичного мислення.

6. Перелік графічного матеріалу: робота містить 22 рисунки

7. Консультанти розділів роботи: науковий керівник, к. ф.-м. н., професор Січко В. М., консультант, к. ф.-м. н., доцент Мельник О. В.

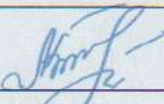
8. Дата видачі завдання: 16.10.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН на 2024-2025 навчальний рік

/п	Назва етапів кваліфікаційну роботи	Строк виконання етапів роботи	При мітка
----	------------------------------------	-------------------------------	-----------

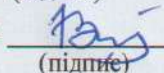
.	Затвердження теми і керівника кваліфікаційної роботи	16.09.2024	
.	Видача завдання	16.10.2024	
.	Підбір літератури, узгодження структури роботи	29.10.2024	
.	Вступ. Розділ 1. Теоретичні основи використання гейміфікації на уроках математики	30.11.2024	
.	Розділ 2. Методичні засади використання гейміфікації на уроках математики для учнів базової середньої освіти	21.03.2025	
.	Вступ, висновки, список використаних джерел	08.10.2025	
.	Захист кваліфікаційної роботи: - кваліфікаційна робота (електронний варіант); - довідка з бібліотеки (перевірка на антиплагіат) - кваліфікаційна робота (роздрукована робота та прошита); - наукові статті та тези у фаховому збірнику у співавторстві з керівником (консультантом); - відгук від керівника; - рецензія зовнішня не нижче кандидата наук; - презентація, доповідь (захист)	21.11.2025	
.	Подача роботи в деканат	30.11.2025	

Студентка


(підпис)

Король Алла Миколаївна

Керівник роботи


(підпис)

Поздєєв Валерій Олександрович

АНОТАЦІЯ

Король А. Гейміфікація як одна з інноваційних форм навчального процесу на уроках математики. Кваліфікаційна робота зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) освітньої програми «Середня освіта: математика, інформатика». Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова, 2025. 90 сторінок.

У кваліфікаційній роботі здійснено науково-теоретичне обґрунтування та експериментальну перевірку ефективності використання гейміфікації як однієї з інноваційних форм навчального процесу на уроках математики. Проаналізовано психолого-педагогічні та методичні джерела з проблеми формування математичної компетентності учнів, уточнено сутність поняття «гейміфікація», визначено її основні характеристики, переваги та недоліки в контексті шкільної математичної освіти. Розкрито зарубіжний досвід застосування гейміфікованих цифрових платформ (Kahoot, WordWall, Quizlet, ANTON тощо) та гейміфікації в цілому й окреслено напрями інтеграції гейміфікації в українській школі.

Обґрунтовано та розроблено методичні засади впровадження гейміфікації на уроках математики для учнів базової середньої освіти, зокрема комплекс вправ на тему «Звичайні дроби» для учнів 6 класу. Запропоновані завдання поєднують тренування обчислювальних умінь (множення й ділення дробів, скорочення) з розвитком логічного мислення, навичок співпраці та рефлексії.

Експериментально перевірено ефективність запропонованої методики на базі Романівського ліцею Райгородської сільської ради Бердичівського району Житомирської області. Показано, що систематичне використання ігор з елементами гейміфікації сприяє підвищенню рівня математичної компетентності, зростанню навчальної мотивації та зменшенню частки учнів із низьким рівнем досягнень порівняно з тими, які навчалися традиційними методами. Сформульовано практичні рекомендації для вчителів математики щодо педагогічно виваженого впровадження гейміфікації в освітній процес.

Ключові слова: гейміфікація, урок математики, математична компетентність, ігрові технології, цифрові платформи.

ABSTRACT

Korol A. Gamification as an Innovative Form of the Learning Process in Mathematics Lessons. Qualification paper in 014.04 Secondary Education (Mathematics) within the educational program «Secondary Education: Mathematics, Informatics». Mykolaiv: Admiral Makarov National University of Shipbuilding, 2025. 90 pages.

The qualification paper provides a theoretical justification and an experimental verification of the effectiveness of using gamification as one of the innovative forms of the learning process in mathematics lessons. Psychological, pedagogical and methodological sources on the development of students' mathematical competence are analysed; the concept of «gamification» is clarified and its main characteristics, advantages and limitations in the context of school mathematics education are identified. The study examines international experience in using gamified digital platforms (Kahoot, WordWall, Quizlet, ANTON, etc.) and gamification in general, and outlines ways of integrating gamification into Ukrainian schools.

The methodological foundations for implementing gamification in mathematics lessons for lower secondary school students are substantiated and developed, in particular a set of exercises on the topic «Common Fractions» for Grade 6. The proposed tasks combine the practice of computational skills (multiplication and division of fractions, simplification) with the development of logical thinking, collaboration skills and learner reflection.

The effectiveness of the proposed methodology was experimentally tested at Romaniv Lyceum of the Raihorodka Village Council, Berdychiv District, Zhytomyr Region. The findings show that the systematic use of games with elements of gamification contributes to an increase in the level of students' mathematical competence, enhances their learning motivation and reduces the proportion of learners with a low level of attainment compared with those taught by traditional methods. Practical recommendations are formulated for mathematics teachers regarding the pedagogically balanced integration of gamification into the educational process.

Keywords: gamification, mathematics lesson, mathematical competence, game-based technologies, digital platforms.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	8
1.1. Гейміфікація як іноваційний засіб, її характеристики та значення.....	8
1.2. Формування математичної компетентності учнів.....	20
1.3. Зарубіжний досвід використання гейміфікації на уроках математики	28
1.4. Інтеграція гейміфікації на уроках математики в Україні.....	42
Висновки до розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	50
2.1. Особливості організації ігрової діяльності з елементами гейміфікації на уроках математики.....	50
2.2. Комплекс вправ з використанням гейміфікації для формування математичної компетентності учнів базової середньої освіти	55
2.3. Експериментальне дослідження впливу гейміфікації на ефективність навчальної діяльності учнів 6 класу на уроках математики	66
Висновки до розділу 2.....	77
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	83

ВСТУП

Актуальність теми. У процесі викладання математики в школі вчителі нерідко стикаюся з тим, що учні механічно відтворюють формули, теореми, розв'язують задачі за зразком тощо, але при цьому відсутній зв'язок із реальним життям. За такого підходу до викладання математики шкільне навчання стає ізольованим від повсякденних реалій в той час, коли воно має бути інтегрованим у життєвий контекст, відповідати інтересам і досвіду сучасного учня.

Сучасні покоління дітей народилися і живуть в іншому інформаційному часі. Вони живуть в умовах технологічного процесу, в період, коли гра для учнів є невід'ємною частиною їхнього життя. Тому одним із ефективних інструментів наближення до життя навчання учнів, у т. ч. навчання математиці, є гейміфікація — впровадження ігрових механік, методів та елементів у навчальний процес. Використання ігор або ігрових ситуацій на уроках математики дозволяє зробити матеріал більш захопливим і доступним. Це сприяє не лише підвищенню інтересу до предмета, а й активізації пізнавальної діяльності, розвитку логіки, креативності, а також формуванню навичок співпраці.

Сучасному вчителю слід враховувати, що світ не стоїть на місці. Динамічні зміни відбуваються як в цілому в суспільстві, так і мають відбуватися й в освіті. Так, сучасні реалії, зокрема пандемія COVID-19 та війна в нашій країні, також суттєво вплинули на організацію освітнього процесу, змусивши перейти до змішаних та дистанційних форматів навчання. Ці зміни особливо відчутні під час викладання таких традиційно академічних предметів, як математика. У нових умовах учням, які зростають у цифровому середовищі, притаманні нові освітні потреби: вони звикли до технологічних інструментів, різноманітних стилів навчання й очікують більш гнучкого, інтерактивного підходу до здобуття знань.

Це ставить перед учителем математики нові завдання — не лише передати знання, а й зробити уроки більш життєво орієнтованими, динамічними та цікавими. Педагоги мають активно використовувати сучасні цифрові ресурси та методи, які відповідають інтересам здобувачів освіти та сприяють підвищенню мотивації до навчання.

Зокрема, інформаційно-комунікаційні технології відкривають нові горизонти для викладання математики, дозволяючи зробити складний матеріал доступнішим і наочнішим. Однією з найбільш ефективних практик у цьому контексті є гейміфікація. Використання математичних ігор, віртуальних платформ і змагань не лише урізноманітнює уроки, а й підвищує зацікавленість учнів, сприяє кращому засвоєнню понять і розвитку логічного мислення.

Отже, гейміфікація забезпечує не лише інформування, але й мотивує учня через взаємодію, виклик і гру до вивчення математики. Саме застосування різноманітних ігрових методик може слугувати ключовою умовою для того, щоб учні початкової та середньої школи навчалися математики із задоволенням та користю. Тут перевага гейміфікації над традиційними формами навчання очевидна — непідробна зацікавленість учня та його залученість в навчальний процес.

Водночас використання гейміфікації в освітньому процесі має не лише позитивні відгуки, але й конструктивну критику. Зокрема, гейміфікація може стимулювати лише зовнішню мотивацію (нагороди, бали, значки), а не глибоке пізнавальне зацікавлення. Адже учні іноді більше зосереджуються на «призах», ніж на реальному розумінні матеріалу чи формуванні навичок. Окрім того не всі учні реагують позитивно на гейміфікацію — частині учнів ігрові форми нецікаві або навпаки викликають додатковий стрес через суперництво. Водночас слід урахувати й те, що якісне впровадження гейміфікації на уроках математики потребує часу, креативності, технічних навичок і ресурсу на підготовку до занять. Тому незважаючи на наявність значного досвіду впровадження гейміфікованих підходів у навчанні, викладачі

математики поки що не досить широко застосовують цей інструмент у своїй практиці. Це частково зумовлено як недостатнім розумінням переваг гейміфікації чи небажанням змінювати усталені підходи, так і браком ґрунтовно розроблених дидактичних і методичних матеріалів для ефективної реалізації цього підходу.

Питання щодо гейміфікації не рідко були темою досліджень як зарубіжних, так і вітчизняних науковців і педагогів, зокрема, К. Вербх, Д. Хантер, Ю. Чоу, А. Клег, Г. Зіхермана, Д. Хантера, О. Ткаченко, А. Митева, Д. Попова, Л. Сергеева, О. Карабін, Ю. Мальованого, Л. Сергеевої та ін. Однак питання гейміфікації на уроках математики залишаються мало дослідженими, особливо коли йдеться про середню чи старшу школу.

Отже, актуальність визначеної проблеми, а також її недостатня розробленість у педагогічній теорії і практиці застосування на уроках математики зумовили вибір теми кваліфікаційного дослідження.

Метою роботи є висвітлити особливості впровадження ігрових механік, методів та елементів у процесі навчання математики учнів молодшої та базової середньої освіти, а також визначення їх впливу на ефективність навчання та мотивацію здобувачів освіти.

Відповідно до мети актуалізовано такі **завдання дослідження**:

- опрацювати науково-методичну літературу за темою дослідження та дослідити сутність поняття «гейміфікація» як іноваційного засобу, її характеристики та значення;
- охарактеризувати особливості формування математичної компетентності учнів;
- дослідити зарубіжний досвід використання гейміфікації під час уроків математики в школі;
- дослідити інтеграцію гейміфікації на уроках математики в Україні;
- розробити комплекс вправ з використанням елементів гейміфікації;
- провести аналіз ефективності їх застосування.

Відмітимо, що використання методів гейміфікації на уроках математики в початковій та базовій середній школі з метою розвитку математичної компетентності допомагає організувати активне освітнє середовище, забезпечити різноманітні форми інтегрованого навчання тощо.

Об'єкт дослідження — освітній процес в початковій та базовій середній школі.

Предмет дослідження — використання гейміфікації як інноваційної форми навчального процесу на уроках математики.

Для досягнення мети та завдань дослідження використовували такі **методи**:

- загальнонаукові й спеціальні;
- міждисциплінарний — метод класифікації, за допомогою якого ми змогли розглянути об'єкт дослідження як єдине ціле;
- емпіричні — метод аналізу джерел і наукової літератури; теоретичного дослідження: вивчення методичних матеріалів, теоретичний аналіз та синтез, узагальнення, індукції та дедукції.

База дослідження: Романівський ліцей Райгородської сільської ради Бердичівського району Житомирської області.

Теоретична значущість: обґрунтовано доцільність використання прийомів гейміфікації для розвитку математичної компетентності в учнів базової середньої школи; запропоновано комплекс вправ для розвитку математичної компетентності шляхом використання ігор з елементами гейміфікації.

Практична значущість одержаних результатів дослідження полягає в тому, що запропоновані методи гейміфікації можуть бути використані в освітньому процесі на уроках математики базової середньої школи, а також під час підготовки майбутніх вчителів.

Апробація результатів дослідження. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на Всеукраїнських конференціях різного рівня: «Доцільність та результати застосування гейміфікації у викладанні

іноземних мов» (X Всеукраїнської науково практичної інтернет-конференції «Іноземні мови ХХІ століття: професійні комунікації та діалог культур» (07 листопада 2025 р., м. Кривий Ріг), «Зарубіжний досвід використання гейміфікації на уроках математики» (Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми соціально-гуманітарних наук: перспективи та виклики» м. Миколаїв, 4 квітня 2025 року); «Сучасні виклики інноваційних форм навчального процесу» (Збірник. Фізика, математика, інформатика: досвід та інновації: зб. матеріалів наук.-метод. семінару кафедри методики викладання фізики і математики, Миколаїв, 12 травня 2025 р. Вип. 30. / редкол. : В. Січко (голова), М. Літвінова (голов. ред.), О. Богатєнкова (тех. ред.) Миколаїв : НУК імені адмірала Макарова, 2025. 91 с.).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи: складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (59 найменувань). Загальний обсяг роботи становить 90 сторінок, із них 82 сторінок основного тексту.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

1.1. Гейміфікація як іноваційний засіб: сутність поняття, характеристики та значення

У сучасному світі, що стрімко змінюється, інформаційні технології дедалі глибше проникають в усі сфери, зокрема й в освітню. Проте чимало існуючих освітніх методик не враховують важливий аспект — навчальний процес має бути не лише ефективним, а й емоційно привабливим для учнів. Дітям потрібно не просто здобувати знання, а робити це із зацікавленням і задоволенням. Традиційні підходи до навчання, які базуються на усталених алгоритмах, часто не відповідають очікуванням і потребам нового покоління. У цьому контексті актуальним постає дослідження впливу ігрових методик на освітні результати, мотивацію до навчання та внутрішню зацікавленість дітей у здобутті знань. Одним із таких способів підвищення ефективності навчання є гейміфікація.

Науковці М. Топал та О. Карака стверджують, що для ефективної гейміфікації необхідно забезпечити реальне залучення користувачів до запропонованого ігрового дизайну, оскільки сама гейміфікація функціонує на перетині цифрових ігрових механік і неігрового середовища. Відтак першим кроком у розробленні дієвої моделі гейміфікації є розуміння чинників, що мотивують людей до участі в цифрових іграх. Дослідження в галузі нейронауки доводять, що ігровий цикл «виклик — успіх — винагорода» активує дофамінову систему та формує стійке прагнення до повторення ігрової діяльності. При цьому важливий дизайн гейміфікації. Дослідники стверджують, що успішний дизайн гейміфікації має враховувати ряд компонентів (чіткість цілей, швидкий і зрозумілий зворотний зв'язок, високий рівень концентрації, оптимальна складність завдання, відчуття контролю

тощо). Таким чином, створення середовища, здатного викликати цей стан, є одним з головних індикаторів ефективності гейміфікованих рішень у навчанні й інших сферах [57, с. 83-84].

При цьому М. Топал та О. Карака роблять висновок, що гейміфікація — це поняття, яке важко обмежити через кілька пов'язаних термінів, таких як ігрова освіта/маркетинг, серйозні ігри тощо. Щоб мати чітке визначення, потрібно підійти до теми етимологічно та почати з терміна «гра» [57, с. 80].

Добре відомо, що гра посідає провідне місце у діяльності дитини та є основним способом пізнання світу. Саме через ігрову активність дитина в доступний для її віку спосіб долучається до соціального життя та активно засвоює навколишню дійсність. У процесі гри учні отримують можливість глибше зрозуміти явища довкілля, сформувати важливі знання, уміння і навички, що відповідають їхнім потребам розвитку. Попри давній інтерес до феномену гри, цілісний науково-педагогічний підхід до її аналізу сформувався відносно пізно: систематичні дослідження у сфері ігрової педагогіки почали активно розвиватись лише на початку XX століття. Через багатогранність гри як виду діяльності її вивченням займалися психологи, культурологи, соціологи.

Так, К. Грос пояснював гру як природний механізм тренування вроджених інстинктів, необхідних для адаптації до життя. Він підкреслював, що кожен різновид гри є проявом окремого інстинкту. З. Фрейд, у свою чергу, розглядав гру як природний терапевтичний засіб, завдяки якому дитина може проживати власні почуття, навчатися їх контролювати та краще розуміти емоції інших людей [21, с. 78].

Вагомий внесок у розуміння ролі гри зробив В. Сухомлинський,. Він говорив: «У грі перед дітьми розкривається світ... Без гри немає і не може бути повноцінного розумового розвитку. Гра — величезне світле вікно, через яке в духовний світ дитини вливається життєдайний потік уявлень, понять про навколишній світ. Гра — це іскра, що запалює вогник допитливості і любові до знань» [41, с. 95].

Отже, гра виступає універсальним інструментом розвитку дітей молодшого та середнього шкільного віку. За правильної педагогічної організації її можливості значно розширюються: учні отримують нові знання та досвід, навіть не усвідомлюючи навчального характеру діяльності. У сучасних дослідженнях проблематику ігрової діяльності учнів активно опрацьовують такі українські науковці, як А. Богуш, Г. Григоренко, Т. Пантюк, Т. Поніманська, О. Чепка та ін., підкреслюючи її важливість для всебічного розвитку особистості.

На веб-сайті «Нова українська школа» у статті І. Дьоміної «Як навчання на основі ігор розвиває навички 21-го століття?» акцентовано увагу на важливості ігрового навчання. При цьому авторка зазначає, що під грою мається на увазі не завжди цифрова (комп'ютерна) гра. І. Дьоміна підкреслює, що часто навчання на основі ігор ототожнюють з гейміфікацією, але насправді це не зовсім коректно. Гейміфікація, на її думку, — це використання ігрових елементів як системи мотивування до навчального процесу, у той час як ігрове навчання — це навчання, яке повністю засноване на грі, в якій закладені певні мета, завдання та результати [11]. До прикладу, за виконання домашніх завдань з математики учні можуть отримувати бонусні бали — це приклад елементів гейміфікації. Або ж учитель створює спеціальну навчальну гру, у якій учень розв'язує математичні вправи відповідно до встановлених правил, накопичує бали та поступово досягає заздалегідь визначеної мети, про яку дізнається ще на початку участі в грі. Такий підхід ілюструє навчання, що базується на ігровому процесі.

Л. Сергеева стверджує, що ігровий формат навчання реалізується на уроці через спеціально дібрані ігрові методи та ситуації, які виконують роль стимулу, заохочення і мотивують учнів активно включатися у навчальну діяльність. Коли це слід використовувати? Передусім, щоб у новий спосіб піднести академічні знання; щоб розвивати критичне і стратегічне мислення учнів; щоб захопити тих, кого інакше захопити не виходить; щоб підтримати талановитих учнів, яким не чужий дух суперництва. При цьому

гейміфікація — це техніки для залучення, а ігрове навчання — це техніка, яка безпосередньо використовує гру як інструмент. Гейміфікація не навчає, на відміну від конкретної гри, а тільки підвищує інтерес, заохочує учнів. При цьому обидві методики відмінно допоможуть в освітньому процесі, якщо, звичайно ж, будуть продумані та доречні [38, с. 13].

Отже, на відміну від ігрового навчання гейміфікація використовує елементи ігрового процесу, такі як бали, досягнення, рівні та нагороди, щоб створити стимули для навчання. Це сприяє підвищенню зацікавленості учнів у вивченні матеріалу.

Залучення учнів до навчального процесу стає ефективнішим, коли використовується ігровий підхід, адже він стимулює їхню зацікавленість у засвоєнні нового матеріалу та мотивує до досягнення позитивних результатів. Крім того, такий формат сприяє розвитку важливих компетентностей, серед яких — уміння працювати в команді, критично мислити, вирішувати проблеми, налагоджувати комунікацію та виявляти творчість. Застосування ігрових завдань і навчальних сценаріїв дозволяє активізувати ці навички в учнів, створюючи умови для впевненого й результативного навчання кожного.

Інтеграція гейміфікації в освітній процес школи відповідає сучасним викликам та забезпечує не лише підвищення ефективності навчання, а й створює динамічне, цікаве освітнє середовище. В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій і трансформацій у сфері освіти роль ігрових елементів у навчанні стає дедалі важливішою. У перспективі це відкриває нові можливості для подальшого вдосконалення освітнього процесу через використання гейміфікованих підходів.

Мотиваційний аспект ігрового навчання є однією з найважливіших, на нашу думку, його характеристик. Гейміфіковане навчання стимулює учнів до тривалого виконання певних дій, які супроводжуються заохоченнями — наприклад, збиранням зірок, трофеїв, підвищенням у рейтингах, а також виконанням повторюваних завдань, що викликають у них зацікавлення. Такий

підхід сприяє формуванню стійкої мотивації та залучення до навчального процесу

Існує думка, що термін «гейміфікація» вперше виник у 1912 р., коли відома компанія «Крекер» у власну продукцію почала вкладати іграшку-сюрприз, що в подальшому стало популярним і серед інших компаній [36, с. 41].

Водночас більшість дослідників мають іншу думку щодо виникнення терміну «гейміфікація». Вони вважають, що термін «гейміфікація» був уведений розробником комп'ютерних ігор Ніком Пеллінгом 2002 року. Саме Н. Пеллінга, британського програміста, і визнали батьком гейміфікації. Проте гейміфікація спочатку використовувалася як спосіб для просування бізнесу або певного продукту [1, 34].

Водночас Г. Клок, аналізуючи історію виникнення гейміфікації, називає більш ранню дату. Він стверджує, що зародження гейміфікації лежить в далекому 1908 році, коли бойскаути нагороджували учасників значками за їхні досягнення. Скаути могли отримати значки за опанування певних умінь, дотримання принципів організації та участь у спеціальних подіях [50]. А от датою народження самого терміну «гейміфікація» він також вважає 2002 рік, коли Під час створення ігризованого інтерфейсу для банкоматів і мобільних пристроїв Нік Пеллінг уперше вживає слово «gamification» Г. Клок вважає цей рік початком нової ери.

Взагалі історію виникнення та розвитку гейміфікації за Г. Клок можна умовно розділити на три етапи (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Історія виникнення та розвитку гейміфікації за Г. Клок

Етап	Роки	Подія	Короткий зміст
1	2	3	4
І етап — 1900-ті роки	1908	Заснування руху бойскаутів	Перші значки як винагороди — прототип бейджів.
	1973	Визнання сили ігор для мотивації працівників	Ідея використання ігрових елементів для мотивації працівників.
	1978	Визнання сили ігор для мотивації працівників	Перша текстова багатокористувацька рольова гра.

1	2	3	4
	1981	Гейміфікація в авіації	Перша програма лояльності (стимулювала лояльність клієнтів за допомогою винагород).
	1982	Академічне визнання потенціалу ігор	Наукове визнання впливу ігор.
	1996	Класифікація типів гравців	Виділено 4 типи гравців — фундамент гейміфікації.
	1999	«Фан» стає серйозно важливим	Поняття задоволення як ключового UX-фактора.
II етап — 2000-ні	2002	Народження терміна «гейміфікація»	Вперше використав Нік Пеллінг.
	2005	Перша сучасна платформа гейміфікації	Bunchball — платформа, яка підвищує залучення користувачів за допомогою ігрових механік.
	2007	Гейміфікація «вдома»	Гейміфікація хатніх справ.
	2008	Публічне вживання терміна	Брет Террилл поширив термін «gamification».
	2009	Гейміфікація повсюди	Система значків і «мерів».
III етап — від 2010	2010	Гейміфікація змінює світ	Гейміфікація стає глобальним трендом.
	2011	Вибух гейміфікації	Формування професійної спільноти.
	2012	Гейміфікація на піку хайпу	70% компаній планують гейміфікацію.
	2013	Розвиток досліджень	Розвиток наукових досліджень (застосування ігрових механік в різних галузях.).
	2014	«Гейміфікація мертва?!»	З'являються статті, що гейміфікація не працює. Проте аналіз показав: проблема не в інструменті, а в неправильних цілях.
	2015	Гейміфікація в HR	HR-команди починають використовувати гейміфікацію.
	2016	Гейміфікація стає вірусною	Найуспішніший гейміфікаційний застосунок. Pokémon Go вибухає популярністю, стаючи одним із найуспішніших застосунків в історії.
	2017	Формується європейська спільнота	Проходить перша конференція Gamification Europe.
	2018	Гейміфікація повсюди	Майже всі застосунки містять елементи гейміфікації — від медитації до прибирання сміття.

Справжню популярність гейміфікація здобула в 2010 р. завдяки прикладам, які наочно продемонстрували характер і ефективність явища в дії, і була інтегрована у численні різноманітні структури та представлена широкій аудиторії [36].

Як стверджує також Л.Сергєєва, у 2010 році до вживання стрімко увійшов термін «гейміфікація». Йдеться про використання ігрових механік у

неігрових сферах. Ранні приклади гейміфікації ґрунтувалися на винагороді людей, які ділилися досвідом на таких платформах, як Foursquare і Gowalla. Людина «чекіниться» в певному закладі та отримує за це очки винагороди, після досягнення певної кількості нагород їй присуджують медаль зі статусом. За висновками Gartner, на початку 2010-х років гейміфікація стала одним із ключових трендів в інформаційних технологіях для організацій, а до 2015 року технологіями гейміфікації скористаються до половини всіх організацій [37].

А от використання гейміфікації в галузі освіти, особливо в середовищі електронного навчання, зросло з 2014 року на набуло найбільшого використання починаючи з 2019 році, як один із шляхів вирішення освітніх проблем, спричинених COVID-19.

Попри те, що поняття «гейміфікація» є порівняно новим, в літературі можна знайти багато його трактувань. Однак здебільшого численні його інтерпретації об'єднані спільною ідеєю — всі вони зводяться до використання ігрових технологій у неігрових ситуаціях.

Тож проаналізуємо більш детально, що розуміють під сутністю поняття «гейміфікація».

Так, відповідно до визначення української Вікіпедії, гейміфікація (англ. gamification іґрофікація, геймізація,) — це використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті для залучення кінцевих користувачів до розв'язання проблем [3].

Гейміфікація (або іґрофікація, від англ. gamification, геймізація) — застосування підходів, характерних для комп'ютерних ігор в програмних інструментів для неігрових процесів. Це — комплекс мотиваційних управлінських технік, запозичених в комп'ютерних ігор і їх творців. Скажімо, окуляри, медалі та інші атрибути віртуальних перемог можуть служити формою нематеріального «іґрофіцированного» заохочення: ти продав за минулий місяць на дві зірки, а він — на три. Медалі, бейджики, бали — все що завгодно, головне, щоб граючи люди починали ворухитися. Гра оживляє рутину [37, с. 5]. Отже, можна зробити висновок, що гейміфікація просто

робить навчання учнів або інше явище більш приємним і захоплюючим, адже у грі зосереджено безліч точок мотивації — змагальність, призові стимули, логіка подолання перешкод тощо.

К. Капп дає найрозгорнутіше визначення гейміфікації. На його думку, це використання принципів ігрової механіки, естетики і мислення для того, щоб залучити учнів до навчального процесу, підвищити мотивацію, активізувати навчання і вирішити проблеми [54, с. 89].

За визначенням професора Пенсільванського університету К. Вербаха «гейміфікація — використання елементів гри та ігрових технік у неігровому контексті». При цьому, як зазначила Т. Лященко, під гейміфікацією освіти можна вважати використання ігор, ігрових технік та ігрових практик з освітньою метою. Професор К. Вербах подає структуру компонентів гейміфікації у формі піраміди, що представлена на рисунку 1.1 [20, с. 114-115].

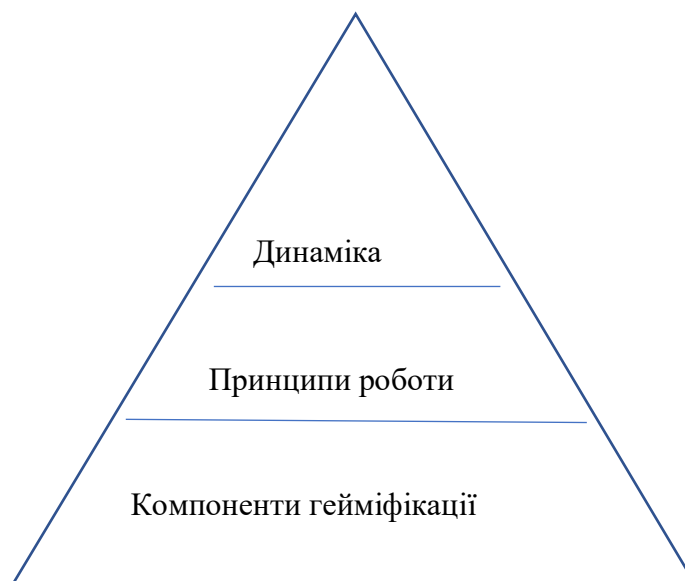


Рис. 1.1. Структура гейміфікації за К. Вербахом [20]

При цьому до компонентів гейміфікації можна віднести зовнішні атрибути: аватар користувача, рівні гри, віртуальні предмети, квести, віртуальні винагороди.

Принципи роботи — це те, що мотивує гравця йти вперед. Тобто, це може бути очікування винагороди, зворотний зв'язок, змагання і взаємодія з друзями та іншими користувачами, отримання нових ресурсів.

Динаміка гри — це безпосередньо прогрес гравця, стосунки між користувачами та емоції.

Г. Зікermann стверджує, що процес реалізації ігрових стратегій у бізнесі називається гейміфікацією. З його допомогою людина може набутися досвіду, який створить необхідний сенс і посилить мотивацію співробітників та клієнтів. Гейміфікований проект використовує переваги ігрових механік, програм лояльності та поведінкової економіки для розв'язання критичних проблем і посилення залучення [57].

Г. Шикітка стверджує, що гейміфікація в освіті означає застосування елементів ігрового дизайну та ігрових принципів у навчанні з метою підвищення мотивації та залученості учнів, що сприяє більш успішному досягненню результатів навчання [47].

Гейміфікація знаходить застосування в освітньому процесі на всіх етапах — від початкової та середньої ланки до вищої освіти й системи навчання дорослих.

Так, А. Врцель досліджуючи застосування гейміфікації в початкових і середніх школах зазначила, що гейміфікація в освіті стосується застосування елементів ігрового дизайну та ігрових принципів у навчанні з метою підвищення мотивації та залученості учнів, що сприяє успішнішому досягненню навчальних результатів. Гейміфікацію можна використовувати в освіті на різних рівнях, від початкової та середньої школи до університетів та освіти дорослих [58, с.13].

А. Врцель виділила наступні аспекти, що характеризують гейміфікацію — динаміка, соціальна взаємодія, естетика та механіка.(рис. 1.2).



Рис. 1.2. Основні характеристики гейміфікації [58]

При цьому динаміка забезпечує залученість користувачів завдяки сценаріям, які потребують активної уваги та швидкої реакції, тим самим підтримуючи мотивацію протягом усього процесу. Соціальна взаємодія створює можливості для співпраці, конкуренції та комунікації, що особливо важливо у навчальному середовищі, де соціальні стимули посилюють інтерес і відповідальність.

Естетичний компонент формує емоційне тло гри, робить взаємодію більш привабливою, занурює користувача в атмосферу ігрового досвіду та сприяє позитивному емоційному підкріпленню. Механіка гейміфікації, представлена системою правил, завдань, нагород, статусів і викликів, виступає опорною структурою процесу, що визначає логіку дій і забезпечує досягнення користувачем конкретних результатів.

У цілому ці чотири компоненти утворюють цілісну систему, яка забезпечує високу мотивацію, емоційне залучення та результативність користувачів. Саме їх збалансоване поєднання дає змогу перетворити навчальний або професійний процес на стимулюючу, інтерактивну і

продуктивну діяльність, що значно підвищує якість сприйняття й ефективність засвоєння інформації.

Водночас ряд науковців розглядають гейміфікацію як сучасний метод із значним потенціалом, який здатен залучати учасників освітнього процесу до реальних життєвих обставин і спонукати їх до активних дій та зацікавленого засвоєння знань. Також, на думку цих авторів, гейміфікація суттєво відрізняється від інших ігрових форм роботи своєю направленістю на мету, пов'язану з реальною діяльністю.

В. Волошена зазначає, що гейміфікація — це використання ігрових методів у неігрових процесах, що дозволяє знайти спільну мову з сучасними дітьми, які звикли грати в комп'ютерні ігри та спілкуватися в соціальних мережах, організовуючи активне освітнє середовище, забезпечуючи різноманітні форми інтегрованого навчання на основі базових компетентностей [2, с. 61].

При цьому слід урахувати, що гейміфікація не передбачає обов'язкової гри або використання іграшок —традиційних чи цифрових. Вона також не зобов'язує викладача створювати складні системи з балами, значками чи іншими атрибутами. Йдеться про інтеграцію ігрових механік у неігрову діяльність для формування певних моделей поведінки. Її доцільно застосовувати з метою розвитку конкретних навичок, акцентування важливих дій, які складно демонструвати традиційно, для підвищення інтересу, створення елемента змагання, а також для самоспостереження учасників за власним поступом.

Л.Сергєєва стверджує, що гейміфікація проявляється у трьох формах:

- 1) змагання зі зрозумілими цілями та правилами як основна складова ігрової мотивації;
- 2) гра без переможця, яка приємна своїм процесом;
- 3) естетика, мета якої візуалізувати, зробити зрозумілими та приємними цілі, завдання, підвищити видимість результатів [37].

Отже, підсумовуючи дані проведеного дослідження щодо сутності поняття «гейміфікація» можемо стверджувати, що гейміфікація — це техніки для залучення, а ігрове навчання — це техніка, яка безпосередньо використовує гру як інструмент. Гейміфікація не навчає, на відміну від конкретної гри, а тільки підвищує інтерес, заохочує учнів. При цьому обидві методики відмінно допоможуть в освітньому процесі, якщо, звичайно ж, будуть продумані та доречні.

Турецькі дослідники О. Карамерт та А. Вардар у своїй праці переконливо доводять, що між грою та математикою існує природний зв'язок: обидві сфери ґрунтуються на логіці, мисленні, створенні стратегій та пошуку рішень. Тому включення ігор та ігрових елементів у навчання математики є не випадковим педагогічним прийомом, а закономірним кроком, який спирається на особливості самої дисципліни. Дослідження доводять, що ігрові підходи можуть значно підвищувати інтерес учнів до математичного змісту, знижувати рівень тривожності, формувати позитивне ставлення до предмета та мотивувати до активної участі у навчанні. У цьому контексті гейміфікація розглядається як ефективний інструмент, який дає змогу наповнити традиційний навчальний процес елементами змагальності, досягнень, швидкого зворотного зв'язку та творчої взаємодії. На відміну від ігрового навчання, у гейміфікації сама «гра» не є навчальним продуктом; вона постає як філософія, що надає навчальному процесу емоційної насиченості та структурної привабливості. Для математичної освіти особливо важливо, що гейміфікація створює умови, у яких учні різного рівня підготовки можуть брати участь у навчанні на рівних засадах, отримувати чіткий зворотний зв'язок і досягати власного прогресу. Це сприяє формуванню гнучкого, доброзичливого та стимулюючого освітнього середовища, де учні природно переходять від сприйняття математики як складного предмета до переживання її як цікавої інтелектуальної діяльності. Таким чином, результати досліджень підтверджують: гейміфікація має значний потенціал для модернізації уроків математики, підвищення їх ефективності та розвитку в учнів стійкої

навчальної мотивації — мети, що є надзвичайно важливою для сучасної математичної освіти [55, с. 98-99].

1.2. Формування математичної компетентності учнів

Говорячи про математичну компетентність варто розглянути, що вкладають в сутність цього поняття також європейські країни та інші країни світу. Так, європейські дослідники стверджують, що знання в математиці включають ґрунтовні знання чисел, мір та структур, базових операцій та базових математичних презентацій, розуміння математичних термінів та понять, а також усвідомлення питань, на які математика може запропонувати відповіді. Водночас вони зазначають, що наразі настав той час, коли людина повинна мати навички застосовувати основні математичні принципи та процеси в повсякденному контексті вдома та на роботі, а також слідувати та оцінювати ланцюжки аргументів. Людина повинна бути здатною міркувати математично, розуміти математичні доведення та спілкуватися математичною мовою, а також використовувати відповідні допоміжні засоби [53, с. 7-8].

У сучасній математичній освіті дедалі більшого значення набуває розвиток математичних практик, які формують уміння учнів міркувати, аналізувати та застосовувати математику в реальних ситуаціях. Так, Національна рада викладачів математики та Стандарти математичної практики в ЄС наголошують, що математична компетентність не обмежується засвоєнням змісту: учні повинні опанувати способи дії, характерні для математичної діяльності. При цьому є важливим, що практична орієнтація математичної підготовки забезпечує здатність особистості ефективно функціонувати у повсякденному житті та професійних сферах.

Подібний підхід відображено, зокрема і в Австралії, де акцент зроблено на здатності учнів інтерпретувати події довкілля математично, прогнозувати наслідки, ухвалювати обґрунтовані рішення та застосовувати математичні моделі у власному житті. Освітні органи Австралії також звертають увагу на розвиток стратегічних навичок, зокрема: уміння визначати, як математика

може допомогти у конкретній ситуації, адаптувати математичні методи до контексту задачі, критично оцінювати результат і перевіряти його відповідність реальності. Ці навички підтримуються низкою педагогічних дій — моделюванням, рефлексією, фокусуванням, орієнтацією, співпрацею тощо, що спрямовані на активізацію математичного мислення.

У класах учні формують математичну компетентність через спільне міркування, аргументацію, дослідження та символізацію, що виникають у процесі групового та парного обговорення задач. Важливо, що математичну компетентність не можна передати учневі у вигляді готового знання — вона формується поступово, завдяки систематичним можливостям для дослідження, роботи з відкритими задачами, участі в математичних дискусіях та виконанні нестандартних завдань.

Таким чином, ефективний розвиток математичної компетентності вимагає цілісної організації навчального процесу, де вчитель створює умови для активної діяльності учнів, забезпечує різноманітні типи взаємодії, заохочує аргументацію та критичний аналіз, а також систематично оцінює прогрес у розвитку математичних компетентностей [53, с. 11].

Комплексна реформа освітньої сфери в Україні стартувала у 2018 році. Упродовж 2018–2019 навчальних років активно проводилася підготовка вчителів початкової школи як в очному, так і в дистанційному форматі. У цей же період запровадили пілотний проєкт добровільної сертифікації педагогів з метою виявлення та стимулювання тих, хто ефективно впроваджує компетентісно орієнтоване навчання.

Нова українська школа базується на глибокому переосмисленні змісту освіти. Як слідує з дослідження Л. Гриневич, ключова трансформація полягає не в збільшенні тривалості навчання, а у зміні його суті. Вона зазначила, що погляди вчених та педагогів-практиків щодо вітчизняної шкільної освіти, людського розвитку, їхні світоглядно-методологічні засади щодо української освіти стали витоками концептуальних положень НУШ, серед яких: закріплення загальнолюдських цінностей та гуманістичний світогляд;

національна школа; викладання рідною мовою; виховання любові до Батьківщини; інноваційні підходи до навчання, нові методи та форми пізнання; компетентнісний підхід; дитиноцентризм; створення сприятливого освітнього середовища навчання, психологічного комфорту для дитини; виокремлення ролі вчителя-новатора; ролі родини та родинного виховання та ін. Тому новий зміст спрямований на формування в учнів навичок, необхідних для самореалізації в сучасному суспільстві, — тобто на розвиток компетентностей [6].

Оновлений зміст початкової освіти передбачає запровадження компетентнісного підходу, що вимагає перегляду педагогічних методів із акцентом на інтеграцію знань та демонстраційні практики. Основна мета — підтримати особистісний розвиток учнів та забезпечити формування ключових життєвих умінь.

Компетентнісний підхід орієнтується на створення сприятливого навчального середовища, яке поєднує знання з розвитком особистісного потенціалу учня. У центрі освітнього процесу перебуває дитина з її індивідуальними потребами та інтересами, що сприяє формуванню інтересу до навчання та розвитку креативності. Такий підхід дає змогу не лише засвоювати знання, а й активно застосовувати їх у життєвих ситуаціях, приймати самостійні рішення, що сприяє розвитку відповідальності й самостійності.

Одним з ключових інструментів модернізації стало активне впровадження гейміфікації в навчальний процес, що дозволяє вдосконалити навчальний процес і значно розширює можливості учнів і вчителів для набуття життєвих і професійних компетентностей.

Формування компетентностей можливе лише за умов цілісного та творчого підходу до навчально-виховного процесу. Це передбачає:

- домінування на уроці ситуацій пізнання, пошуку, сумнівів і міркування;
- реалізацію системи освітніх, виховних, соціальних і розвивальних орієнтирів;

- ґрунтовне опрацювання кожної теми з акцентом на поняття і його характеристики;

- використання комбінованих та логічно навантажених завдань на уроках математики, української мови та інтегрованого курсу «Я досліджую світ»;

- застосування інтерактивних і особистісно зорієнтованих методів навчання.

Математика у початковій школі виконує важливу роль у розвитку пізнавальних здібностей молодших учнів. Вона сприяє:

- пам'яті — шляхом засвоєння нових термінів і понять;

- логічному та творчому мисленню — через розв'язання задач і нестандартних ситуацій;

- уяві — завдяки роботі з геометричними образами й математичною візуалізацією;

- математичному мовленню — через оволодіння специфічною термінологією;

- формуванню ключових і спеціальних компетентностей — таких як уміння приймати рішення, спілкуватися, проводити обчислення, вирішувати задачі;

- самоаналізу та самооцінці — розв'язання математичних завдань вимагає від учнів аналізу власної роботи і самостійної оцінки продуктивності.

Не меншу роль відіграє математика й у середній та старшій школі. Вона виступає не лише навчальним предметом, а й важливим інструментом розвитку мислення та підготовки учнів до реального життя. Вона формує здатність орієнтуватися в явищах навколишнього світу, аналізувати інформацію та ухвалювати обґрунтовані рішення. Завдяки математиці здобувачі освіти поступово оволодівають універсальною мовою, яка використовується в природничих науках, техніці, економіці та повсякденних життєвих ситуаціях. Так, у середній школі математика допомагає учням розширити уявлення про числа, величини та геометричні форми, а також навчитися моделювати різні ситуації за допомогою алгебраїчних виразів і

рівнянь. Геометрія розвиває просторове мислення, уміння будувати, аргументувати та доводити твердження.

У старшій школі учні переходять до вивчення складніших функцій, тригонометрії, елементів математичного аналізу та просторової геометрії. Це не лише розширює їхні теоретичні знання, а й навчає використовувати математичні методи для дослідження реальних процесів. У старшокласників також формуються навички роботи з інформацією в умовах невизначеності — компетентність, надзвичайно важливу в сучасному світі.

Отже, математика сприяє розвитку логічного, критичного та творчого мислення, вміння працювати з інформацією, аналізувати та робити висновки. Вона формує культуру мислення, точність і послідовність у висловлюваннях, уміння доводити власну позицію. Крім того, математика допомагає учням бути успішними в інших навчальних предметах, адже математичні моделі й методи є фундаментом багатьох наук.

Сучасна українська педагогіка пропонує різні підходи до трактування понять «компетентність» і «математична компетентність». Залежно від наукової школи або методології, дослідники та освітяни можуть по-різному інтерпретувати зміст і межі цих понять.

Поширеним у національній педагогічній традиції є тлумачення освітньої компетентності як певного стандарту або вимоги щодо підготовки учня. Такий підхід розглядає компетентність як заздалегідь визначений результат освітнього процесу, що є незалежним від самого учня. Вона відображає модель діяльності випускника конкретного освітнього рівня, яка має світоглядну, інструментальну або предметну спрямованість. Цей підхід дає змогу виокремити ключові сфери формування компетентностей — освітні галузі, навчальні предмети й змістові лінії.

О. Савченко трактує компетентність як комплексну характеристику особистості, яка формується в процесі навчання та охоплює знання, уміння, навички, цінності, досвід і ставлення, що можуть бути ефективно застосовані на практиці [34].

У межах Концепції «Нова українська школа» компетентність визначається як поєднання знань, способів мислення, переконань, навичок, умінь та особистісних якостей, які забезпечують людині здатність до успішної реалізації навчальної або професійної діяльності [44].

Згідно із Законом України «Про освіту», компетентність трактується як динамічне поєднання знань, умінь, практичних навичок, мислення, переконань, моральних і громадянських якостей, а також морально-етичних цінностей, що формують здатність особи до результативної професійної та навчальної діяльності. Вона також розглядається як результат навчання на визначеному рівні вищої освіти [42].

Математична компетентність є однією з базових складових ключових компетентностей, визначених концепцією Нової української школи. У рамках Державного стандарту початкової освіти [7] ця компетентність трактується як здатність здобувачів освіти виявляти прості математичні залежності в навколишньому світі, моделювати процеси та ситуації із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлювати ролі математичних знань та вмінь в особистому і суспільному житті людини [7].

Зазначені в Державному стандарті початкової освіти [7] складові формування математичної компетентності в учнів початкової школи сприяють розвитку в них умінь самостійно приймати обґрунтовані рішення, орієнтуючись на досягнення навчальних цілей та виконання завдань, закріплених у Державному стандарті. Зокрема, це стосується: усвідомлення значення математики в пізнавальній діяльності, вміння розпізнавати задачі, що піддаються розв'язанню математичними методами, здатності аргументувати свої дії та використовувати набуті знання і навички в нових життєвих обставинах.

Таким чином, математична компетентність молодшого учня проявляється як здатність будувати математичні моделі об'єктів, явищ і процесів навколишнього світу, а також використовувати набуті знання й досвід для розв'язання навчально-пізнавальних завдань.

У рамках Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [8] передбачається формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі [8].

У Новій українській школі процес формування математичної компетентності відбувається через опанування учнями нових знань, умінь і навичок у процесі вивчення математики. Високі результати навчання стають стимулом для педагогів активно використовувати широкий спектр діяльнісних методик як під час уроків, так і поза навчальним часом. До ефективних підходів належать проблемне й проєктне навчання, особистісно орієнтований підхід, блочно-модульна організація навчання та інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес.

Отже, як бачимо, немає одностайної думки щодо трактування цього терміну в нормативних документах.

Аналогічна ситуація спостерігається з трактуванням цього поняття і в науковій та іншій літературі.

Математична компетентність — здатність особи бачити математику в житті, створювати математичні моделі об'єктів, явищ, процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час виконання навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих завдань [32, с. 9]. Так трактують це поняття ряд математиків та дослідників.

Водночас з упевненістю можемо сказати, що у педагогічній науці поняття «математична компетентність» розглядається по-різному залежно від контексту розв'язуваних дослідниками наукових завдань:

- як особистісна характеристика, що включає в себе як математичну грамотність, так і набуті вміння самостійно працювати з математичними завданнями. Структура математичної компетентності охоплює мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний та рефлексивний компоненти (за І. М. Зіненком [23]).

- як інтегративну якість особистості, що ґрунтується на базових математичних знаннях, практичних уміннях і навичках, які свідчать про здатність і готовність учня здійснювати математичну діяльність;

– як сукупність математичних знань, навичок, досвіду й індивідуальних здібностей, що дозволяють успішно розв’язувати різні завдання, де необхідне використання математики. При цьому маються на увазі не окремі технічні вміння, а ширший комплекс — математичне мислення, аргументація, постановка й вирішення задач, моделювання, володіння різними математичними мовами, ІТ-засобами та комунікацією;

– як цілісну особистісну характеристику, що демонструє готовність до опанування дисциплін, пов’язаних із математикою, а також уміння застосовувати наявні математичні знання для розв’язання практичних і теоретичних завдань у професійній сфері;

– як здатність помічати й використовувати математику у повсякденних ситуаціях, розуміти сутність і методи математичного моделювання, будувати й досліджувати модель, інтерпретувати результати та оцінювати можливу похибку обчислень [32, с. 15];

– як системну особистісну властивість індивіда, що відображає його ґрунтовне знання предметної галузі, особистий досвід, орієнтацію на розвиток, відкритість до постійного збагачення та здатність досягати вагомих результатів у математичній діяльності.

С. Раков підкреслює, що математична компетентність визначається рівнем навчальних досягнень, де ключового значення набувають такі вміння: математичне мислення, аргументація, моделювання, постановка та розв’язування задач, подання даних, робота з математичними конструкціями, математична комунікація, використання математичних інструментів. Дослідник уживає термін «математична компетентність» як у формі однини, так і в множині [32]. На його думку, її зміст охоплює: процедурну компетентність — уміння розв’язувати стандартні задачі; логічну — володіння дедуктивним доведенням і спростуванням; технологічну — уміння

застосовувати сучасні інтерактивні технології у математичній діяльності; дослідницьку — здатність аналізувати соціально й особистісно значущі проблеми за допомогою інтерактивних технологій і математичних методів; методологічну — уміння оцінювати доцільність використання математичних підходів та інформаційних технологій під час розв’язування важливих завдань. Із такого трактування С. Ракова випливає, що математична компетентність учня складається з набору окремих компетентностей.

Аналізуючи різноманітні наукові підходи до визначення поняття «математична компетентність», ми дійшли висновку, що вона охоплює як математичні та загальнонавчальні знання, так і відповідні вміння, навички й досвід практичного їх застосування для виконання різних видів діяльності. При цьому математична компетентність проявляється в тому, що учень розуміє значення математики для пізнання навколишньої реальності; володіє математичною термінологією, уміє логічно міркувати й аргументувати власні дії; здатний працювати зі знаковою та графічною інформацією; уміє розв’язувати математичні задачі та визначати, наскільки доречним є використання математичних методів для розв’язання практичної проблеми; формулювати математичні моделі реальних ситуацій, розв’язувати їх засобами математики та тлумачити результати; проводити аналіз і давати оцінку отриманим висновкам.

1.3. Зарубіжний досвід використання гейміфікації на уроках математики

Використання ігор з елементами гейміфікації у навчальному процесі в зарубіжних країнах не є новим явищем, однак саме цифрові ігри з елементами гейміфікації останніми роками набули особливої популярності в освіті.

Так, в Австрії гейміфікація вже давно перестала сприйматися як модна тенденція. Вчителі австрійських шкіл упевнені, що наразі школи конкурують з багатьма мультимедійними пропозиціями, з якими учні стикаються щодня. При цьому виконання шкільних завдань має конкурувати з постійними

відволікаючими факторами у щоденному розпорядку. Саме тут на допомогу вчителям приходить гейміфікація, мета якої полягає в тому, щоб розглядати існування ігор не як перешкоду, а як можливість, і зробити завдання, які за своєю суттю є нудними, цікавими.

На уроках математики в Австрії цей підхід дає змогу перетворити абстрактні математичні операції на конкретні проблемні ситуації та «виклики». Учні охочіше виконують завдання, прагнуть підвищувати власний рівень, а також працюють у командах. Усе це робить навчальний процес не лише результативнішим, а й значно цікавішим для дітей.

В Австрії поширена ігрова технологія «Spin-and-Win» (обертання колеса з призами). Її вчителі можуть адаптовувати до навчального контексту. Так, учитель може створити «математичне колесо», яке учні обертають після виконання завдання і отримують випадкову винагороду: додаткові бали, підказку або можливість обрати наступний тип вправ [52].

На уроці математики вчителі можуть застосовувати тематичний квест: наприклад, щоб «розв'язати таємницю лабіринту», потрібно виконати ряд алгебраїчних задач, а «відкрити двері до наступної локації» — правильно розв'язати геометричну головоломку.

Австрійські дослідники впевнені, що зовнішня мотивація — бали, нагороди, рейтинг — відіграє важливу роль на початкових етапах. Однак поступово вона може трансформуватися у внутрішню мотивацію, коли учень починає отримувати задоволення не від винагороди, а від самого процесу розв'язування задачі. Тому австрійські дослідники впевнені, що гейміфікація поєднує ці два типи мотивації. Наприклад, учень може спочатку вирішити проблему заради жетонів, але потім почати насолоджуватися процесом її вирішення — і це ідеальний сценарій.

Досвід Австрії демонструє, що гейміфікація стає важливим інструментом оновлення математичної освіти. Навіть прості ігрові механіки — система балів, рівнів, бонусів чи класні турніри — успішно інтегруються в навчальний процес і сприяють підвищенню мотивації учнів. У школах застосовують як

традиційні засоби (папір, таблиці, візуальні маркери), так і цифрові платформи на кшталт Classcraft (рис. 1.3) та Kahoot (рис. 1.4), які роблять навчання динамічним та інтерактивним.



Рис. 1.3. Платформа Classcraft, яка застосовується на уроках математики в Австрії

Принцип роботи платформи Classcraft полягає у тому, що учні класу обирають собі власного персонажа з індивідуальними характеристиками, ким кожен з них буде протягом зазначеного періоду (наприклад, упродовж вивчення певної теми), та поєднуються у команди (наприклад, воїни, знахарі, маги).

Учитель у такій моделі виступає своєрідним майстром гри: він визначає правила гейміфікованого середовища (події, бонуси, санкції), координує процес і контролює дотримання встановлених умов через спеціальну систему балів, погоджену з учнями. Підтвердженням розуміння та прийняття учнями правил є підписання ними «Пакту героя».

Кожне заняття починається з «Випадкової події» — це спеціальні сценарії, які учитель обирає самостійно. Частина з них безпосередньо стосується навчальної діяльності (отримання чи втрата балів), інші можуть виконувати мотиваційну чи організаційну функцію. Додатково можуть застосовуватися інструменти на кшталт «Колеса фортуни» для випадкового вибору учнів, завдань чи видів роботи. Наприклад, «Колесо фортуни» може бути застосовано для вибору учнів, які відповідатимуть усно.

Кожен герой накопичує різні типи балів:

- Бали здоров'я — зменшуються в разі порушення дисципліни, невиконання завдань тощо. Якщо НР вичерпані, герой «вибуває», а учень виконує додаткове завдання або інший вид діяльності як «штраф».

- Бали досвіду — нараховуються за старанність, взаємодопомогу, виконання проєктів, участь у конкурсах тощо. Завдяки ним учень підвищує рівень персонажа й відкриває нові вміння.

- Бали дії — відновлюються поступово. Учні витрачають їх на спеціальні можливості: додатковий час, підказки, автоматичне зарахування частини роботи, допомогу команді тощо. У разі «вибуття» одного з членів команди бали дії зменшуються у всіх, що мотивує до взаємопідтримки.

- Золоті монети — використовуються для покращення характеристик персонажа.

Учитель має можливість оперативно додавати чи знімати бали залежно від активності та успішності учнів. Це впливає як на індивідуальний прогрес, так і на загальний результат команди. Таким чином, ця гейміфікована модель навчання стимулює не лише змагання, а й ефективну співпрацю між учнями на уроках математики.

У практиці австрійських шкіл платформа Kahoot активно використовується на уроках математики як інструмент гейміфікації навчання. Учителі перетворюють тренувальні й перевірні завдання на інтерактивні вікторини, де учні відповідають у режимі реального часу з планшетів (які використовуються в школі для навчальних цілей). Такий формат підсилює

мотивацію, створює елемент змагання та дозволяє одразу бачити типові помилки всього класу. Завдяки кольоровим візуальним підказкам, таблицям лідерів і миттєвому зворотному зв'язку Kahoot допомагає зробити відпрацювання обчислень, задач і формул більш динамічним та привабливим для учнів.

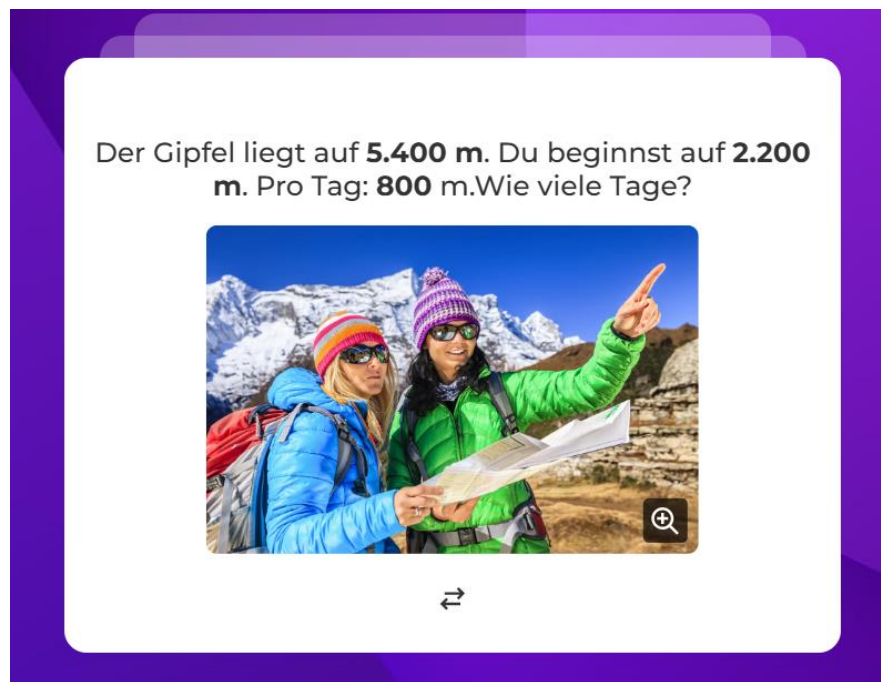


Рис. 1.4. Платформа Kahoot, яка застосовується на уроках математики в Австрії

Варто відмітити, що цифрові платформи Classcraft та Kahoot також використовуються на уроках математики і в Україні.

Австрійський досвід підкреслює, що ефективність гейміфікації залежить від вікових особливостей та рівня підготовки дітей: молодші здбувачі освіти краще реагують на миттєві винагороди та яскраві елементи, тоді як старші — на складніші виклики та сюжетні моделі. Водночас надмірне акцентування на зовнішніх стимулах може послаблювати внутрішню мотивацію, тому важливо дотримуватися балансу між грою та навчальним змістом.

Загалом австрійська практика свідчить, що гейміфікація не замінює урок, але робить його більш захопливим, підтримує інтерес до математики та сприяє формуванню довготривалих математичних компетентностей [52].

Доволі поширеним є застосування гейміфікації також в Німеччині.

Дослідниця А. Файгл поділилася практичним досвідом застосування гейміфікації на уроках математики в Німеччині. Вона навела практичний приклад на тему розкладання числа і продемонструвала, як можна залучити дитячу уяву та перетворити урок математики на ігровий простір. Запропонована модель «Лицарський турнір на уроках математики» придатна для учнів 1–4 класів у Німеччині та ґрунтується на сюжеті середньовічного лицарського турніру (рис. 1.4).

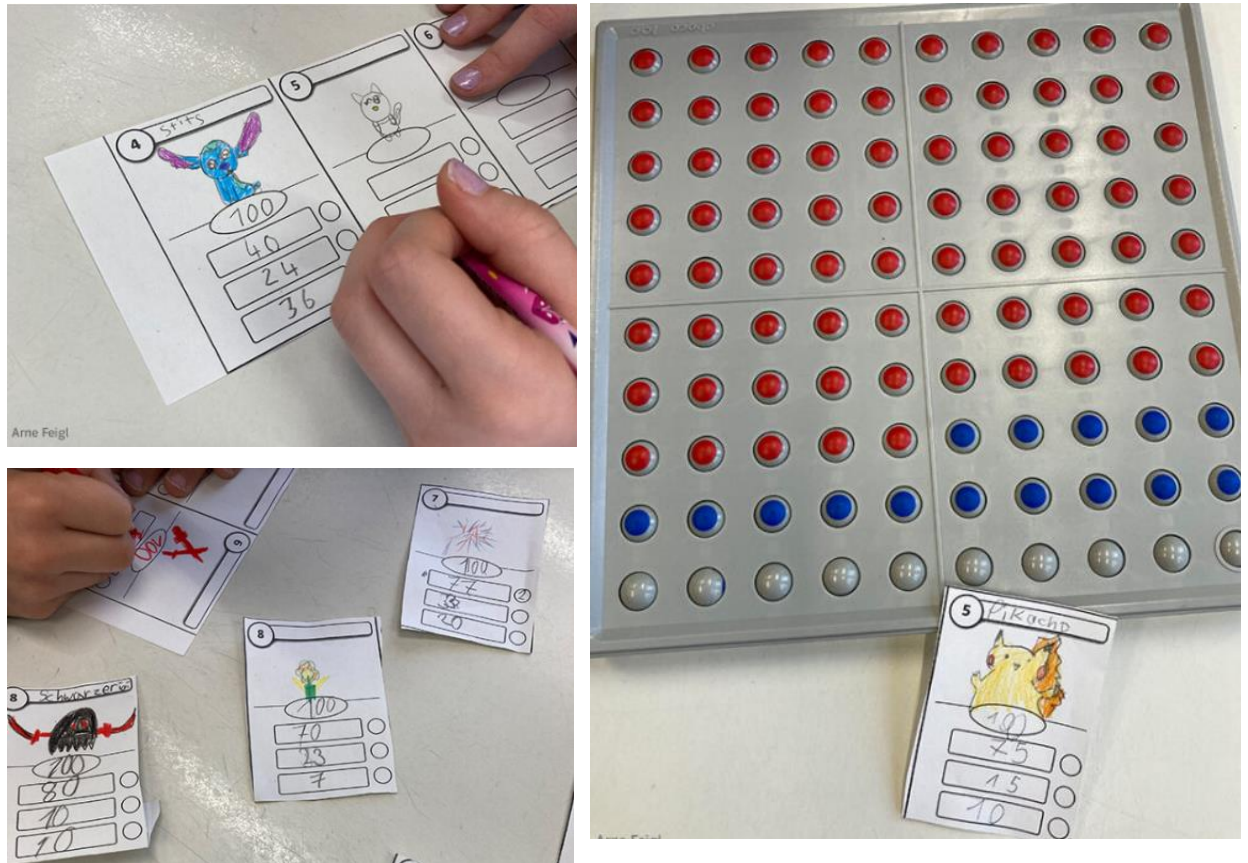


Рис. 1.5. Участь дітей у грі «Лицарський турнір на уроках математики» в Німеччині [49]

Завдяки елементам гейміфікації запропонованої моделі «Лицарський турнір на уроках математики» абстрактні арифметичні дії переводяться у зрозумілі та захопливі ситуації змагання, де метою є здобути перемогу у турнірі. Правила гри передбачають, що учні виступають у ролі турнірмейстра або турнірмейстрині та тренують своїх лицарів для подальшого турніру. При цьому вони можуть застосовувати різні тактики, вирішуючи, з якою силою

лицар виходитиме в змагання у кожному раунді. Кожен лицар має однакову загальну силу, що записується в круг у центрі картки (орієнтовно: у 1 класі — 20, у 2 — 100, у 3 — 1000, у 4 — 1000000) [49].

Діти входять у роль турнірмейстра або турнірмейстрині та тренують своїх лицарів для подальшого турніру. При цьому вони можуть застосовувати різні тактики, вирішуючи, з якою силою лицар виходитиме в змагання у кожному раунді.

Із цією енергією в трьох раундах розігрується по одній атаці проти лицаря-суперника (наприклад, дитини-партнера). Учні можуть самі вирішувати, із якою силою лицар здійснюватиме атаку в кожному раунді. Обрана сила записується у три прямокутні поля картки лицаря. Однак сума всіх трьох атак має дорівнювати загальній силі, інакше поєдинок вважається недійсним і програним.

Коли всі картки лицарів заповнені («лицарі натреновані»), турнір може починатися, і окремі лицарі допускаються до двобоїв. Тут три атаки суперників порівнюються по черзі одна з одною. Атака з більшою силою приносить переможний бал, який можна вписати в коло поруч. Лицар, який набрав найбільше переможних балів, виграє цей раунд. Гравець або гравчиня з найбільшою кількістю переможних лицарів перемагає в усьому турнірі.

Отже, принцип гри:

- Турнір складається з трьох раундів.
- У кожному раунді лицар «атакує» суперника певною частиною своєї сили.
- Учень самостійно визначає, яку частку загальної сили використати у кожному раунді.
- Усі три атаки мають у сумі дорівнювати загальній силі. Якщо сума не співпадає — поєдинок вважається недійсним.
- Після заповнення карток турнір починається: атаки порівнюються, за кожну сильнішу ударну дію нараховується 1 бал. Перемагає той, хто набере більше балів.

Гра продумана так, що кожній дитині дається можливість рахувати відповідно до свого рівня. Однак перспектива перемоги додатково мотивує учнів виходити із зони комфорту та братися за складніші обчислення. Щоб стимулювати учнів до складніших розкладів чисел, А. Файгл передбачила у грі «спеціальні атаки». У кожного лицаря є свій номер. Якщо ця цифра з'являється в одній із атак, така атака вважається спеціальною. Умови гри передбачають, якщо спеціальна атака перемагає — учень отримує 2 бали, якщо програє — балів не додається. При цьому більше ніж 2 бали за одну атаку отримати неможливо, незалежно від кількості збігів цифр.

Після засвоєння правил учні можуть створювати власних персонажів і картки — героїв мультфільмів, казок, фільмів, спортсменів тощо. Це розвиває творчість і дозволяє дітям застосовувати математичні навички в новому контексті (рис. 1.6).

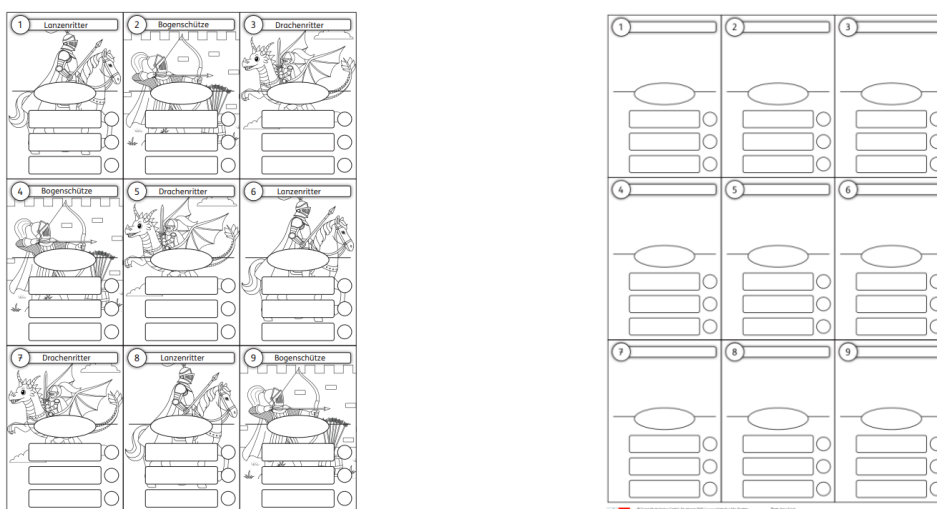


Рис. 1.6. Попередньо підготовлений матеріал для гри «Лицарський турнір на уроках математики» [49]

А. Файгл також надає методичні рекомендації до гри:

- Робота з демонстраційними картками. На початку доцільно використати великі картки формату А4 для пояснення правил і стратегії.
- Раціональний старт. Учні пропонуються по три картки — цього достатньо для першого турніру.

– Диференціація. Учням, яким важко поділити число на три частини, можна дозволити використати «нульову» атаку, щоб працювати лише з двома частинами.

– Вільна діяльність. Гра добре підходить для самостійної роботи: діти самі створюють картки, організовують поєдинки, аналізують стратегії.

– Поглиблення розуміння. Матеріал можна використати для математичних бесід: обговорення оптимальних стратегій, розподілу сили, пошуку закономірностей.

Як бачимо, запропоновані елементи гейміфікації дозволяють перетворити вивчення розкладу чисел на уроці математики на цікаву, мотивувальну діяльність, яка поєднує математичні вміння, творчість та елементи змагання.

Окрім напрацювань німецьких авторів, вважаємо за доцільне поділитися власними спостереженнями за впровадженням ігор з елементами гейміфікації під час уроків математики в школах в Німеччині. Так, у Німеччині одним із найпоширеніших цифрових ресурсів, що активно використовує елементи гейміфікації, є платформа ANTON.

ANTON — це сучасна безкоштовна навчальна платформа, що пропонує інтерактивні завдання для всіх предметів і вікових груп — від дошкільнят до учнів старших класів. Вона містить понад 200000 вправ і пояснень, забезпечує миттєвий зворотний зв'язок і дає змогу працювати у власному темпі. Платформа підходить як для індивідуального навчання вдома, так і для використання в школі: учителі можуть призначати завдання, стежити за прогресом і організовувати навчання на будь-якому пристрої — у браузері чи мобільному застосунку.

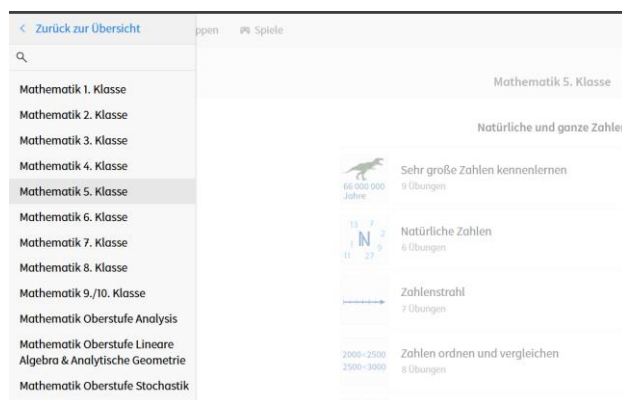
Хоча ця платформа охоплює різні навчальні предмети, особливо ефективною вона, на нашу думку, саме під час опанування математичних тем у 1-6 класах: тренування обчислень, закріплення алгоритмів, повторення базових понять тощо.

Платформа пропонує завдання у форматі інтерактивної гри, де за правильне виконання учні отримують бали, зірки, значки та інші символічні

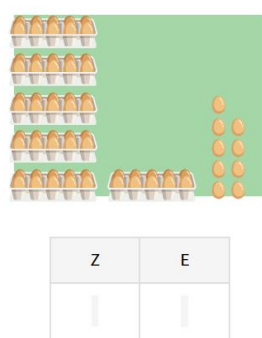
винагороди, які можна обмінювати на додаткові можливості (рис. 1.7). Такий підхід допомагає перетворити традиційні математичні вправи на більш емоційно залучений процес і мотивує здобувачів освіти до прийняття активної участі у виконанні завдань з математики та систематичному тренуванні навичок.

+

Welche Zahl muss jeweils in die Lücke, um die Zahl im Dach zu erhalten?



Wie viele Eier siehst du? Bestimme jeweils die Anzahl der Zehner und Einer.



Spiele

- Hidden
- ANTON Sports: Weitsprung
- Astro Bang
- Avatar Superstar
- Bat Cave
- Block Puzzle
- City Lumber

Рис. 1.7. Елементи платформи ANTON для уроків математики

ANTON також дозволяє вчителю створювати індивідуальні профілі учнів, відстежувати їхній прогрес і призначати завдання відповідно до рівня кожного учня. Це забезпечує гнучку диференціацію роботи та сприяє підтримці навчальних потреб різнорівневих груп.

Платформа активно застосовувалася в Німеччині під час дистанційного навчання у період пандемії COVID-19 й надалі продовжує бути корисним інструментом на уроках математики.

Отже, досвід використання ANTON у німецьких школах демонструє ефективність поєднання дидактичних принципів із гейміфікаційним підходом під час вивчення математики. Використання таких інструментів робить навчання сучасним, мотивувальним і орієнтованим на потреби учня, що може бути корисним і для української практики викладання математики.

Застосуванням на уроках математики ігор з елементами гейміфікації є доволі поширеним явищем у школах Великобританії. Там гейміфікація поступово стала одним із найбільш ефективних підходів до підвищення зацікавленості учнів у математиці, особливо тих, хто демонструє низьку мотивацію або має труднощі в опануванні предмета. Досвід середньої школи Бебінгтона демонструє, як використання ігрових елементів у навчальному процесі може суттєво вплинути на якість математичної підготовки учнів з особливими освітніми потребами та слабкою базою знань [51].

У школі Бебінгтона значна частина учнів характеризується є недостатню впевненості у власних здібностях та переконаннях, що математика є «занадто складною». Учні часто стикаються з труднощами через прогалини у базових математичних поняттях, що знижує внутрішню мотивацію та створює циклічну модель відставання.

Запровадження онлайн-ресурсу Mathletics стало відповіддю на необхідність знайти метод, який одночасно підтримує учнів на початковому рівні, але не знижує їхньої самооцінки (рис. 1.8).

Онлайн-середовище також знімає бар'єр «я працюю на нижчому рівні», оскільки інтерфейс не маркує завдання як легші чи складніші — учні просто рухаються своїм шляхом.

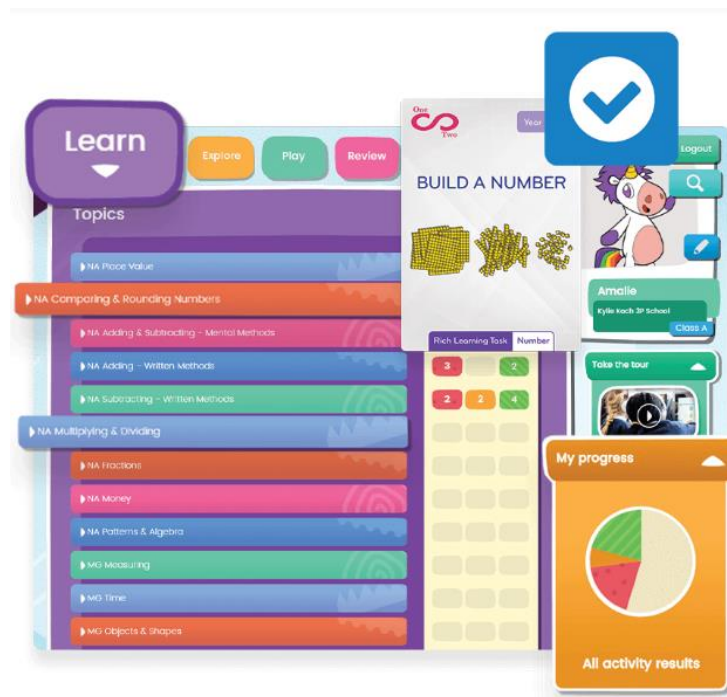


Рис. 1.8. Елементи онлайн-ресурсу Mathletics на уроках математики у Великобританії

Після впровадження Mathletics школа зафіксувала:

- помітне покращення розуміння ключових математичних концепцій;
- зростання впевненості учнів, які раніше вважали математику «не своєю»;
- більш стабільний прогрес завдяки багаторазовому відпрацюванню методів;
- підвищення зацікавленості та активності на уроках, зокрема через Live Mathletics (рис. 1.9) — короткі 60-секундні математичні змагання.

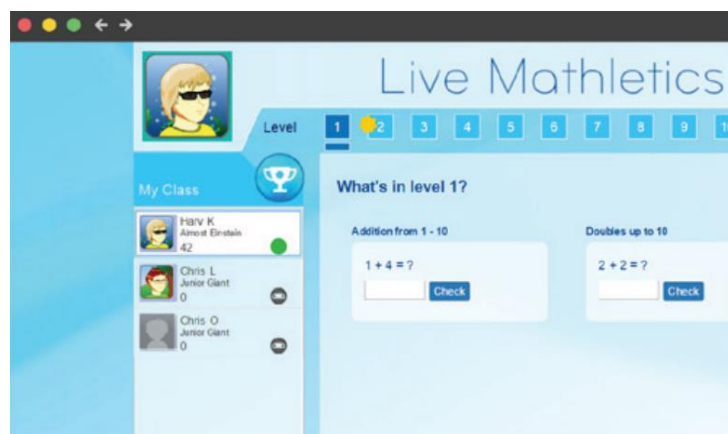


Рис. 1.9. Короткі 60-секундні математичні змагання Live Mathletics на уроках математики у Великобританії

Учні завдяки застосуванню таких ігор з елементами гейміфікації частіше демонструють готовність працювати самостійно, намагатися розв'язати завдання та звертатися за підтримкою, коли це необхідно.

Досвід школи Бебінгтона добре ілюструє загальну тенденцію в Великобританії: гейміфікація дедалі більше інтегрується у навчальні програми з математики через доступність цифрових платформ, потребу підвищення мотивації та орієнтацію системи освіти на розвиток автономії учня.

Mathletics — не єдина платформа, яку використовують учителі на уроках математики у Великобританії. Тут також поширені такі платформи: Times Tables Rock Stars, MangaHigh. Вони активно використовуються у початкових і середніх школах як засіб:

- формування фундаментальних навичок;
 - зниження рівня математичної тривожності;
 - створення позитивного навчального досвіду для відстаючих учнів;
- для покращення успішного засвоєння матеріалів при інклюзії.

Так, платформа Times Tables Rock Stars особливо активно використовується в початковій школі Великобританії. Ця онлайн-платформа та програма для шкіл (і для домашнього використання), яка допомагає дітям тренувати таблицю множення та ділення у форматі гри. Тематика цієї гри — «рок-зірки»: діти створюють собі рок-аватара, заробляють монети за правильні відповіді, відкривають костюми, інструменти, «виступають» на віртуальних сценах. Учителі рекомендують учням грати приблизно 10–20 хвилин, 3 рази на тиждень — або під час уроків, або як елемент домашнього завдання.

В Англії всі учні в кінці 4 року навчання в школі проходять обов'язковий онлайн-тест швидкості знання таблиці множення. Times Tables Rock Stars спеціально рекомендується школам як інструмент підготовки до цього тесту, а вчителі використовують його для:

- відпрацювання швидкого реагування (учні мають лише кілька секунд на кожну відповідь);

- адаптації до комп'ютерного формату тестування;
- зменшення рівня хвилювання, адже діти сприймають завдання як гру, а не як контроль.

За рахунок гейміфікації платформа дозволяє:

- різні режими гри (індивідуальні завдання, змагання з однокласниками, глобальні турніри);
- лідерборди всередині класу чи школи — діти бачать свій рейтинг, власний прогрес і це сприяє підвищенню мотивації;
- монети та нагороди: за правильні відповіді учні отримують віртуальні монети та інші заохочення, які можна використовувати для персоналізації аватара;
- адаптивність: система автоматично підбирає складність завдань відповідно до рівня учня та змінює темп подання запитань у разі покращення результатів.

Mangahigh є прикладом гейміфікованої онлайн-платформи для навчання математики учнів початкової та середньої школи, яку широко використовують у зарубіжних (зокрема британських) школах. Навчання на цій онлайн-платформі організовано у формі математичних ігор та інтерактивних завдань, де учні проходять рівні, заробляють бали й медалі, беруть участь у челенджах та турнірах. Платформа підтримує адаптивність: рівень складності автоматично змінюється залежно від успішності дитини, що сприяє персоналізації навчання. Учителі можуть задавати теми відповідно до навчальної програми, відстежувати результати в режимі реального часу та використовувати Mangahigh як на уроці (для введення або закріплення матеріалу), так і для організації домашніх завдань. Такий формат поєднує розвиток математичних умінь із підвищенням мотивації, залученості та впевненості учнів у власних можливостях.

Отже, досвід британських шкіл показує, що гейміфікація поступово стає важливою складовою викладання математики, оскільки сприяє підвищенню мотивації, впевненості та активності учнів. Використання платформ на кшталт

Mathletics, Times Tables Rock Stars і Mangahigh дає змогу не лише зміцнити базові математичні навички, а й створити позитивний навчальний досвід для дітей з різними освітніми потребами. У результаті ігрові інструменти стають ефективним засобом підтримки інклюзивної освіти та підвищення якості математичної підготовки школярів у Великобританії.

1.4. Інтеграція гейміфікації на уроках математики в Україні

На наш погляд, використання елементів гейміфікації у навчальному процесі хоча й не виписане безпосередньо у ключових нормативних актах щодо середньої освіти, однак цілком узгоджується з їхньою ідеологією та базовими принципами. Так, у Законі України «Про освіту» серед засад державної освітньої політики зазначено низку положень, які фактично обґрунтовують доцільність активного застосування гейміфікації [30]. Йдеться, зокрема, про:

- орієнтацію на розвиток особистості;
- варіативність і різноманітність освітніх підходів;
- свободу вибору форм, методів і темпу навчання, а також можливість добирати освітню програму відповідно до індивідуальних потреб;
- демократичні засади;
- поєднання навчання, виховання та розвитку в єдиний процес.

У Законі України «Про повну загальну середню освіту» наголошується, що виховна складова в школі має сприяти становленню учня, зокрема формувати [31]:

- готовність до взаєморозуміння й довіри у спілкуванні;
- якості доброти, толерантності, відповідальності та справедливості;
- сміливість мислення й прагнення реалізовувати власну творчість.

Ігри з елементами гейміфікації, застосовані під час навчання математики, повною мірою підтримують такі цілі. Це підтверджується як результатами сучасних наукових досліджень, так і практичним досвідом педагогів, у тому числі й авторським.

Гра з елементами гейміфікації фактично є універсальним інструментом розвитку дитини шкільного віку. Якщо педагог грамотно спрямовує діяльність учнів, то під час ігрових завдань учні непомітно для себе опановують нові знання та формують ключові навчальні вміння, зокрема під час вивчення математики. У будь-якому класі є діти з різним рівнем підготовки, і саме ігрові формати допомагають зняти психологічну напругу: учні з нижчими результатами активніше долучаються до роботи, не відчуваючи страху помилитися, а сильні — отримують можливість проявити логіку, кмітливість та нестандартне мислення. Завдяки атмосфері рівних можливостей і змагальності навчальний матеріал засвоюється природно й без зайвих труднощів.

Державний стандарт базової середньої освіти [8] визначає мовленнєву, мовну, соціокультурну й діяльнісну змістові лінії, а діяльнісний компонент зорієнтований на формування в учнів умінь діяти, приймати рішення та долати навчальні труднощі. Ігри з елементами гейміфікації — один із найбільш ефективних способів реалізації діяльнісного та компетентнісного підходів, адже вони сприяють розвитку навчальних стратегій, вмінню працювати в команді, аналізувати проблеми та знаходити шляхи їх розв'язання.

Оскільки Держстандарт побудований на принципах особистісно орієнтованого й компетентнісного навчання, використання ігор з елементами гейміфікації на уроках математики є дієвим засобом розвитку пізнавальних, соціальних та інтелектуальних умінь учнів у межах сучасного освітнього процесу.

Водночас варто ураховувати, що застосування гейміфікованих підходів на уроках математики не передбачає повної відмови від традиційних методів викладання. Найкраще, на нашу думку, коли такі уроки комбіновані — поєднують у собі елементи традиційних методів навчання та гейміфікованих підходів.

Для того, щоб частково або повністю інтегрувати елементи гейміфікації у викладання предмета, педагоги часто сприймають гру як важливу складову змішаного або гібридного підходу до організації освітнього процесу.

В українських школах вже впроваджуються елементи гейміфікації, зокрема у вигляді проміжних та підсумкових ігрових оцінювань. Практика засвідчує, що учні охоче беруть участь у таких формах роботи, демонструючи активність, зацікавленість та підвищену мотивацію до навчання й закріплення знань. На сьогодні доступні різноманітні інструменти для впровадження гейміфікації в освітній процес: як традиційні ігрові форми, так і сучасні онлайн-ресурси (Nearpod, Kahoot, Quizizz, LearningApps тощо).

Універсальність гейміфікації полягає в її ефективності на всіх рівнях освіти — від початкової до професійної, та на різних етапах навчального процесу: при ознайомленні з новою темою, під час опрацювання чи закріплення матеріалу.

Гейміфікація у процесі навчання математики передбачає застосування елементів гри в освітньому контексті, зокрема під час засвоєння математичних понять і програмного матеріалу. Щоб ефективно реалізувати гейміфікацію, слід чітко окреслити її мету, інструменти та методи. Основною метою є здобуття знань шляхом дослідження, що супроводжується зростанням інтересу учнів до навчання. Ігрові форми сприяють не лише розвитку математичних умінь, а й формуванню таких якостей, як уважність, комунікативність, лідерські здібності та розширення світогляду. Інструментами гейміфікації виступають різноманітні ігри, які вчитель добирає відповідно до теми та навчальної ситуації.

А от перехід до повноцінної гейміфікації на уроках математики є доволі складним процесом. Цей процес доцільно здійснювати поступово — тоді, коли вчитель уже почувається впевнено й комфортно у використанні нових підходів до викладання. Це стає можливим, коли часткова гейміфікація виходить за межі простих ігор і коли педагог здатен об'єктивно оцінити результати.

Таким чином, учитель математики може впроваджувати елементи гейміфікації, орієнтуючись на власний досвід та реакцію учнів. Водночас негайне запровадження повної гейміфікації без підготовки є хибним рішенням і може призвести до негативних результатів в навчанні учнів.

Слід також ураховувати, що важливим фактором успішного застосування гейміфікації у навчальному процесі під час викладання математики у школі є ґрунтовна підготовка вчителів до впровадження таких технологій на уроці. Особливо це актуально наразі в умовах вимушеного дистанційного та змішаного навчання, яке було актуальне в умовах COVID-19 та залишається бути актуальним під час воєнного стану в Україні. Для успішного провадження гейміфікації до навчального процесу, у т. ч. під час уроків математики, перш за все учитель повинен володіти високим рівнем цифрової компетентності. В умовах дистанційного навчання вчителі повинні опановувати саме цифрові засоби гейміфікації, які дозволяють успішно працювати з учнями.

У межах гейміфікації на уроках математики надзвичайно важливо правильно добирати як стратегічні освітні платформи, так і конкретні цифрові інструменти для ефективної роботи. Гейміфікація — це більше, ніж просто гра. Вона передбачає використання ігрових елементів, таких як накопичення балів, змагальні моменти та чітко визначені правила, у навчальній діяльності. Основна мета цього підходу — зацікавити учнів і утримати їхню увагу, сприяючи глибшому та усвідомленому засвоєнню навчального матеріалу.

Отже, гейміфікація забезпечує учням можливість активно взаємодіяти з навчальним контентом через виконання завдань, вирішення практичних ситуацій та участь у віртуальних симуляціях. Це, без сумніву, сприяє розвитку критичного мислення, навичок проблемного підходу, логіки, творчості, командної роботи та здатності відстоювати власну точку зору у форматі гри.

Однак для успішного застосування гейміфікації на уроках математики важливо дотримуватися таких умов:

- 1) завчасно підготувати роздаткові матеріали або необхідне обладнання;
- 2) організувати гру з чітким і доступним поясненням правил та способу виконання завдань;
- 3) визначити ролі й обов'язки кожного учасника;
- 4) за потреби надати додаткові матеріали;
- 5) коректно завершити гру та провести аналіз отриманих результатів і допущених помилок.

Попри значний потенціал гейміфікації, її впровадження в освітній процес має й певні недоліки. Передусім збільшується тривалість роботи учнів за комп'ютером, що може негативно позначитися на здоров'ї, зокрема на стані зору. Крім того, більшість ігрових технологій вимагають постійного доступу до Інтернету, що відкриває ризик неконтрольованого потрапляння до небажаного контенту. Додатковою проблемою є трудомісткість підготовки подібних завдань, потреба у відповідному технічному забезпеченні та достатньому рівні цифрової компетентності як учителів, так і учнів. Нарешті, будь-які технічні несправності — відсутність електропостачання, Інтернету (зо наразі часто трапляється в Україні через військові дії) чи поломка обладнання — можуть повністю зірвати проведення заняття.

Попри значний потенціал гейміфікованих методів у навчанні математики, їх упровадження в українських школах потребує зваженого аналізу. Як і будь-яке педагогічне нововведення, гейміфікація має свої сильні та слабкі сторони, які необхідно враховувати під час планування уроків. З одного боку, ігрові формати з системою бонусів сприяють підвищенню інтересу та залученості учнів, створюють позитивний емоційний фон і допомагають формувати вміння працювати самостійно. З іншого — вони вимагають відповідної матеріально-технічної бази, цифрової грамотності вчителя та правильно підібраних ігрових інструментів, щоб навчальна мета не розмивалася змагальними елементами. Саме тому доцільно розглянути основні переваги й недоліки використання гейміфікації у шкільному курсі математики.

**Переваги та недоліки у використанні гейміфікації у шкільному
курсі математики**

Переваги	Недоліки
- підвищення внутрішньої мотивації учнів; - розвиток самостійності та автономії у навчанні; - створення атмосфери співпраці та здорової конкуренції; - формування навичок рефлексії та самоконтролю через систему балів і винагород; - збільшення часу активної взаємодії з навчальним матеріалом; - підвищення впевненості в математичних здібностях, особливо в учнів із прогалинами у підготовці; - адаптивність навчання: завдання автоматично підбираються відповідно до рівня учня; - зменшення рівня математичної тривожності завдяки ігровому та менш стресовому формату; - можливість індивідуалізації та диференціації навчання в одному класі; - формування цифрових компетентностей через роботу з онлайн-ресурсами; - зростання залученості завдяки інтерактивним ігровим елементам (рейтинги, медалі, аватари).	- недостатня підготовка вчителів до використання цифрових платформ; - відсутність технічних ресурсів у школах; - обмеженість часу на уроці для реалізації повного ігрового циклу; - необхідність адаптації ігрових сценаріїв до віку та рівня мовної компетентності учнів; - тривалий час перебування учнів за комп'ютерами, планшетами та іншими гаджетами може посилюватися негативний вплив на молодий організм дитини, зокрема, погіршитися зір - ризик того, що учні зосереджуватимуться на отриманні балів, а не на змістовому опануванні матеріалу; - можливість виникнення надмірної конкуренції між учнями, що може знижувати самооцінку слабших; - потреба у стабільному доступі до Інтернету та якісних пристроїв; - висока залежність успішності уроку від коректної роботи платформи чи програмного забезпечення.

Отже, гейміфікація є перспективним засобом урізноманітнення уроків математики та підвищення мотивації учнів, однак її ефективність залежить від грамотного добору інструментів і педагогічної підготовки вчителя. За умови належного технічного забезпечення й усвідомленого педагогічного супроводу ігрові механіки можуть перетворитися на дієвий інструмент розвитку математичної компетентності школярів. У подальшому інтеграція гейміфікації має спиратися на баланс між інноваціями та традиційними методами навчання, забезпечуючи учням і мотивацію, і глибоке розуміння математичного матеріалу.

Висновки до розділу 1

Узагальнюючи результати теоретичного дослідження, можна стверджувати, що сучасне навчання математики в основній і старшій школі має спиратися на компетентнісний та особистісно орієнтований підходи. Центральним результатом такого підходу є сформована математична компетентність учня, яка охоплює не лише систему знань і вмінь, а й здатність моделювати реальні ситуації, аргументувати власні міркування, працювати з інформацією та застосовувати математику у повсякденному житті. У цьому контексті гейміфікація розглядається як інноваційний засіб оновлення шкільного курсу математики, здатний посилити мотиваційну, розвивальну й виховну складові навчального процесу.

Гра й ігрові елементи в математичній освіті не виступають самоціллю, а виконують функцію педагогічної мотивації та організації активної навчальної діяльності. Вміло сконструйоване гейміфіковане завдання поєднує чітку дидактичну мету, посильний рівень складності, оперативний зворотний зв'язок і систему заохочень, що забезпечує емоційне залучення учнів, знижує рівень тривожності перед уроком математики і створює безпечний простір для проб і помилок. Саме в таких умовах повною мірою реалізується розвивальний потенціал навчання математики: формуються логічне та критичне мислення, уміння працювати в команді, брати відповідальність за власний результат, здійснювати рефлексію власних дій.

На основі опрацювання праць вітчизняних і зарубіжних дослідників показано, що гейміфікація є цілісною системою ігрових механік (балів, рівнів, бейджів, рейтингів, сюжетних викликів), які інтегруються в неігровий освітній контекст і працюють як інструмент підвищення залученості та підтримки стійкої пізнавальної мотивації. Її ефективність залежить від відповідності віковим особливостям учнів, продуманості структури гри, прозорості правил, а також наявності рефлексивного етапу, коли результати ігрової діяльності переводяться у сферу осмислених навчальних досягнень.

Зарубіжний досвід (Австрія, Німеччина, Великобританія) переконливо засвідчує, що використання гейміфікованих цифрових платформ (Classcraft, Kahoot, ANTON, Mathletics, Times Tables Rock Stars, Mangahigh тощо) сприяє персоналізації навчання, диференціації завдань, формуванню математичних практик і зниженню рівня математичної тривожності. Показано, що такі інструменти особливо ефективні в роботі з учнями, які мають прогалини в підготовці або особливі освітні потреби, оскільки дозволяють працювати у власному темпі, бачити власний прогрес і відчувати успіх у навчанні.

Разом із тим теоретичний аналіз засвідчив, що гейміфікація не є універсальним «рецептом» розв'язання всіх методичних проблем. Вона потребує належного технічного забезпечення, високого рівня цифрової та методичної компетентності вчителя, а також зваженого ставлення до можливих ризиків: надмірної орієнтації на зовнішні винагороди, перевантаження екранним часом, посилення конкуренції між учнями. Тому оптимальним є поєднання гейміфікованих рішень із традиційними методами навчання, коли ігрові механіки підтримують, а не підміняють змістову сторону математичної підготовки.

Отже, гейміфікація постає як важливий компонент модернізації шкільного курсу математики, що, за умови науково обґрунтованого й педагогічно виваженого використання, здатен істотно підвищити мотивацію учнів, активізувати їхню пізнавальну діяльність і сприяти формуванню математичної компетентності, необхідної для успішної самореалізації в умовах сучасного інформаційного суспільства. Саме ці положення визначають теоретичне підґрунтя подальшої нашої експериментальної перевірки ефективності розробленої гейміфікованої методики навчання математики в основній школі.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

2.1. Особливості організації ігрової діяльності з елементами гейміфікації на уроках математики

У сучасних умовах реформування української школи та переходу до компетентнісного навчання вчитель математики відіграє ключову роль не лише як носій предметних знань, а й як організатор і фасилітатор пізнавальної діяльності учнів. Його завдання полягає не тільки в поясненні математичних понять, але й у розвитку в учнів умінь мислити, аналізувати, приймати рішення та використовувати математичні знання в реальних ситуаціях.

Типова освітня програма для 5–9 класів наголошує на необхідності враховувати вікові, психологічні та інтелектуальні особливості здобувачів освіти, а також їхні індивідуальні освітні потреби [43]. У цьому контексті вчитель математики має забезпечити формування математичної компетентності, що включає розвиток логічного мислення, умінь розв'язувати задачі, працювати з моделями та аргументувати свої рішення.

Важливою складовою роботи педагога є створення позитивної мотивації до вивчення математики. Одним із дієвих інструментів цього процесу сьогодні стає гейміфікація. Використання елементів ігрового дизайну — балів, рівнів, бейджів, математичних квестів та внутрішніх змагань — допомагає знизити страх перед складним матеріалом, сприяє активності та залученню учнів, а також формує відчуття успіху.

Гра як базовий психологічний механізм розвитку дитини створює сприятливе середовище і в навчанні математики: вона допомагає учням глибше засвоювати матеріал, розвиває уяву та мислення. Як зазначав В. Сухомлинський, без гри й творчої уяви неможливо уявити повноцінне

навчання [41, с. 95], а це повністю узгоджується із сучасними підходами до освіти в Україні.

Таким чином, сучасний учитель математики — це не лише викладач формул і правил, а й наставник, який за допомогою гейміфікації активізує інтерес до предмета, розвиває компетентності XXI століття та формує в учнів упевненість у власних навчальних можливостях. Такий підхід повністю відповідає концепції Нової української школи [25], орієнтованої на розвиток компетентної, творчої та вмотивованої особистості.

У практиці навчання математики доцільно розглядати різні види ігрової діяльності, які інтегрують елементи гейміфікації та сприяють засвоєнню ключових математичних умінь. Насамперед це ігрові формати, що допомагають опановувати базові навички — обчислення, роботу з числами, логічні операції чи елементи геометричного мислення. Усе це відбувається завдяки використанню балів, рівнів, значків, систем прогресу чи командних змагань. Такі математичні міні-ігри слугують інструментом для тренування математичних мінімумів і роблять повторення матеріалу більш привабливим та мотивувальним.

Окрему групу становлять сюжетні або рольові математичні ігри, у яких учні виконують завдання, вмонтовані в певний сценарій. Фактично це аналог «драматизацій», але адаптований під математичний зміст: здобувачі освіти занурюються у навчальну історію, де для просування сюжетом необхідно правильно виконувати обчислення, застосовувати стратегії або аналізувати дані. У таких завданнях учні діють у межах чітко визначених правил, і успіх залежить виключно від коректності математичних рішень.

Подібні ігрові формати дозволяють не лише урізноманітнити урок математики, а й стимулювати пізнавальну активність учнів різного рівня підготовки, сприяючи формуванню стійкої внутрішньої мотивації до вивчення предмета.

Сучасний український учитель математики має у своєму розпорядженні широке коло цифрових інструментів, що дають змогу ефективно

впроваджувати елементи гейміфікації у навчальний процес. До таких платформ належать Quizlet, LearningApps, WordWall, Kahoot, Classcraft та інші сервіси, які дозволяють урізноманітнювати уроки через інтерактивні завдання, математичні ігри, командні змагання та цифрові квести.

Зокрема, WordWall надає можливість створювати математичні тренажери у формі ігор на швидкість — «лабіринти», «вікторини», «математичні перегони». Учні розв'язують приклади, знаходять відповідності, просуваючись у віртуальному просторі. Такий формат поєднує інтелектуальний виклик, елемент пригоди та змагальність, завдяки чому засвоєння математичного матеріалу сприймається як цікава діяльність, а не як рутинне виконання вправ. Оскільки важливою складовою вивчення математики є формування обчислювальних навичок, математичного мислення та вміння застосовувати знання у стандартних і нестандартних ситуаціях, подібні ігри є доречними, наприклад, під час тренування дій з дробами чи роботі з рівняннями (рис. 2.1).

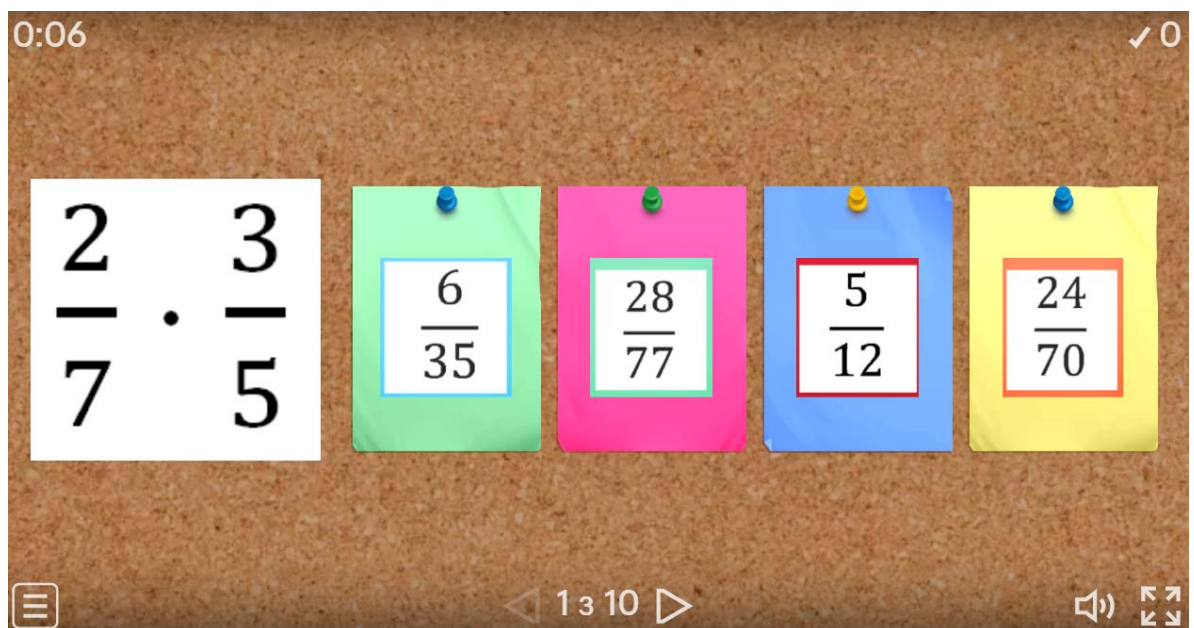


Рис. 2.1. Приклад фрагменту гри з елементами гейміфікації за допомогою WordWall для уроку на тему «Множення звичайних дробів»

За допомогою подібних ігрових ресурсів можна систематизувати вивчений матеріал, закріпити поняття тощо.

Платформа Kahoot — це інструмент для створення онлайн-вікторин, тестів і математичних опитувань. Учні можуть відповідати зі смартфонів, планшетів чи комп'ютерів. Усі учасники проходять завдання одночасно, що створює ефект командної взаємодії та змагання. Темп роботи регулюється часовими обмеженнями, а запитання можуть супроводжуватися графіками, формулами чи короткими відеофрагментами. Особливо ефективно Kahoot працює для повторення тем або узагальнення матеріалу перед контрольною роботою.

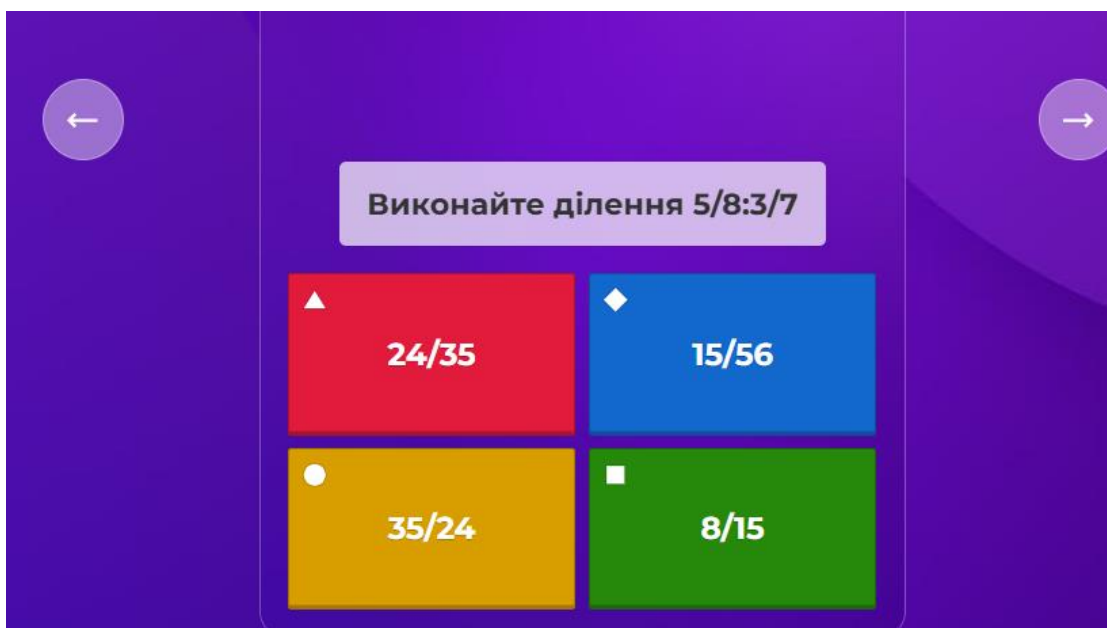


Рис. 2.2. Приклад фрагменту гри з елементами гейміфікації для уроку математики в 6 класі на платформі Kahoot на тему «Ділення звичайних дробів»

Платформа Quizlet може стати ефективним гейміфікованим інструментом на уроках математики, оскільки дає змогу перетворити опрацювання математичних понять, формул термінів тощо на інтерактивну гру з системою бонусів. Ця платформа передбачає можливість створювати набори карток для тренування формул, означень, властивостей фігур, видів рівнянь, типових алгоритмів розв'язування задач тощо, де учні розв'язують завдання на швидкість, змагаються за кращий результат, спостерігають власне місце у рейтингу та отримують миттєвий зворотний зв'язок (рис. 2.3). Саме поєднання очок, таймера і змагальності підсилює ефект гейміфікації: учні на уроках

математики включаються в діяльність не лише заради «правильної відповіді», а й заради досягнення вищого рівня, покращення часу, перемоги команди.

Ритмічні повторення, швидкі ігрові цикли та можливість командної взаємодії знижують тривожність і підвищують мотивацію до роботи з навчальним матеріалом. Для математики це особливо значущою, оскільки багато учнів сприймають предмет як «складний» і часто уникають додаткової практики. У гейміфікованому середовищі Quizlet повторення формул чи тренування обчислень перестають асоціюватися з нудною «зубрінням», а набувають характеру коротких ігрових викликів.

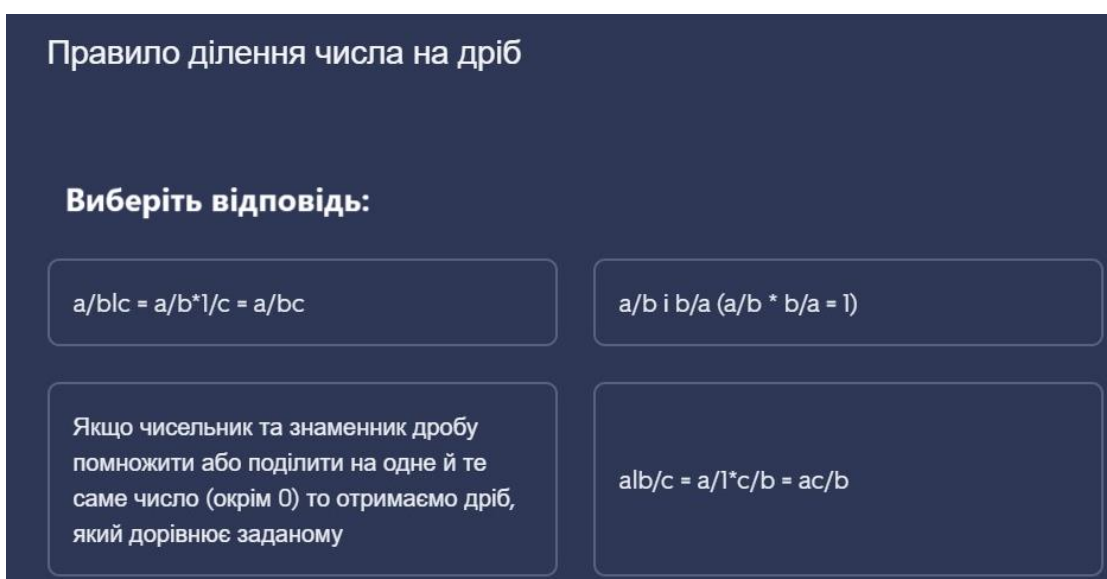


Рис. 2.3. Приклад фрагменту гри з елементами гейміфікації для уроку математики в 6 класі на платформі Quizlet на тему «Ділення та множення звичайних дробів на число»

Таким чином, використання Quizlet на уроках математики дає змогу поєднати структуроване відпрацювання математичного матеріалу з ігровою мотивацією, диференціювати завдання за рівнем складності, підтримувати командну роботу та формувати позитивний емоційний фон під час вивчення «важких» тем.

Отже, впровадження елементів гейміфікації на уроках математики є важливою складовою сучасного освітнього процесу. Такий підхід забезпечує поєднання навчальної, розвивальної та виховної функцій, створює умови для формування ключових компетентностей, визначених Державним стандартом

базової середньої освіти [9], та робить засвоєння математичних знань більш доступним, цікавим і результативним.

2.2. Комплекс вправ з використанням гейміфікації для формування математичної компетентності учнів базової середньої середньої освіти

Розглянемо приклади навчальних ігор на тему «Звичайні дроби», спрямованих на закріплення вмінь виконувати множення дробів, скорочувати дроби перед множенням, а також застосовувати алгоритм множення у типових і нестандартних ситуаціях. Запропоновані ігрові завдання орієнтовані на учнів 6 класу та відповідають змісту і вимогам чинної навчальної програми з математики для базової школи. Розроблені ігри мають на меті не лише опрацювання математичних обчислень, а й розвиток логічного мислення, уміння аналізувати умову задачі, порівнювати дроби, працювати в групі та брати участь у змагальних форматах.

Під час створення вправ з використанням гейміфікації ми спиралися ся передусім на зміст та методичні рекомендації підручника математики для 6 класу [15] (автор Істер О.С.), який виступає основним інструментом для оволодіння темою «Звичайні дроби». Разом з тим, було враховано загальні підходи сучасних цифрових платформ та ігрових методик, що використовуються в українських та зарубіжних школах для підвищення навчальної мотивації та залученості.

Створені ігри поєднують короткі обчислювальні завдання, елементи швидкісних викликів, групові змагання, роботу з математичними картками та інтерактивні інструменти для дистанційного навчання. Такий формат сприяє формуванню стійких математичних навичок, підсилює інтерес до теми й робить опрацювання нового матеріалу більш доступним і цікавим для шестикласників.

Розглянемо приклад гри «Дробові Мандрівники» з елементами гейміфікації.

Гра «Дробові Мандрівники»

Мета гри:

- закріпити вміння множити звичайні дроби;
- розвивати математичне мислення та швидкість обчислень;
- підвищити мотивацію й залученість учнів через елементи гейміфікації.

Матеріали:

- картки із завданнями;
- ігрова таблиця з рівнями;
- виготовлені з паперу жетони;
- виготовлені з паперу медалі.

Завдання:

Учням потрібно правильно розв'язати приклади, щоб «перемогти» іншу команду. Та команда, яка назбирає більшу кількість жетонів, — переможе.

Ігровий момент:

- за правильну відповідь — +1 жетон
- за неправильну — відсутній жетон.

У кінці гри демонструється рейтинг, де учні бачать кожен свій індивідуальний результат та досягнення усієї команди.

Хід гри

1. Організація

Учитель ділить клас на дві команди:

- Група 1 — «Мисливці за Дробами»
- Група 2 — «Майстри Множення»

Кожна команда працює над своїми картками-«викликами». Кожному члену команди вчитель видає пронумеровану картку, яка містить 4 завдання.

2. Підготовка

Учитель коротко нагадує алгоритм множення звичайних дробів:

- множимо чисельники;
- множимо знаменники;
- скорочуємо дріб, якщо можливо.

Далі пояснюється сюжет гри: кожна команда подорожує дорогою дробів. Щоб перейти на наступний рівень, потрібно розв'язати завдання та зібрати якомога більше жетонів.

3. Проведення гри за картками

3.1. Учні отримують картки з трьома рівнями завдань — від найпростішого завдання до складнішого

 «Мисливці за Дробами» (Прізвище та ім'я учня) Обчисліть: 1) $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} =$ 2) $\frac{4}{7} \times \frac{7}{8} =$ 3) $\frac{7}{9} \times \frac{6}{14} =$	 «Майстри Множення» (Прізвище та ім'я учня) Обчисліть: 1) $\frac{1}{2} \times \frac{5}{6} =$ 2) $\frac{5}{9} \times \frac{3}{10} =$ 3) $\frac{8}{25} \times \frac{15}{16} =$
--	--

Рис. 2.4. Зразок карток до гри «Дробові Мандрівники»

3.2. Бонус-челендж «Хто швидше?»

Учитель показує вирази на екрані або дошці, на плакаті й учні на швидкість рахують. За кожну правильну відповідь учні отримують 1 жетон.

$$\frac{4}{5} \times \frac{2}{3} =$$

$$\frac{11}{12} \times \frac{9}{11} =$$

$$\frac{2}{9} \times \frac{3}{4} =$$

$$\frac{6}{10} \times \frac{5}{12} =$$

4. Рефлексія

Учитель задає кілька запитань:

- Що сьогодні допомогло вам швидше знаходити відповідь?
- Яке завдання було найскладнішим і чому?
- Де можна застосувати множення дробів у реальному житті?
- Чи допоміг вам елемент гри краще зосередитися на завданнях?

5. Підсумок. Учитель оголошує команду-переможця, а окремі учасники отримують виготовлені на папері медалі:

– «Математичний чемпіон» — за найбільшу кількість правильних відповідей.

– «Командний гравець» — за активну участь у командній роботі.

Кожна команда отримує загальну кількість зароблених усіма її учасниками жетонів.

6. Очікувані результати

У результаті проведення гри учні:

- закріплюють уміння множити звичайні дроби;
- навчаються застосовувати скорочення дробів у процесі множення;
- підвищують швидкість обчислень і впевненість у власних знаннях;
- покращують навички роботи в команді;
- проявляють вищу мотивацію та залученість завдяки гейміфікації.

В продовження вивчення множення дробів нами було розроблено завдання для учнів 6 класу у вигляді гри на тему «Дробові Мандрівники Онлайн». Цю гру було розроблено на платформі Kahoot!

Гра «Дробові Мандрівники Онлайн» на платформі Kahoot!

Мета гри:

- закріпити вміння множити звичайні дроби;
- розвивати математичне мислення та швидкість обчислень;
- підвищити мотивацію й залученість учнів через елементи гейміфікації.

Матеріали:

- картки із завданнями на платформі Kahoot!;
- виготовлені з паперу жетони;
- виготовлені з паперу медалі.

Завдання:

Учням потрібно правильно виконати завдання, щоб «перемогти» у грі.

Ігровий момент:

- за правильну відповідь — +1 жетон;
- за неправильну — відсутній жетон.

У кінці гри демонструється на платформі Kahoot! рейтинг, де учні бачать кожен свій індивідуальний результат.

Хід гри

1. Організація

Учитель Перед початком гри вчитель виводить на екран інтерактивної дошки код у Kahoot!, який вводять учні у смартфони, таким чином стаючи учасниками гри за командами, склад кожної їх автоматично виводиться на дошку.

Після початку гри на екранах смартфонів учнів з'являться питання чи завдання з варіантами відповідей. Варіанти відповідей до кожного завдання будуть випадково складені із загальної добірки відповідей.

Вчитель заздалегідь пояснює учням, що правильна відповідь із усього набору варіантів тільки одна. Для кращої організації командної роботи вчитель пропонує учням пересісти, щоб гравці однієї команди не перебували поруч. Тривалість самого змагання 10 хв.

Виграє та команда, яка отримає якомога більше правильних відповідей.

2. На екранах смартфонів учасників: запитання та варіанти відповідей.

Гра містить наступні завдання (завдання наведені лише для 1 команди, в іншої команди завдання аналогічного рівня складності).

Завдання 1.

Як правильно перемножити два звичайні дроби?

А) Множити чисельники та знаменники

Б) Додавати чисельники та множити знаменники

В) Множити чисельники, а знаменники додавати

Г) Ділити чисельники на знаменники

Завдання 2.

$$\frac{4}{5} \times \frac{5}{6} =$$

Варіанти відповідей:

А) $\frac{2}{3}$

Б) $\frac{9}{11}$

В) $\frac{9}{30}$

Г) $\frac{20}{30}$

Завдання 3.

Обчисліть:

$$\frac{6}{7} \times \frac{1}{2} =$$

Варіанти відповідей:

А) $\frac{7}{14}$

Б) $\frac{6}{14}$

В) $\frac{7}{9}$

Г) $\frac{3}{7}$

Завдання 4.

Під час множення дробів потрібно обов'язково зводити їх до спільного знаменника.

«+» Правда

«-» Неправда

Завдання 5.

$$\frac{3}{7} \times 2 = \frac{6}{14}$$

«+» Так

«-» Ні

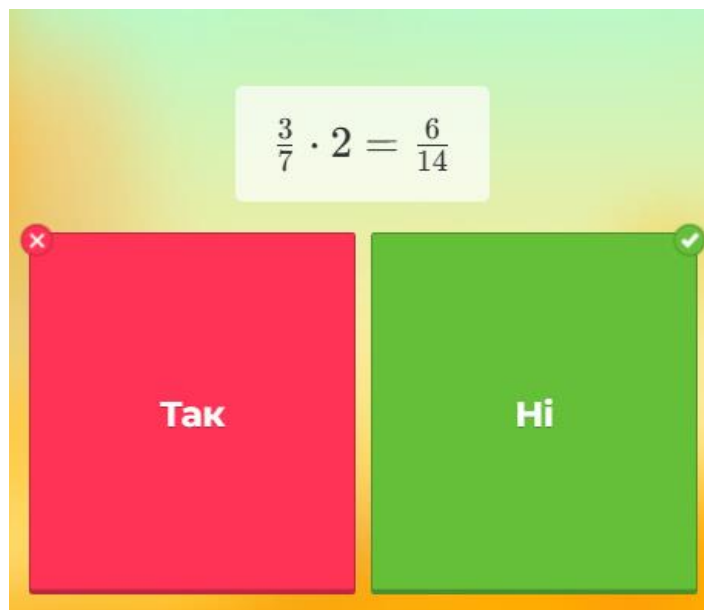


Рис. 2.5. Приклад оформлення картки до гри «Дробові Мандрівники Онлайн» на платформі Kahoot!

Завдання 6.

Перед обчисленням скоротіть дроб:

$$\frac{4}{12} \times \frac{6}{8} =$$

Варіанти відповідей:

- А) $\frac{1}{4}$
- Б) $\frac{24}{96}$
- В) $\frac{10}{20}$
- Г) $\frac{10}{96}$

4. Рефлексія та підсумок гри.

Після гри Kahoot! автоматично покаже рейтинг.

Наприкінці гри учні разом з учителем опрацьовують помилки кожної команди окремо.

Далі вчитель оголошує команду-переможця, а окремі учні отримують виготовлені з паперу медалі:

- «Математичний чемпіон» — за найбільшу кількість правильних відповідей.
- «Командний гравець» — за активну участь у командній роботі.

Також учитель віддає кожній команді загальну кількість зароблених усіма її учасниками жетонів.

6. Очікувані результати

У результаті проведення гри учні:

- закріплюють уміння множити звичайні дроби;
- навчаються застосовувати скорочення дробів у процесі множення;
- підвищують швидкість обчислень і впевненість у власних знаннях;
- покращують навички роботи в команді;
- проявляють вищу мотивацію та залученість завдяки гейміфікації.

Для закріплення матеріалу щодо ділення звичайних дробів нами було розроблено гру з елементами гейміфікації «Магічні Дроби: Битва Заклинателів».

Рольова гра – «Магічні Дроби: Битва Заклинателів»

Мета гри:

- сформулювати та закріпити вміння учнів ділити звичайні дроби,
- розвивати логічне мислення, навички командної роботи,
- підвищувати мотивацію через елементи гейміфікації.

Матеріали:

- картки-завдання (із прикладами на ділення дробів);
- таблиця рейтингу;
- паперові жетони — «монети магії».

Ігровий сюжет:

Учні — молоді маги, які потрапили у Школу Дробової Магії. Щоб перемогти темного мага Дуду і врятувати математичне королівство, вони мають виконати серію магичних випробувань — правильно розділити дроби.

Кожна правильна відповідь = переможене «закляття» суперника та +1 монета магії.

Хід гри

1. Організація

Учитель оголошує ігровий сюжет і ділить клас на дві команди:

– група 1 — Орден Чисельників

– група 2 — Клан Знаменників

Кожна команда обирає «Головного мага» (лідера), який веде підрахунок балів.

2. Підготовка

Учитель роздає:

– командні набори карток з різними рівнями складності;

– інструкцію: «Щоб перемогти ворога, виконай дію: поділи дроби та перевір себе».

3. Проведення гри за картками (завдання наведені лише для 1 команди, в іншої команди завдання аналогічного рівня складності).

Рівень 1. «Ліс Оборотних Дробів»

Учні мають правильно «перевернути» другий дріб і виконати множення.

$$\frac{4}{12} : \frac{1}{6} =$$

$$\frac{5}{9} : \frac{5}{9} =$$

$$\frac{3}{10} : \frac{1}{6} =$$

Рівень 2. «Магічні Рівняння»

Тепер завдання ускладнюються

$$\frac{9}{10} : \frac{3}{10} =$$

$$\frac{6}{15} : \frac{2}{5} =$$

$$\frac{9}{10} : \frac{3}{5} =$$

Рівень 3. «Битва з Темним Магом» (командний тур)

Команди отримують спільну «велику картку» — 3 завдання, які треба розв'язати разом за 2 хвилини.

$$\frac{6}{15} : \frac{3}{5} \times \frac{1}{10} =$$

$$\frac{6}{10} : \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} =$$

$$\frac{2}{9} : \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} =$$

4. Рефлексія

Учитель запитує учнів:

- Що було найскладнішим?
- Яка стратегія допомагала вашій команді?

5. Підсумок і нагороди

Вчитель вітає команду-переможця а окремі учасники отримують виготовлені на папері медалі:

- «Математичний чемпіон» — найбільше правильних відповідей
- «Швидкісний маг» — найшвидше виконання прикладів
- «Командний герой» — активність у фінальному турі

Кожна команда отримує загальну кількість зароблених усіма її учасниками жетонів.

6. Очікувані результати

Після гри учні:

- впевнено застосовують правило ділення дробів;
- вміють перетворювати ділення на множення на обернений дріб;
- швидше виконують обчислення завдяки гейміфікації;
- працюють у команді та аргументують свої дії;
- проявляють підвищену мотивацію та інтерес до математики.

Якщо протягом вивчення розділу з тем щодо множення і ділення дробів не змінювався склад учасників обидвох команд, після його закінчення кожна команда може підрахувати загальну кількість зароблених нею жетонів в ході ігор і вчитель оголосить команду-переможця, учасники якої отримають додаткові винагороди — наліпки на робочі зошити з надписом «Математичні чемпіони». Якщо ж склад груп змінювався, цей етап вчитель не проводить.

2.3. Експериментальне дослідження впливу гейміфікації на ефективність навчальної діяльності учнів 6 класу на уроках математики

У межах дослідження ефективності впливу ігрових технологій на навчальну діяльність учнів базової середньої освіти було організовано

експериментальну роботу, метою якої стало виявлення рівнів навчальної активності учнів і перевірка результативності використання елементів гри на уроках математики.

Експеримент проводився серед учнів 6 класу Романівського ліцею Райгородської сільської ради Бердичівського району Житомирської області. У дослідженні взяли участь 20 учнів, які були поділені на дві групи: експериментальну та контрольну (по 10 осіб у кожній). У контрольній групі застосовувалися традиційні методи викладання математики, у той час як в експериментальній — активно впроваджувалися ігри з елементами гейміфікації.

Метою констатувального експерименту було:

- з'ясувати початковий рівень навчальної мотивації та активності учнів під час вивчення математики;
- виявити наявність комунікативних труднощів у навчальному процесі;
- визначити потребу в альтернативних, інноваційних педагогічних підходах до вивчення математики, зокрема серії ігор з елементами гейміфікації, розроблених для застосування на онлайн та офлайн-уроках (у т.ч. створених на онлайн сервісах та запозичених із зарубіжного досвіду).

Експериментальне дослідження зосереджувалося на:

- виявленні педагогічних умов, що сприяють підвищенню ефективності засвоєння навчального матеріалу завдяки застосуванню елементів гейміфікації;
- підборі критеріїв і показників навчальної активності та мотивації учнів;
- створенні системи дидактичних ігор з елементами гейміфікації відповідно до змісту уроків математики;
- оцінюванні ефективності застосованих ігор з елементами гейміфікації порівняно з традиційними формами навчання;
- кількісній та якісній обробці результатів з метою узагальнення впливу ігрових методик на навчальні досягнення учнів.

Тому в процесі реалізації експериментального дослідження були визначені такі основні завдання:

- визначити початковий рівень математичної компетентності учнів 6 класу з математики до впровадження ігор з елементами гейміфікації;
- оцінити зміни в рівні знань та навчальної активності учнів після застосування ігор з елементами гейміфікації;
- перевірити ефективність запропонованої методики через впровадження ігрових завдань та ігрових онлайн-завдань з елементами гейміфікації (використання інтерактивних сервісів);
- порівняти результати навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальної та контрольної груп для обґрунтування впливу ігор з елементами гейміфікації на підвищення зацікавленості учнів та мотивації до вивчення математики і, як наслідок, на якість засвоєння навчального матеріалу з математики.

З метою отримання переконливої та об'єктивної інформації щодо рівня сформованості математичної компетентності учнів, перше, що було зроблено, — на констатувальному етапі експерименту було проведено анкетування. Вчителю запропонували оцінити математичну компетентність учнів, спираючись на досвід попередніх спостережень. Зібрані дані дали змогу розподілити учнів за рівнями сформованості математичної компетентності в розрізі експериментальної групи і контрольної — група, яка продовжила навчатися за традиційним планом (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Результати анкетування щодо рівня математичної компетентності
на констатувальному етапі експерименту**

Група	Рівні (осіб / %)						Разом	
	Високий		Середній		Низький		осіб	%
	осіб	%	осіб	%	осіб	%		
Експериментальна	2	20	4	40	4	40	10	100
Контрольна	3	30	4	40	3	30	10	100
Разом	5	25	8	40	7	35	20	100

На підставі отриманих за даними спостереження показників ми сформувавши узагальнюючу інформацію по отриманих критеріях на констатувальному етапі експерименту в таблиці 2.1 та за отриманими результатами побудуємо діаграму (рис. 2.6).

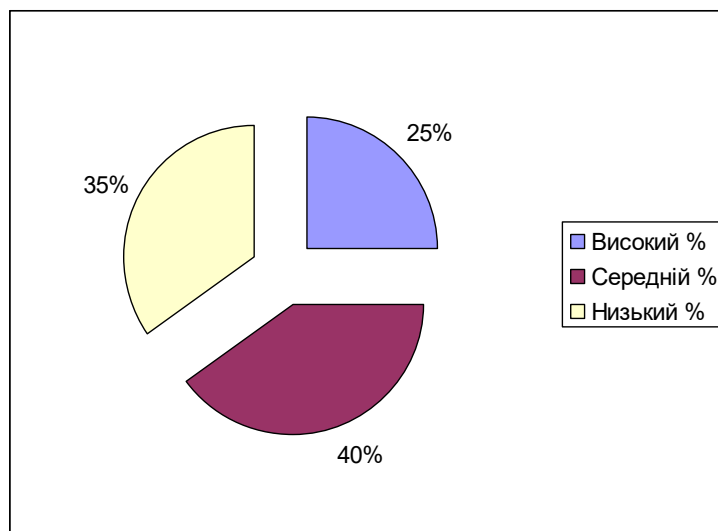


Рис. 2.6. Рівні математичної компетентності учнів за даними анкетування на констатувальному етапі експерименту в цілому у класі

Результати анкетування показали, що серед 20 учнів класу у 25% дітей (5 учнів) виявлено високий рівень математичної компетентності: діти ефективно навчаються математиці, використовуючи знання, навички та досвід для досягнення комунікативних цілей, охоче беруть активну участь в проведенні уроку, проявляють власну ініціативу тощо.

При цьому серед 20 учнів класу у 35% дітей (7 учнів) виявлено низький рівень математичної компетентності. Більшість учнів класу (40%) мають середній рівень математичної компетентності.

Водночас за даними рис. 2.7 та 2.8 ми бачимо, що в експериментальній групі здобувачів освіти частка учнів з високим рівнем математичної компетентності становить 20%, а в групі, яка продовжувала навчатися за традиційним планом — 30%.

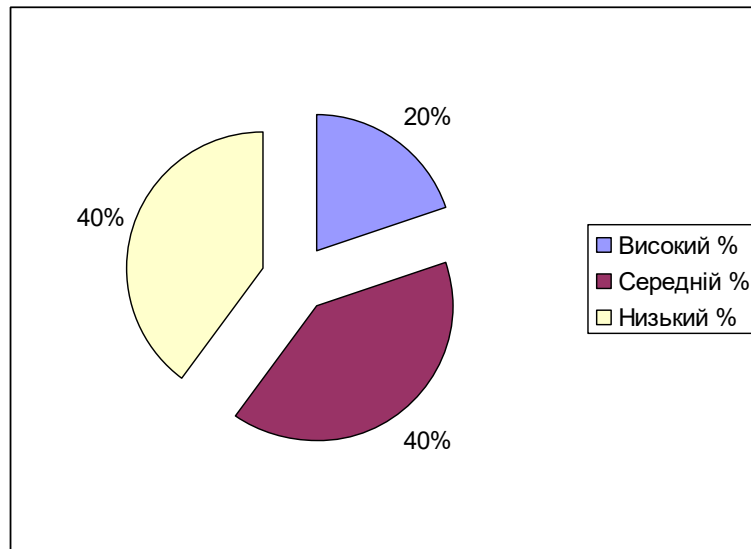


Рис. 2.7. Рівні математичної компетентності учнів в експериментальній групі за даними анкетування на констатувальному етапі експерименту

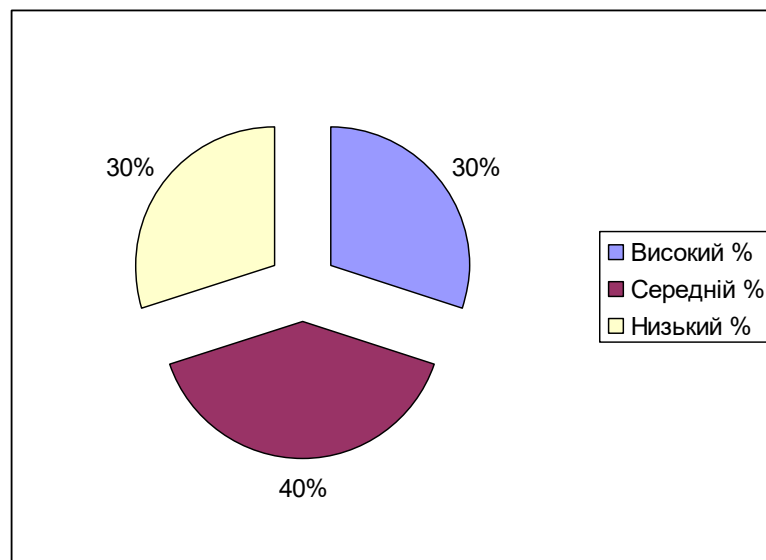


Рис. 2.8. Рівні математичної компетентності учнів в контрольній групі за даними анкетування на констатувальному етапі експерименту

Рівень сформованості математичної компетентності учнів 6 класу ми оцінювали також за бальною шкалою відповідно до показників, які наведені в таблиці 2.2.

Рівні математичної компетентності в учнів 6 класу

Рівень	Кількість балів	Показники
Високий	6-8	- Учень упевнено виконує обчислення з дробами, застосовує різні стратегії розв'язування задач. - Самостійно пояснює хід міркування та обґрунтовує отримані результати. - Здатний працювати з нестандартними завданнями, порівнює та аналізує різні математичні ситуації. - Демонструє стійку мотивацію, уважність і високу точність під час виконання завдань.
Середній	4-5	- Учень правильно виконує основні дії з дробами у типових завданнях. - Потребує допомоги або додаткового запитання для пояснення власних дій. - Уміє застосувати вивчені правила у знайомих ситуаціях, але має труднощі з більш складними або новими задачами. - Може допускати незначні неточності в розрахунках чи записах.
Низький	1-3	- Учень відчуває труднощі у виконанні основних дій з дробами та потребує постійної підтримки. - Не завжди розуміє зміст завдання й алгоритм виконання дій. - Поширені помилки в обчисленнях, порушення послідовності та неточність записів. - Проявляє недостатній рівень самостійності та низьку навчальну мотивацію.

Результати оцінювали кожного кожного учня 6 класу за бальною шкалою в розрізі експериментальної та контрольної груп на констатувальному етапі експерименту ми узагальнили відповідно в таблицях 2.3 та 2.4.

Результати спостереження рівня математичної компетентності дітей експериментальної групи на констатувальному етапі експерименту свідчать про те, що найбільшу кількість балів мають 2 учні класу — Ольга (7 балів) та Марія (6 балів), найменшу — Анна, Меланія та Владислав — по 2 бали кожен, а також Микола — 3 бали. Решта учнів цієї групи мають середню кількість балів.

Таблиця 2.3

**Результати спостереження щодо рівня математичної
компетентності дітей експериментальної групи на констатувальному
етапі експерименту**

Імена дітей	Кількість балів								Рівень
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Анна		+							низький
Діана				+					середній
Ольга							+		високий
Меланія		+							низький
Аліса				+					середній
Микола			+						низький
Марія						+			високий
Світлана				+					середній
Владислав		+							низький
Олексій					+				середній

У контрольній групі на констатувальному етапі експерименту результати спостереження рівня математичної компетентності дітей свідчать про те, що найбільшу кількість балів мають такі учні класу — Аріна (8 балів) Максим (7 балів) та Оксана (6 балів). Найменшу кількість балів мають Сніжана та Олександр — по 2 бали кожен, а також Артем і Вікторія — по 3 бали кожен. Решта учнів цієї групи мають середню кількість балів.

Таблиця 2.4

**Результати спостереження щодо рівня навчальної компетентності
учнів контрольної групи на констатувальному етапі експерименту**

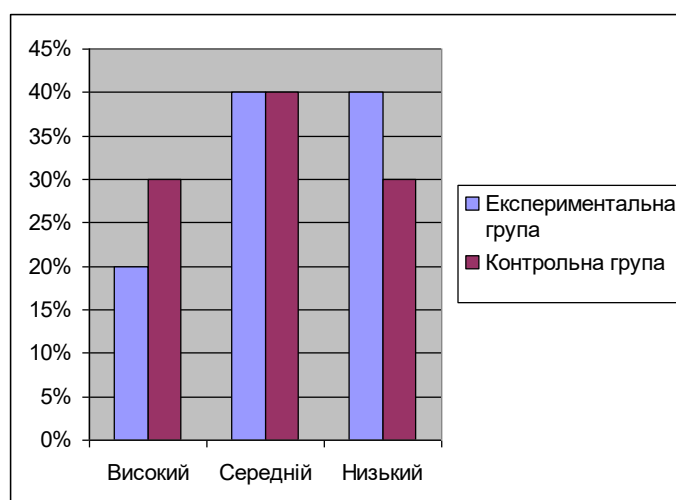
Імена дітей	Кількість балів								Рівень
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Сніжана		+							низький
Артем			+						низький
Аріна								+	високий
Ганна				+					середній
Макар					+				середній
Оксана						+			високий
Вікторія			+						низький
Максим							+		високий
Олександр		+							низький
Анжела					+				середній

Узагальнені дані ми відобразили в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Протокол спостереження рівня математичної компетентності учнів
на констатувальному етапі експерименту**

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	осіб	%	осіб	%
Високий	2	20	3	30
Середній	4	40	4	40
Низький	4	40	3	30
Разом	10	100	10	100



**Рис. 2.9. Рівні математичної компетентності дітей на
констатувальному етапі експерименту**

Узагальнені розрахунки та побудована на їх основі діаграма (рис. 2.9) дають можливість нам зробити висновок, що середній рівень математичної компетентності було виявлено однаковим як у контрольній, так і в експериментальній групах — у 8 дітей — 4 дітей експериментальної групи та 4 дітей контрольної групи. Саме така кількість дітей класу мають цілком нормальний рівень володіння базовим набором знань, умінь та навичок з математики, але ще не досягли високого рівня математичної компетентності.

Низький рівень математичної компетентності було виявлено у 7 учнів: 4 дітей експериментальної групи та 3 дітей контрольної групи. Отже, в експериментальній групі більша кількість дітей з низьким рівнем математичної компетентності.

За результатами констатувального етапу експерименту можна дійти висновку, що більшість учнів класу як експериментальної, так і контрольної груп, демонструють середній рівень математичної компетентності. Водночас в експериментальній групі рівень математичної компетентності учнів класу трохи нижчий, ніж в контрольній. Для його підвищення на формуальному етапі експерименту нами було запропоновано уроках математики застосування комплексу розроблених ігор з елементами гейміфікації.

Після проведення експерименту нами було повторно проведено анкетування для отримання інформації щодо рівня математичної компетентності дітей у дітей в експериментальній та контрольній групах. Отримані результати ми узагальнили в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Результати анкетування щодо рівня математичної компетентності учнів на контрольному етапі експерименту

Група	Рівні (осіб / %)						Разом	
	Високий		Середній		Низький		осіб	%
	осіб	%	осіб	%	осіб	%		
Експериментальна	3	30	5	50	2	20	10	100
Контрольна	3	30	4	40	3	30	10	100
Разом	6	30	9	45	5	25	20	100

Отримані результати зображено графічно на рисунках 2.10, 2.11 та 2.12.

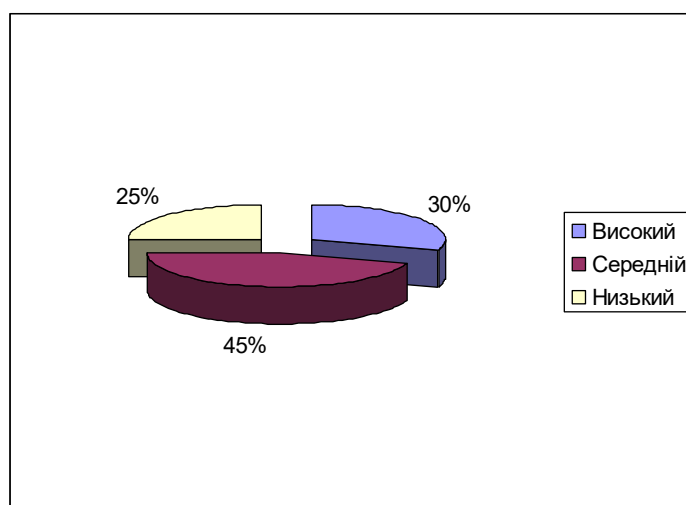


Рис. 2.10. Рівні математичної компетентності в цілому у 6 класі за даними анкетування на контрольному етапі експерименту

Аналіз анкетних даних засвідчив, що в цілому серед 20 дітей 6 класу відбулося покращення математичної компетентності. При цьому у 30% здобувачів освіти спостерігається високий рівень математичної компетентності, у 45% — середній і лише у 25% — низький.

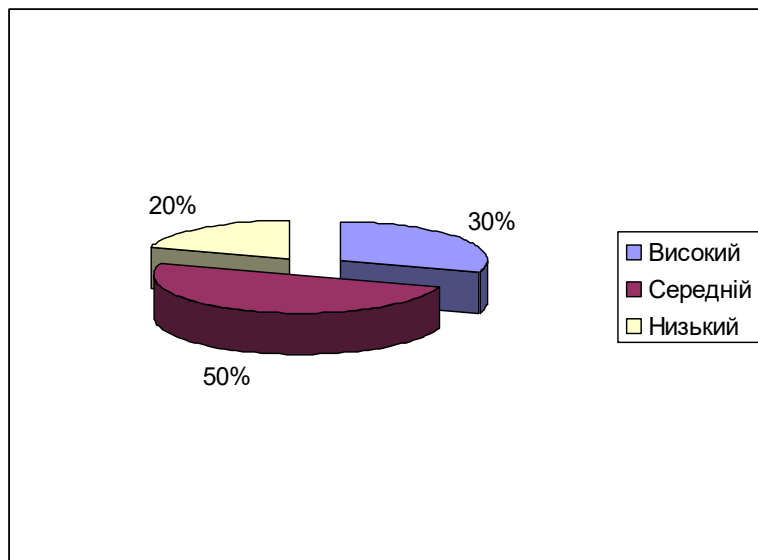


Рис. 2.11. Рівні математичної компетентності в експериментальній групі за даними анкетування на контрольному етапі експерименту

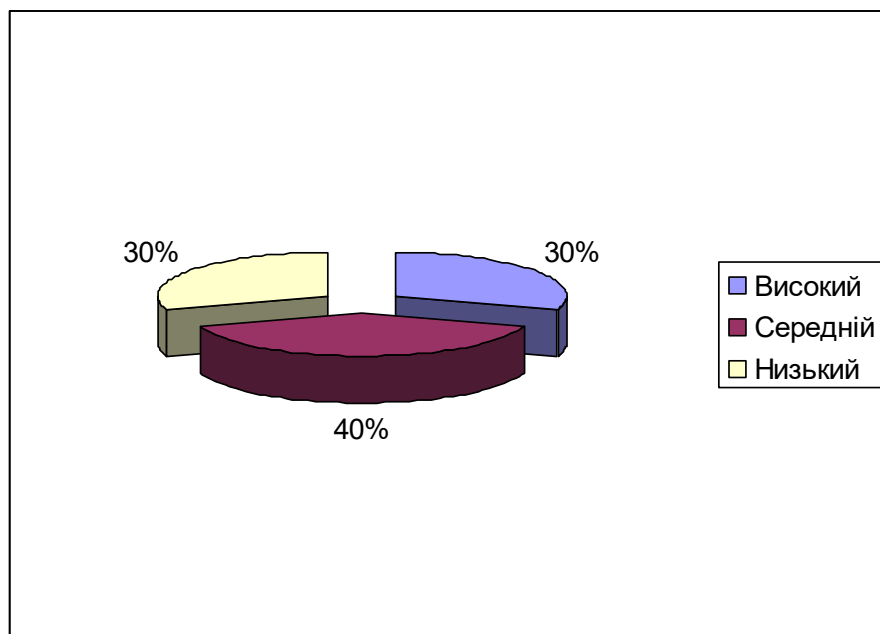


Рис. 2.12. Рівні математичної компетентності в контрольній групі за даними анкетування на контрольному етапі експерименту

Водночас варто зауважити, що позитивні зміни спостерігаються лише в експериментальній групі. Так, як і раніше, найбільша частка учасників дослідження експериментальної групи демонструє середній рівень математичної компетентності. Однак частка таких учнів у загальній кількості учасників експериментальної групи на контрольному етапі експерименту збільшилася і складає 50%. При цьому високий рівень математичної компетентності має 30% учнів цієї групи. Цей показник після проведення експерименту в експериментальній групі також збільшився. Водночас 20% учнів експериментальної групи характеризуються низьким рівнем математичної компетентності.

Узагальнені показники цього спостереження на контрольному етапі зафіксували в таблицях 2.7 та 2.8.

Результати спостереження рівня математичної компетентності дітей експериментальної групи на контрольному етапі експерименту свідчать про те, що найбільшу кількість балів мають 2 учні класу — Ольга (8 балів), Марія (7 балів), а також Олексій — 6 балів. Найменшу — лише Меланія та Владислав — по 3 бали кожен. Решта учнів цієї групи мають середню кількість балів.

Таблиця 2.7

Результати спостереження щодо рівня компетентності учнів експериментальної групи на контрольному етапі експерименту

Імена дітей	Кількість балів								Рівень
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Анна				+					середній
Діана				+					середній
Ольга								+	високий
Меланія			+						низький
Аліса					+				середній
Микола				+					середній
Марія							+		високий
Світлана				+					середній
Владислав			+						низький
Олексій						+			високий

Отже, отримані показники свідчать про незначне підвищення рівня математичної компетентності учнів експериментальної групи на контрольному етапі експерименту.

Таблиця 2.8

Результати спостереження щодо рівня математичної компетентності учнів контрольної групи на контрольному етапі експерименту

Імена дітей	Кількість балів								Імена дітей
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сніжана			+						Низький
Артем			+						низький
Аріна								+	високий
Ганна					+				середній
Макар					+				середній
Оксана						+			високий
Вікторія			+						низький
Максим								+	високий
Олександр			+						низький
Анжела					+				середній

У контрольній групі на контрольному етапі експерименту результати спостереження рівня математичної компетентності дітей свідчать про те, що найбільшу кількість балів мають, як і раніше, Аріна (8 балів), Максим (8 балів) та Оксана (6 балів). Найменшу кількість балів, як і раніше, мають Сніжана, Олександр, Артем і Вікторія — по 3 бали кожен. Решта учнів цієї групи мають середню кількість балів. Отже, жоден учень контрольної групи не перейшов до складу групи з вищим рівнем математичної компетентності.

На підставі отриманих за даними спостереження показників сформуємо узагальнюючу інформацію по отриманих критеріях на контрольному етапі експерименту в таблиці 2.9 та отримані результатами покажемо графічно (рис. 2.13).

Із отриманих після проведення експерименту даних робимо висновок, що високий рівень математичної компетентності продемонстрували 6 дітей. При цьому кількість учнів з контрольної групи залишилася на тому ж рівні — 3 особи.

**Протокол спостереження рівня математичної компетентності учнів
6 класу на контрольному етапі експерименту**

Рівні	Експериментальна група		Контрольна група	
	осіб	%	осіб	%
1	2	3	4	5
Високий	3	30	3	30
Середній	5	50	4	40
Низький	2	20	3	30
Разом	10	100	10	100

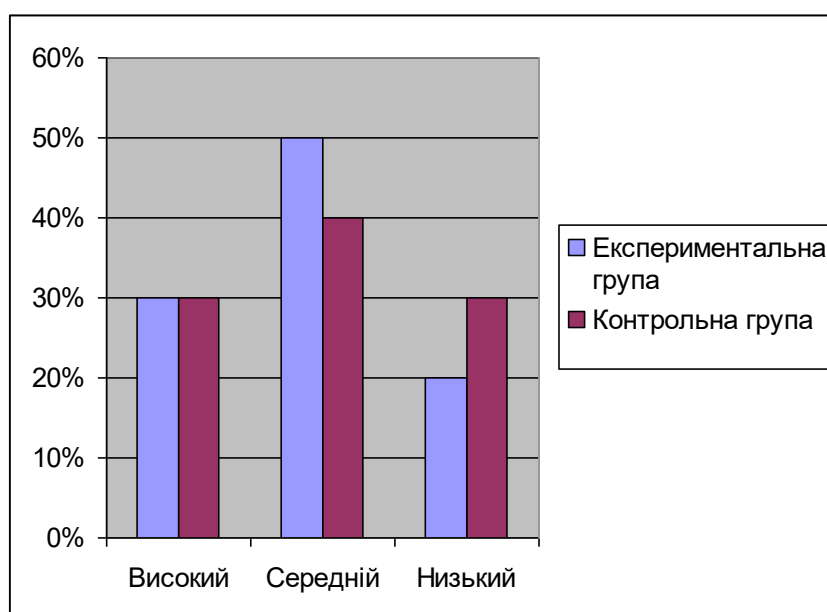


Рис. 2.13. Рівні математичної компетентності учнів 6 класу на констатувальному етапі експерименту

А от в експериментальній групі кількість учнів з високим рівнем математичної компетентності збільшилася — 3 дитини (відбулося збільшення з 2 осіб до 3 осіб). Середній рівень сформованості таких навичок було виявлено у 9 учнів: 5 дітей експериментальної групи та 4 дітей контрольної групи. При цьому знову спостерігається збільшення кількості учнів з таким рівнем саме в експериментальній групі.

Низький рівень компетентності було виявлено у 6 респондентів: 3 учнів контрольної групи та 2 цнів експериментальної групи. Як бачимо, в експериментальній групі зменшилася на 2 дитині кількість здобувачів освіти з низьким рівнем математичної компетентності.

З наведених даних результатів дослідження видно, що у учнів контрольної групи за період часу, коли у експериментальній групі інтенсивно впроваджувалося застосування ігор з елементами гейміфікації, не відбулося переходу дітей до вищого рівня математичної компетентності дітей. В контрольній групі учні навчалися за традиційною програмою. Однак, проаналізувавши поосібні результати спостереження щодо рівня математичної компетентності учнів контрольної групи на констатувальному етапі експерименту, можна сказати, що незначне підвищення рівня навчальної компетентності у цих дітей також відбулося. Проте це зростання не забезпечило належного переходу дітей до більш вищого рівня.

Отже, за результатами дослідження ми також дійшли висновку, що запропонований нами комплекс ігор з елементами гейміфікації сприяє підвищенню рівня мотивації учнів у вивченні математики, виконанні практичних математичних завдань і, як наслідок, підвищенню математичної компетентності здобувачів освіти. Ігрові ситуації з елементами гейміфікації дозволяють моделювати реальні життєві ситуації, де діти навчаються взаємодіяти, розуміти інших, висловлювати власні думки та емоції тощо, маючи при цьому високий рівень мотивації. Одержані дані засвідчили ефективність запропонованої нами методики щодо впровадження на уроках математики розроблених нами практичних ігор з елементами гейміфікації.

Висновки до розділу 2

Узагальнюючи результати практичної частини дослідження, можемо стверджувати, що гейміфікація на уроках математики в основній школі має реальний потенціал стати дієвим інструментом формування математичної компетентності учнів. На основі аналізу психолого-педагогічних засад організації ігрової діяльності з'ясовано, що ефективна гейміфікована взаємодія передбачає чітке визначення дидактичної мети, поєднання навчального змісту з ігровими механіками (бали, рівні, рейтинги, сюжет, ролі), урахування вікових особливостей шестикласників і підтримку позитивного

емоційного фону на уроці. Показано, що цифрові платформи (WordWall, Kahoot тощо) у поєднанні з традиційними дидактичними іграми створюють умови для активної, суб'єктної участі учнів у навчальному процесі.

Нами було обґрунтовано й розроблено комплекс ігор з елементами гейміфікації на тему «Звичайні дроби» для учнів 6 класу, який охоплює як очний формат («Дробові Мандрівники», «Магічні Дроби: Битва Заклинателів»), так і дистанційну форму роботи («Дробові Мандрівники Онлайн» на платформі Kahoot). Запропоновані ігри спрямовані на відпрацювання ключових умінь (множення й ділення дробів, скорочення, інтерпретація результатів), водночас розвивають логічне мислення, швидкість обчислень, навички командної роботи, рефлексію та здатність пояснювати власний спосіб розв'язання. Важливо, що ігрові завдання спроектовані на основі змісту чинної програми й підручника, що забезпечує їх відповідність державним вимогам до результатів навчання.

Результати експериментального дослідження підтвердили ефективність запропонованої методики. Порівняння даних констатувального й контрольного етапів показало, що в експериментальній групі, де систематично використовувався комплекс гейміфікованих ігор, збільшилася частка учнів з високим рівнем математичної компетентності та зменшилася кількість учнів із низьким рівнем. У контрольній групі, яка працювала переважно традиційними методами, подібної динаміки не зафіксовано: розподіл за рівнями зберігся. Це дає підстави стверджувати, що саме цілеспрямоване застосування гейміфікації є важливим чинником підвищення якості засвоєння матеріалу й мотивації до вивчення математики.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що продумане впровадження гейміфікації на уроках математики забезпечує не лише тренування обчислювальних навичок, а й підтримує інтерес учнів, формує позитивний досвід навчальних успіхів, розвиває навички співпраці та самоконтролю. Водночас гейміфіковані завдання виявилися особливо корисними для учнів із початковим та середнім рівнем підготовки, для яких

гра знижує рівень тривожності та створює безпечні умови для помилки й подальшої корекції знань.

Разом із тим результати дослідження засвідчують, що гейміфікація не може повністю замінити традиційне навчання й потребує виваженого методичного супроводу. Ефективність запропонованого підходу прямо залежить від готовності вчителя планувати ігрові ситуації, добирати змістовно насичені завдання, підтримувати баланс між змаганням і співпрацею та орієнтувати учнів не лише на бали, а насамперед на розуміння математичного матеріалу. Перспективним напрямом подальших досліджень є розширення комплексу гейміфікованих завдань на інші розділи шкільного курсу математики, а також вивчення довготривалого впливу гейміфікації на стійку навчальну мотивацію та самостійну навчальну діяльність учнів.

ВИСНОВКИ

Узагальнюючи результати теоретичного та експериментального дослідження, можна стверджувати, що гейміфікація є ефективним інноваційним інструментом удосконалення навчання математики в початковій та базовій середній школі. Її актуальність зумовлена низкою чинників: зміною освітніх потреб сучасних школярів, цифровізацією освітнього простору, необхідністю підвищення навчальної мотивації та формування ключових компетентностей у межах Нової української школи. В умовах, коли традиційний формат вивчення математики нерідко призводить до формального засвоєння знань без усвідомленого застосування їх у реальних ситуаціях, гейміфікація забезпечує можливість поєднати теоретичний матеріал із життєвим досвідом учнів, роблячи навчання більш змістовним, емоційно привабливим та результативним.

Проведений теоретичний аналіз показав, що гейміфікація має значний потенціал як засіб формування математичної компетентності, адже вона сприяє розвитку логічного мислення, уміння аналізувати математичні ситуації, встановлювати зв'язки між поняттями, аргументувати власні рішення. Ігрові механіки — бали, рівні, бейджі, рейтинги, сюжетні завдання — забезпечують позитивний емоційний фон навчання, знижують рівень тривожності перед роботою з математичним матеріалом, підтримують внутрішню мотивацію учнів. Водночас гейміфікація відповідає природним віковим потребам школярів: потребі у змагальності, соціальній взаємодії, визнанні власних досягнень.

На основі вивчення зарубіжного та вітчизняного досвіду доведено, що використання цифрових платформ (Kahoot, WordWall, Quizlet, ANTON, Mangahigh, Times Tables Rock Stars тощо) дозволяє організувати доступний, інтерактивний та диференційований освітній процес, у якому учні можуть працювати у власному темпі, отримувати миттєвий зворотний зв'язок, бачити свій прогрес та відчувати успіх. Такий підхід створює передумови для

реалізації компетентнісного навчання, оскільки поєднує індивідуалізацію, інтерактивність та практичну спрямованість математичної діяльності.

Практична частина дослідження засвідчила, що розроблений комплекс гейміфікованих вправ і дидактичних ігор на тему «Звичайні дроби» для учнів 6 класу (зокрема «Дробові Мандрівники», «Магічні Дроби: Битва Заклинателів», «Дробові Мандрівники Онлайн») успішно інтегрується як в очне, так і в дистанційне навчання. Ігри спроектовані відповідно до навчальної програми, доступні для розуміння, враховують вікові особливості шестикласників і забезпечують комплексний розвиток: від обчислювальних умінь — до навичок співпраці та рефлексії. Особливу ефективність продемонстрували завдання, в яких поєднано змагальність, сюжетну лінію та можливість працювати в команді, що сприяло активізації пізнавальної діяльності навіть учнів із середнім і низьким рівнем підготовки.

Експериментальні дані переконливо підтвердили, що систематичне використання ігор з елементами гейміфікації сприяє підвищенню рівня математичної компетентності. Після впровадження комплексу ігор в експериментальній групі зросла частка учнів із високим та середнім рівнями компетентності, а кількість учнів із низьким рівнем суттєво зменшилася. Натомість у контрольній групі, де навчання відбувалося традиційними методами, істотних змін у розподілі рівнів не зафіксовано. Отже, гейміфікація довела свою ефективність як методичний інструмент, що сприяє не лише якісному засвоєнню знань, а й позитивній динаміці навчальної мотивації.

Разом із тим результати роботи засвідчили, що гейміфікація не є універсальним засобом і потребує зваженого педагогічного використання. Надмірне захоплення ігровими елементами може відволікати учнів від змісту навчального матеріалу або стимулювати лише зовнішню мотивацію, пов'язану із прагненням отримати бали чи нагороди. Педагогу необхідно завжди зберігати баланс між грою та навчальною метою, адаптуючи ігрові підходи до віку, рівня підготовки та психологічних особливостей учнів. Важливим чинником ефективності гейміфікації є також методична та цифрова

компетентність учителя, його вміння створювати педагогічно обґрунтовані ігрові ситуації, підтримувати здорову конкуренцію та сприяти рефлексії учнів.

У цілому результати дослідження дозволяють зробити висновок, що гейміфікація є перспективним напрямом модернізації математичної освіти, який сприяє формуванню ключових компетентностей, підвищенню навчальної мотивації, розвитку критичного і логічного мислення, посиленню взаємодії між учнями та створенню позитивного досвіду навчання. Запропонований комплекс гейміфікованих завдань може бути використаний у практиці вчителів математики та під час професійної підготовки майбутніх педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виноградова О.В., Литвинова О.В., Пілігрим К.І. Сутність інструментів гейміфікації в системі мотивації персоналу. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2017. № 4. - С. 19-25.
2. Волошена В. Гейміфікація як інтерактивний засіб навчання математики. *Проблеми сучасного підручника*. 2024. №33. С. 57–67. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-33-57-67> .
3. Гейміфікація // Вікіпедія [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%96%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F> (дата звернення 25.07.2025).
4. Головка Н. Ігрові технології як засіб активізації пізнавальної діяльності студентів. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогіка*. 2015. №. 1. С. 17-20.
5. Гончаренко С. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 206 с.
6. Гриневич Л. Концептуальні ідеї реформи «Нова українська школа» у світлі української педагогічної думки. *Український Педагогічний журнал*. 2023. №4, С. 98–111. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-4-98-111>.
7. Державний стандарт початкової освіти: затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87 [Електронний ресурс] Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.09.2025).
8. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти: затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. [Електронний ресурс] Верховна Рада України. Законодавство

України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.09.2025).

9. Державний стандарт базової середньої освіти: затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. [Електронний ресурс] Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.09.2025).

10. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.

11. Дьоміна І. Як навчання на основі ігор розвиває навички 21-го століття [Електронний ресурс] Нова українська школа. URL: <https://nus.org.ua/2018/03/12/yak-navchannya-na-osnovi-igor-rozvyva-navychky-21-go-stolittya/> (дата звернення 25.09.2025).

12. Зайцева О. І. Гейміфікація процесу навчання математики в умовах змішаного навчання. *Постметодика*. 2021. №1 (136). С. 37 - 40. URL: [https://pano.pl.ua/images/FILES/nml/Postmetodyka/PM-1\(136\)-2021.pdf](https://pano.pl.ua/images/FILES/nml/Postmetodyka/PM-1(136)-2021.pdf) (дата звернення 25.09.2025).

13. Захарова О. В., Грузд А. В. Підвищення якості послуг вищої освіти за допомогою гейміфікації. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*. 2017. Вип. 32. С. 113-122.

14. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2009. № 2. С. 165-174.

15. Істер О.С. Математика: підруч. для 6-го кл. закл. заг. серед, освіти. (У 2 ч.). Ч. 1. Київ: Генеза, 2023. 208 с.

16. Качан Б. М. Гейміфікація в системі новітніх технологій навчання іншомовної компетентності студентів медичних вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс] Народна освіта : електрон. наук. фах. вид. 2017. Вип. 2. С. 55–59. URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=4865 (дата звернення: 01.11.2025).

17. Констанкевич Л., Радкевич М., Лехіцький Т. Гейміфікація як інноваційний підхід в освітньому процесі. *Нова педагогічна думка*. 2022. №3(111). С. 47–51. DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2022-111-3-47-51>.
18. Кравець Н. М., Гречановська О. В. Ігрові технології навчання як одна з інноваційних форм навчально-виховного процесу ВНЗ. *Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22–24 березня 2017 року*. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/2013> (дата звернення: 15.06.2025).
19. Ляховець О., Сипченко В. Ігрова діяльність як засіб формування соціально-комунікативної компетентності дітей старшого дошкільного віку. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*. Черкаси, 2018. № 15. С. 77-84.
20. Лященко Т. О. М. В. Гришуніна, В. Р. Пічкур. Гейміфікація як одна з інноваційних форм навчального процесу. *Управління розвитком складних систем: зб. наук. праць*. Київ: КНУБА, 2018. № 35. С. 113-123. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/987654321/1553> (дата звернення 16.08.2025).
21. Марець М. Я. Ігрові технології навчання: сутність поняття, функції, цілі. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. 2007. №. 9. С. 16-20.
22. Мачинська Н. І., Оприск М. А. Теоретичні аспекти використання ігрових технологій на уроках в початковій школі. *Молодий вчений*. 2019. №10(74). С.229–232. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-10-74-53>.
23. Методичні рекомендації щодо формування математичної, читацької та природничонаукової компетентностей учнівства початкових класів: уроки за підсумками загальнодержавного зовнішнього моніторингу якості початкової освіти 2024 року / О. Кондратюк, Г. Нікішина, Л. Гузар. Київ. 2025. 115 с.
24. Модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Істер О. С.). , рекомендована наказом

Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 №795. [Електронний ресурс] Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Matem.osv.galuz-5-6-kl/Matem.5-6-kl.Ister.14.07.pdf> (дата звернення: 04.11.2025).

25. Нова Українська Школа. Концептуальні засади реформування середньої школи: метод. матеріали / за заг. ред. М. Грищенко. Київ: МОН України. 2016. 40 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 29.09.2025).

26. Пасічник О. Гейміфікація процесу навчання іноземної мови студентів закладів вищої освіти. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2018. Вип. 24(2). С. 344-349. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo_2018_24\(2\)__61](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppo_2018_24(2)__61) (дата звернення: 01.11.2025).

27. Переяславська С.О., Смагіна О.О. Гейміфікація як сучасний напрям вітчизняної освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2019. Вип. спецвип. С. 250-260.

28. Побризгаєва В. Г., Наливайко , О. О. Гейміфікація навчання у початкових класах в умовах дистанційного навчання. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2024. №16. С. 134–149. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1610> .

29. Побризгаєва В., Наливайко О. Цифрові інструменти гейміфікації освітнього процесу учнів початкової школи в умовах дистанційного навчання. *Освітологічний дискурс*. 2024. №45(2). С.25–35. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.2.3>.

30. Про освіту: Закон України від 05 вересня 2017 р. № 2145-VIII. [Електронний ресурс] Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 02.10.2025).

31. Про повну загальну середню освіту: Закон України від 16 січня 2020 року № 463-IX. [Електронний ресурс] Верховна Рада України.

Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n49> (дата звернення: 02.11.2025).

32. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія. Х.: Факт, 2005. 360 с.

33. Савченко О. В. Компетентність особистості на когнітивному рівні *Проблеми сучасної психології*. 2014. Випуск 25. С.413-414.

34. Савченко О. Я. Ключові компетентності – інноваційний результативний шкільної освіти *Рідна школа*. 2011. №8-9. С. 4-8.

35. 27. Саган О. В. Гейміфікація як сучасний освітній тренд. *Збірник наукових праць "Педагогічні науки"*. 2022. № 100. С. 12-18. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2022-100-2>.

36. Самчук Л. І., Мойсеюк Ю. М. Гейміфікація в системі сучасних технологій навчання ((рекомендаційний бібліографічний список)). *Аналітичний вісник у сфері освіти й науки*. Випуск IX. 2019 р. С. 41-61. URL: https://dnrb.gov.ua/wp-content/uploads/2017/05/Analituchnuy_visnuk_2019-9.pdf (дата звернення 25.09.2025).

37. Сергеева Л. Гейміфікація: ігрові механіки для мотивації персоналу. *Теорія та методика управління освітою*. 2014. № 2 (14). 14 с. URL: http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/metod_upr_osvit/v_15/14.pdf (дата звернення 11.06.2025).

38. Смотракова М. П. Гра як ключ до мотивації та успіху в навчанні учнів початкових класів. *Академічні візії*. 2024. №30. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10978918>.

39. Столяренко О. Б. Психологія особистості. Навч. посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 280 с.

40. Сударик О. С. Сутність поняття «ігрові технології» та їх класифікація. *Формування сучасної науки: методика та практика*. 2021. Т. 2. С. 91-94. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/33341/> (дата звернення: 04.10.2025).

41. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. // Сухомлинський В. О. Вибрані твори: в 5-ти томах. К.: Рад. школа, 1977. Т. 3. С. 7–282.

42. Тимошук Н. Гейміфіковані елементи на заняттях з іноземної мови професійного спрямування. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2020. №28(4). С. 147-151. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863.4/28.208823>.
43. Типова освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти: затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 року № 235. [Електронний ресурс] Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1120729-24#Text> (дата звернення: 20.09.2025).
44. Шапар В. Б. Сучасний тлумачний психологічний словник. Харків: Прапор, 2007. 640 с. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/427530.pdf (дата звернення: 29.07.2025).
45. Шахрай В. Організація театральної-ігрової діяльності школярів як засобу їх соціального розвитку в процесі навчання. *Рідна школа*. 2012, №1. С. 33–38.
46. 63. Шелудченко С.Б., Корень А.М. Інструменти гейміфікації як мотиватор при навчанні англійської мови. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2024. №2. С. 44–50. DOI: <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.2.7>.
47. Шикітка Г. М., Лагодич М. І. Впровадження гейміфікації в освітній процес із математики в початковій школі України. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 11. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13868520>.
48. Щербань П. Застосування ігрових технологій в освіті: історія і перспективи. *Витоки педагогічної майстерності. Сер.: Педагогічні науки*. 2014. №. 13. С. 286-286.
49. Feigl A. Gamification im Mathematikunterricht – ein Praxisbeispiel der Zahlzerlegung // Grundscho-Blog. Gemeinsam Unterricht gestalten [Elektronische Ressource]. URL: <https://grundschul-blog.de/gamification-im-mathematikunterricht-ein-praxisbeispiel-der-zahlzerlegung/> (Datum der Bewerbung: 29.09.2025).

50. Cloke H. The History of Gamification(from the very beginning to now). [Electronic resource] Growth engineering. URL: <https://www.growthengineering.co.uk/history-of-gamification> (Date of application: 05.09.2025).

51. Edge-Sayer C. Gamifying the Grind for Reluctant Maths Students. [Electronic resource] Teaching Times. URL: <https://www.teachingtimes.com/gamifying-the-grind-for-reluctant-maths-students> (Date of application: 10.10.2025).

52. Gamification in der Mathematik: Wenn Noten, Niveaus und Abzeichen wirklich beim Lernen helfen// Mathe-Lerntipps.de [Elektronische Ressource]. URL: <https://www.mathe-lerntipps.de/gamification-im-mathematikunterricht/> (Datum der Bewerbung: 02.08.2025).

53. Gehring C., Ulm V. Developing Key Competences by Mathematics Education. Universität Bayreuth, Institut für Mathematikdidaktik. 2012. 285 p. URL: https://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/kcm/data/Materials/English/Book_KeyCoMath.pdf?utm_source=chatgpt.com (Datum der Bewerbung: 09.09.2025).

54. Kapp K. M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco : Pfeiffer. 2012. 336 p.

55. Karamert Ö., Vardar A. K. The effect of gamification on young mathematics learners' achievements and attitudes. Journal of Educational Technology and Online Learning. 2021. № 4(2). P. 96–114. DOI: <https://doi.org/10.31681/jetol.904704>.

56. Tokarieva A. V., Volkova N. P., Harkusha I. V., Soloviev V. N. Educational Digital Games: Models and implementation. Educational Dimension. 2019. №53(1). P.5–26. <https://doi.org/10.31812/educdim.v53i1.3872> -

57. Topal M., Karaca O. Gamification in E-Learning. Research Anthology on Developments in Gamification and Game-Based Learning. 2022. C. 79-105. DOI:10.4018/978-1-6684-3710-0.ch001.

58. Vrcelj A., Hoic-Božic N., Dlab M. H. Use of Gamification in Primary and Secondary Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Educational Methodology*. 2023. №9(1). P.13–27. DOI: <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.13>.

59. Zichermann G. The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition. New York: McGraw Hill, 2013. 235 p.