

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання

Кваліфікаційна робота
**ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО
ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ У 6 КЛАСІ**

Спеціальність 014 Середня освіта
Освітня програма Середня освіта (Математика, фізика)

Здобувача вищої освіти освітньо-
кваліфікаційного рівня «магістр»
Пентрашкевича Василя Романовича

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат технічних наук, доцент
Бойко Андрій Романович

РЕЦЕЗЕНТ:
кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри математики та методики її навчання
Рівненського державного гуманітарного
університету
Білецький В'ячеслав В'ячеславович

Тернопіль – 2025

АНОТАЦІЯ

Петрашкевич В. Р. Гейміфікація як підвищення мотивації учнів до вивчення математики у 6 класі. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 014 Середня освіта. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2025. 51с.

У кваліфікаційній роботі досліджено проблему формування навчальної мотивації учнів 6 класу та обґрунтовано доцільність використання гейміфікації як ефективного засобу підвищення інтересу до вивчення математики. Розкрито психолого-педагогічні засади мотивації навчальної діяльності, проаналізовано сучасні цифрові платформи й методи гейміфікації.

У практичній частині роботи розроблено та реалізовано навчальну комп'ютерну гру «Escape from School» у середовищі Unity. Гра містить сюжетні завдання та інтерактивні елементи, інтегровані з математичними завданнями програми 6 класу (раціональні числа, дробы, рівняння). Описано технічну структуру гри, механіки взаємодії, систему діалогів і перевірки відповідей.

Проведено експериментальну перевірку ефективності використання гри у навчальному процесі. За результатами тематичного тестування до і після використання гри встановлено підвищення навчальної мотивації та рівня засвоєння матеріалу учнями. Обґрунтовано педагогічну доцільність і практичну значущість використання гейміфікації в умовах Нової української школи.

Ключові слова: гейміфікація, навчальна мотивація, комп'ютерна гра, Unity, математика 6 класу, інтерактивні технології, Нова українська школа.

ABSTRACT

Petrashkevych V. R. Gamification as a Means of Increasing Student Motivation to Learn Mathematics in Grade 6. Master's thesis for the MA degree in the specialty 014 Secondary education. Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Ternopil, 2024. 70p.

The thesis examines the issue of developing learning motivation among 6th-grade students and substantiates the effectiveness of gamification as a tool for

increasing interest in studying mathematics. The psychological and pedagogical foundations of learning motivation are analyzed, as well as modern digital platforms and gamification methods.

The practical part of the thesis presents the development and implementation of an educational computer game “Escape from School” created in the Unity environment. The game contains storyline-based tasks and interactive elements integrated with mathematical content of the 6th-grade curriculum (rational numbers, fractions, equations). The technical structure of the game, interaction mechanics, dialogue system, and answer-checking mechanisms are described.

An experimental study was conducted to evaluate the effectiveness of the game in the learning process. Based on the results of diagnostic testing before and after using the game, an increase in students’ learning motivation and improvement in their mastery of the material were observed. The pedagogical feasibility and practical significance of implementing gamification within the context of the New Ukrainian School are justified.

Keywords: gamification, learning motivation, educational computer game, Unity, 6th-grade mathematics, interactive technologies, New Ukrainian School.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	6
1.1. ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ОСВІТІ.....	6
1.2. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ.....	10
1.3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМ, ПЛАТФОРМ І МЕТОДИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	18
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ТА ПРОТОТИПУ НАВЧАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ.....	28
2.1. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ГРИ ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	30
2.2. ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ЗА ПРОГРАМОЮ 6 КЛАСУ У НАВЧАЛЬНУ ГРУ.....	34
2.3. ТЕХНІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА ПРОЄКТУ ТА ДЕМЕНСТРАЦІЯ ІГРОВОГО ПРОТОТИПУ.....	38
2.4 ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ ГРИ.....	42
ВИСНОВОК.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ.....	53

ВСТУП

Сучасна система освіти перебуває в умовах постійних змін та модернізації, зумовлених швидким розвитком інформаційних технологій, зростанням обсягу знань та необхідністю підготовки учнів до життя в цифровому середовищі. Одним із основних завдань школи є не лише передача знань, а й підвищити їх зацікавленість в отриманні знань і донести їх необхідність здобувати. Проблема низької зацікавленості учнів у вивченні математики, особливо у середній школі, залишається актуальною [21].

Математика є базовою навчальною дисципліною, яка формує логічне мислення, вміння аналізувати та приймати обґрунтовані рішення. Але у старших класах, коли навчальний матеріал ускладнюється, у багатьох учнів знижується інтерес до навчання. Це зумовлено як зовнішніми факторами (COVID-19, війна, дистанційне навчання), так і внутрішніми (низька самооцінка, страх невдачі).

Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є впровадження **гейміфікації** – використання ігрових механік у неігровому середовищі для підвищення мотивації та інтересу до навчання. Дослідження останніх років свідчать, що використання елементів гейміфікації в освітньому процесі може сприяти підвищенню інтересу до навчання, покращенню засвоєння матеріалу та формуванню позитивного ставлення до предмета [10].

Гейміфікація має особливу цінність у навчанні математики, адже поєднання математичних завдань з грою створює сприятливі умови для розвитку мислення, самостійності та наполегливості учнів. Використання комп'ютерних ігор в процесі навчання дозволяє не лише урізноманітнити уроки, але й створити середовище, у якому учні сприймають математику як цікаве та корисне заняття.

У зв'язку з цим актуальним є дослідження, пошук нових інноваційних підходів до підвищення мотивації учнів 6 класу у вивченні математики шляхом інтеграції сучасних цифрових технологій та ігрових механік у навчальний процес.

Мета: розробити комп'ютерну гру для підвищення рівня мотивації навчання математики в 6 класі.

Об'єкт: процес навчання математики учнів 6 класу.

Предмет: розробка прототипу комп'ютерної гри як засобу мотивації вивчення математики.

Завдання.

1. Проаналізувати існуючі підходи до гейміфікації в навчанні математики.
2. Дослідити потреби учнів у навчанні математики та способи підвищення їх мотивації.
3. Розробити концепцію та прототип комп'ютерної гри, яка включатиме математичні завдання адаптовані до шкільної програми 6 класу.
4. Оцінити ефективність використання гри у підвищенні навчальної мотивації та успішності учнів.

Методи дослідження:

теоретичні (аналіз та узагальнення наукових джерел з педагогіки, психології, методики викладання математики та гейміфікації);

емпіричні (анкетування, спостереження, експеримент);

статистичні (кількісний та якісний аналіз результатів експерименту).

Практична значущість роботи полягає у створенні програмного продукту – комп'ютерної гри з математичними завданнями для 6 класу, яка може бути використана вчителями як додатковий інструмент підвищення мотивації та залученості учнів на уроках і позаурочний час.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

1.1. ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ ГЕЙМІФІКАЦІЇ В ОСВІТІ

Сучасна система освіти переживає період глибоких трансформацій, зумовлених як розвитком інформаційно технологій, так і зміною освітніх програм. Одним із головних викликів вчителя є необхідність знайти ефективні методи навчання, які можуть мотивувати учнів, підвищити їх зацікавленість в отриманні знань і донести їх необхідність здобувати. Особливо гостро ця проблема постає у викладанні математики — предмета, який для значної частини школярів асоціюється з складністю та відсутністю практичного значення. Учні нерідко сприймають математичні завдання як нудні та механічні дії, що знижує рівень зацікавленості й внутрішньої мотивації [21].

У відповідь на ці проблеми у педагогічній науці зростає інтерес до гейміфікації навчального процесу (gamification). Гейміфікація в освіті покликана підвищити залученість, підтримати пізнавальну мотивацію, створити позитивні емоції і забезпечити активну участь учнів у навчанні.

1.1.1 Походження та розвиток поняття

Термін «гейміфікація» уперше з'явився на початку ХХІ століття у сфері маркетингу й бізнесу для опису використання ігрових механік (бали, рівні, нагороди, рейтинги) з метою стимулювання клієнтів до більшої активності. Згодом це поняття було адаптовано до освіти. У педагогічному контексті гейміфікація розглядається як **системне застосування ігрових принципів у процесі навчання для підвищення мотивації, ефективності засвоєння знань та розвитку компетентностей**.

Гейміфікація — це *«використання елементів гри у неігрових контекстах для підвищення залученості та мотивації учасників процесу»*

[10]. В українській педагогічній сфері гейміфікацію визначають як інтеграцію ігрових механік і сценаріїв у структуру навчальної діяльності без перетворення її на повноцінну гру.

Отже, **гейміфікація — це не гра, а спосіб мислення та організації навчання**, який передбачає створення умов, у яких учень відчуває себе активним учасником, здатним впливати на результат і бачити власний прогрес.

1.1.2. Основні елементи та механіки гейміфікації

Щоб гейміфікація мала справжню педагогічну цінність, а не перетворювалася на поверхневий «ігровий декор», важливо розуміти її структурні елементи. У науковій літературі виділяють три взаємопов'язані рівні гейміфікаційної системи. Перший рівень — динаміка, що охоплює фундаментальні мотивуючі сили, такі як статус, досягнення, приналежність, змагання, сюжетність і природна цікавість учня. Другий рівень — механіка, тобто процеси, через які реалізується взаємодія в освітній грі: постановка викликів, визначення правил, надання зворотного зв'язку, система нагород та фіксація прогресу. Третій рівень — компоненти, що включають конкретні інструменти втілення гейміфікації, зокрема бали, рівні, бейджі, квести, рейтингові таблиці та візуальні індикатори прогресу. Саме взаємодія цих трьох рівнів забезпечує цілісність та педагогічну ефективність гейміфікаційного підходу.

Ця структура «динаміка — механіка — компоненти» допомагає зрозуміти внутрішню логіку гейміфікації: компоненти відповідають на запитання що застосовується, механіка — як це працює, а динаміка — чому це мотивує учня. Наприклад, учень отримує монету як компонент системи, вона надається за виконання певного завдання, що відображає механіку, а переживання успіху або прогресу формує динаміку — внутрішню мотивацію [7].

У процесі навчання найчастіше використовують такі елементи гейміфікації, як бали, що кількісно відображають досягнення учня, та рівні, які позначають поступ у складності або розвитку навичок. Досягнення й бейджі виступають символічними винагородами, що підкреслюють успіхи, тоді як рейтингові таблиці дозволяють порівняти результати учнів і створюють елемент конкуренції. Сюжетні квести й місії перетворюють навчальний процес на пригоду, а миттєвий зворотний зв'язок забезпечує розуміння правильності дій. Візуальні індикатори прогресу допомагають учневі оцінити власний рух уперед, а різноманітні нагороди — матеріальні чи символічні — підсилюють зацікавленість. Важливу роль відіграють також елементи співпраці й змагання, адже соціальна взаємодія значно впливає на мотивацію та залученість у навчальний процес [18].

Однією з найвідоміших теоретичних моделей гейміфікації є **Octalysis Framework**, запропонована Ю.-К. Чоу (Yu-Kai Chou, 2015). Вона ґрунтується на ідеї, що ефективна гейміфікація повинна враховувати різні типи людської мотивації, тому модель виділяє вісім базових рушійних сил. До них належать епічне покликання, тобто відчуття значущості мети й причетності до чогось великого; розвиток майстерності, що спонукає людину вдосконалювати свої навички; а також соціальний вплив, заснований на взаємодії, порівнянні результатів або підтримці з боку інших. Модель також підкреслює роль очікування винагороди та почуття володіння, які мотивують продовжувати діяльність. Важливими є свобода вибору й автономія, що дають учню можливість самостійно визначати шляхи виконання завдань. Непередбачуваність результатів підтримує цікавість і прагнення досліджувати нові можливості, а уникнення втрат спонукає не переривати навчальний процес, щоб не втратити досягнення чи накопичені ресурси [11].

Ці мотиви узгоджуються з психологічними аспектами навчальної діяльності й пояснюють, чому ігрова механіка викликає інтерес і залученість. Проте де ж межа між гейміфікацією, ігровим навчанням і серйозними іграми?

У педагогічній практиці поняття «гейміфікація» нерідко плутають з іншими підходами до використання ігор у навчальному процесі. Ігрове навчання передбачає застосування вже існуючих або спеціально створених освітніх ігор, у яких ігровий процес є основним засобом засвоєння знань. Серйозні ігри, своєю чергою, являють собою розроблені з конкретною дидактичною метою ігрові продукти, де навчальний зміст інтегрований у повноцінний сюжет і механіку гри. На відміну від них, гейміфікація не передбачає створення повноцінної гри, вона ґрунтується на вбудовуванні окремих ігрових елементів у звичайну навчальну діяльність, роблячи її більш захопливою, мотивуючою та структурованою без перетворення уроку на гру як таку [12].

Таким чином, гейміфікація не перетворює урок на гру, а лише надає навчальному процесу **ігрової динаміки та емоційної привабливості**. Дослідники підкреслюють, що поверхнєве застосування ігрових елементів без зміни логіки навчання призводить до явища «*поверхневої гейміфікації*», яка не забезпечує стійкого підвищення мотивації.

Для розуміння ефективності гейміфікації необхідно звернутися до базових теорій мотивації й навчання:

- **Теорія самовизначення:** гейміфікація підтримує базові психологічні потреби — компетентність, автономію та соціальну приналежність.
- **Теорія потоку:** ігрові завдання мають відповідати рівню навичок учня, щоб викликати стан «потоку» — повного занурення у діяльність.

- **Теорія очікувань** : мотивація виникає, коли учень бачить зв'язок між зусиллям, результатом і винагородою.
- **Теорія досвідного навчання**: гейміфікація сприяє циклу навчання через досвід, рефлексію та нову дію.

Отже, гейміфікація є не просто модною тенденцією, а потужним інструментом, який може змінити підхід навчання. Її ефективність полягає у створенні середовища, де учень стає активним учасником процесу, а не пасивним здобувачем знань. Грамотно розроблена система гейміфікації дозволяє підвищити внутрішню мотивацію, інтерес до навчання [21].

Успішне впровадження гейміфікації потребує глибокого розуміння навчальних цілей, вікових та психологічних особливостей учнів. Важливо не лише додати «ігрові атрибути», а й побудувати навчальний процес навколо активної участі, досягнення успіху, відчуття прогресу. Саме тоді гейміфікація стає інструментом розвитку — не лише пізнавальних, а й емоційно-вольових якостей школярів.

1.2. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Мотивація навчальної діяльності — це внутрішній психічний стан учня, який спонукає його до активного засвоєння знань, формування умінь і навичок, досягнення навчальних цілей. Вона є ключовим чинником, що визначає ефективність засвоєння знань, рівень залученості школярів, їхню успішність і самореалізацію.

У педагогічній психології мотивація розглядається як **складна система**, що охоплює потреби, інтереси, цілі, установки, емоції та волю. Найбільш часто виділяють такі види мотивації як **зовнішня і внутрішня мотивації** [26].

Внутрішня мотивація сприяє одержанню задоволення від роботи, викликає інтерес, радісне збудження, підвищує самоповагу. Це може бути бажання здійснювати дії для задоволення внутрішніх потреб та цінностей.

Зокрема, С. Максименко вважає, що внутрішня мотивація – це процес, у якому важливу роль відіграють індивідуальні переконання, прагнення до самореалізації та внутрішнє усвідомлення значущості професійної діяльності

Зовнішня мотивація заснована на заохоченнях, покараннях та інших видах стимуляції, які або спрямовують, або гальмують поведінку. Зовнішні стимули є ефективними лише тоді, коли збігаються з інтересами дитини. Наприклад комп'ютерними іграми. У науковій літературі трапляються й інші підходи до класифікації мотивації. Особливе значення має **пізнавальна мотивація**, що формується на основі інтересу до навчального матеріалу, бажання розширити власні знання, розв'язати складну задачу або знайти нестандартне рішення. Вона є основою розвитку самостійності, критичного мислення та творчого підходу до навчання [20].

Отже, узагальнюючи, мотив можна визначити як внутрішнє спонукання людини, зумовлене її потребами. У цьому контексті мотивацію слід розглядати як систему засобів і способів, що викликають або формують ці спонукання (створюють потреби).

1.2.1. Вікові особливості мотивації учнів 6 класу

Учні 6 класу перебувають у своєрідному перехідному етапі між молодшим шкільним і підлітковим віком — періоді активного становлення особистості, коли посилюється потреба в самоствердженні, соціальному схваленні, автономії та емоційній підтримці. У цей час відбувається зміна мотиваційної структури, інтерес до навчання часто знижується порівняно з молодшими класами, особливо тоді, коли освітній процес здається одноманітним, формалізованим або надмірно складним. Підлітки стають

значно чутливішими до оцінок і реакцій з боку однолітків і вчителів — це може як активізувати навчальну діяльність, так і стримувати її, залежно від характеру взаємодії. Водночас у цьому віці зберігається потреба в ігровій діяльності, що трансформується у форми квестів, змагань, творчих або рольових сценаріїв. Саме вони здатні зробити навчання емоційно насиченим і цікавим. Поступово формується й внутрішня мотивація, яка ґрунтується на особистих інтересах, зростаючій самооцінці та індивідуальних життєвих орієнтирах, і яку вчитель має підтримувати, створюючи умови для самовираження та успіху учня [36].

У цьому контексті **гейміфікація** є ефективним засобом, який враховує вікові особливості учнів, поєднує навчання з грою, змаганням і співпрацею, сприяючи активному залученню до пізнавальної діяльності.

1.2.3. Структура мотиваційної сфери учня

Мотиваційна сфера учня має багатокомпонентну структуру, що включає:

- **мотиви** — внутрішні спонукання до навчання (пізнавальні, соціальні, професійні);
- **цілі** — усвідомлені результати, до яких прагне учень;
- **емоції** — почуття, що супроводжують навчальну діяльність (інтерес, задоволення, тривога, радість від успіху);
- **установки** — стійкі орієнтації щодо навчання, предмета, вчителя, власних можливостей;
- **волю** — здатність долати труднощі та підтримувати концентрацію на досягненні мети.

Формування навчальної мотивації вимагає **розвитку всіх цих компонентів**, що забезпечується створенням сприятливого освітнього

середовища, індивідуалізацією навчання, емоційною підтримкою та використанням сучасних технологій, зокрема гейміфікації.

1.2.4. Психологічні теорії мотивації

У науковій літературі мотивація розглядається крізь призму різних теоретичних підходів, кожен з яких пояснює, чому учні залучаються до навчальної діяльності. Згідно з теорією потреб А. Маслоу, навчальна активність зростає тоді, коли задоволені базові потреби дитини — у безпеці, соціальній приналежності, самоповазі та самореалізації. Теорія очікувань В. Врума робить акцент на тому, що мотивація виникає за умови, коли учень вірить у власний успіх, усвідомлює цінність результату та бачить реальний зв'язок між докладеними зусиллями й очікуваним досягненням. Інший підхід — теорія самодетермінації Д. Десі та Р. Райана — пояснює внутрішню мотивацію через забезпечення трьох ключових умов: автономії, компетентності та соціальної пов'язаності. Теорія діяльності О. Леонтьєва підкреслює, що справжні мотиви формуються лише в тій діяльності, яка має особистісний сенс і значущість для учня, тобто коли навчальні завдання сприймаються як такі, що відповідають його власним цілям та інтересам [26].

Таким чином, психологічні теорії мотивації допомагають вчителю не лише зрозуміти причини навчальної активності учнів, а й цілеспрямовано впливати на неї. Відповідно до цих теорій, ефективна мотивація виникає тоді, коли навчання задовольняє базові потреби дитини, збігається з її інтересами, сприяє самовираженню й розвитку.

На практиці це означає, що педагог має організовувати навчальний процес так, щоб учень бачив сенс у навчанні, бачив прогрес. Саме тоді навчання стає не примусовим, а внутрішньо мотивованим процесом, який підтримується інтересом, допитливістю та прагненням до саморозвитку.

Застосування психологічних теорій мотивації в освітній практиці створює підґрунтя для формування стійкого пізнавального інтересу, позитивного ставлення до навчання й розвитку учня.

1.2.5. Педагогічні умови формування мотивації

До основних педагогічних умов, що сприяють формуванню стійкої навчальної мотивації, відносять передусім доступність і зрозумілість навчального матеріалу, його зв'язок із реальним життям та актуальними для учнів ситуаціями. Важливу роль відіграє й різноманітність методів і форм роботи: проєктна діяльність, дослідницькі завдання, інтерактивні вправи та ігрові прийоми допомагають зробити навчання динамічним і змістовним.

Значущим чинником є індивідуалізація освітнього процесу, яка передбачає врахування здібностей, темпу роботи, стилю мислення й особистих інтересів кожного учня. Не менш важливим є позитивний емоційний клімат у класі — атмосфера довіри, підтримки та партнерства між учителем і школярами сприяє появі внутрішньої мотивації. У цьому контексті гейміфікація постає як ефективний інструмент активізації навчання: використання нагород, рівнів, рейтингів, аватарів та інших ігрових елементів робить процес здобуття знань більш захопливим [26].

Гейміфікація сприяє реалізації цих умов, створюючи **динамічне, мотивуюче навчальне середовище**, у якому навчання сприймається як процес саморозвитку й досягнення. Крім того, ефективне формування мотивації можливе лише за умови цілеспрямованої діяльності вчителя, який виступає не лише джерелом знань, а й наставником, керівником навчального процесу. Педагог має створювати умови для активної участі учнів у навчанні, спонукати їх до пошуку рішень, самостійного мислення та творчого підходу [11].

Важливу роль відіграє також організація освітнього простору — він має бути відкритим, безпечним і підтримувальним. Атмосфера взаємоповаги й довіри допомагає учням вільно висловлювати свої думки, не боятися помилок і розглядати труднощі як частину процесу навчання.

Умови формування мотивації вчителем передбачають цілісний підхід, у якому навчальний зміст, методи, атмосфера та засоби (зокрема гейміфікація) взаємодіють між собою. Це забезпечує розвиток в учнів позитивного ставлення до навчання.

1.2.6. Роль учителя у формуванні мотивації учнів

Учитель відіграє провідну роль у формуванні мотиваційної сфери учня, адже саме його професійна позиція та стиль взаємодії формують емоційний клімат у класі, рівень залученості школярів і їхню навчальну результативність. Педагог повинен не просто передавати знання, а виступати ментором, який спрямовує, підтримує та надихає. Важливим завданням є створення ситуацій успіху, що дозволяють учневі відчути власну компетентність і переконатися у здатності досягати результатів. Використання сучасних технологій сприяє підвищенню інтересу і робить навчання більш динамічним та близьким до реалій сучасних дітей. Учитель має постійно акцентувати практичну значущість навчального матеріалу, демонструючи його застосування у повсякденному житті. Не менш суттєвою є підтримка формування позитивної самооцінки учня — через доброзичливий зворотний зв'язок, похвалу за зусилля і конструктивну критику, що допомагає бачити шляхи для подальшого зростання без втрати віри у власні можливості [21].

У контексті гейміфікації вчитель стає **дизайнером навчального середовища**, який поєднує навчальний зміст із ігровими механіками, створює завдання, рівні, виклики та систему винагород, що стимулюють мотивацію.

Також важливо, щоб учитель умів визначати індивідуальні потреби та мотиви кожного учня, адже саме персоналізований підхід дає змогу посилити внутрішню мотивацію. Педагог має бути уважним до емоційного стану дитини, її труднощів і досягнень, своєчасно надавати підтримку та корекцію.

Не менш важливим є вміння комунікувати для педагога можливість дати зворотний зв'язок, мотивувати словом, підтримувати інтерес до навчання, а також показувати власний ентузіазм і захопленість предметом. Учні відчують ставлення вчителя до свого предмету [20].

Роль учителя у формуванні мотивації — це поєднання професійної майстерності, педагогічної мудрості та творчого підходу. Педагог, який вміє надихати, підтримувати та створювати цікаве, безпечне й змістовне навчання, стає рушійною силою розвитку внутрішньої мотивації учнів та їхньої пізнавальної активності.

1.2.7. Вплив гейміфікації на мотивацію до вивчення математики

Завдяки гейміфікації математичний матеріал перестає бути лише набором правил і формул — він набуває емоційного забарвлення, стає частиною цікавої діяльності, що викликає позитивні емоції і бажання продовжувати. Учні охочіше виконують завдання, якщо вони подані у формі гри, містять елемент змагання. Це особливо важливо для учнів 6-го класу, які потребують швидкого та зрозумілого підкріплення власного прогресу [18].

Математика часто сприймається учнями як складна й абстрактна наука. На практиці часто використовують: *Kahoot*, *Classcraft*, *Quizizz*, *Minecraft Education*, а також створення сюжетних математичних квестів, систем балів, бейджів і візуалізації прогресу.

Гейміфіковані елементи сприяють також зміцненню пізнавального інтересу: учні активно шукають способи розв'язання задач, прагнуть отримати більше балів, завершити рівень або відкрити новий «контент». Такий підхід не

лише стимулює виконання завдань, а й покращує розуміння математичних понять завдяки практичній діяльності та повторенню в ігровому форматі [16].

Важливо, що гейміфікація створює умови для диференціації. Учитель може пропонувати учням різні маршрути, рівні складності або індивідуальні бонуси, що дає можливість кожному рухатися у власному темпі. Це формує позитивне ставлення до предмета й зменшує страх перед помилками — адже «втрата життя» або «перехід на старт рівня» сприймається значно легше, ніж традиційна оцінка [12].

Таким чином, гейміфікація не просто оживлює уроки математики, а й створює умови для розвитку стійкої внутрішньої мотивації, підвищення рівня самостійності, відповідальності та впевненості учнів у власних силах. Це робить навчання більш доступним, цікавим і результативним.

1.2.8. Ризики та обмеження гейміфікації

Попри значні переваги, гейміфікація не позбавлена певних ризиків і обмежень, про які необхідно пам'ятати під час її впровадження. Надмірне використання ігрових елементів може змістити увагу учнів із навчальних цілей на сам процес гри, що знижує дидактичну цінність діяльності. Якщо система спирається переважно на зовнішні стимули — нагороди, бали чи рейтинги — це може поступово послаблювати внутрішню мотивацію та інтерес до самого процесу навчання. Варто враховувати й те, що учні по-різному реагують на ігрові елементи. Те, що для одних є захопливим викликом, для інших може виявитися стресовим або не цікавим. Додатковою умовою є наявність відповідного технічного забезпечення — платформ, пристроїв, доступу до інтернету, без якого повноцінна реалізація гейміфікації ускладнюється [12].

Впровадження цього підходу підвищує вимоги до професійної компетентності вчителя, адже він має володіти як технічними навичками, так і методикою створення ефективних гейміфікованих завдань.

Підбивши підсумки можна сказати, що ефективна гейміфікація потребує **збалансованого, цілеспрямованого підходу**, заснованого на психолого-педагогічному аналізі та реальних можливостях школи. Мотивація навчальної діяльності є складним психолого-педагогічним феноменом, що визначає успішність, активність і самореалізацію учня. Для учнів 6 класу особливо важливо створити умови, які відповідають їхнім віковим потребам, соціальним мотивам і прагненню до самостійності. Успішне впровадження гейміфікації можливе за умови професійної майстерності вчителя, достатніх технічних ресурсів і науково обґрунтованого підходу до її використання.

1.3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМ, ПЛАТФОРМ І МЕТОДИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Цей розділ присвячено критичному огляду програм, платформ і методик гейміфікації, які успішно або потенційно можуть використовуватися для підвищення мотивації учнів класу до вивчення математики.

Мета аналізу — ідентифікувати найбільш ефективні та доступні для української школи інструменти, визначити їхні сильні й слабкі сторони, а також умови успішної адаптації в шкільну програму.

Спираючись на теорію самовизначення, гейміфікація підтримує:

- Компетентність — завдяки миттєвому фідбеку, рівням і верифікованим досягненням;
- Автономію — через вибір завдань/темпу/маршрутів;
- Приналежність — через командні місії, кооперацію, соціальне визнання.

Такий дизайн переводить частину мотивації із зовнішньої у внутрішню, за умови дозованого використання та фокусування на змістовних навчальних цілях. Разом із тим, сама наявність ігрових елементів ще не гарантує успіху, недостатньо просто додати бали чи рівні. Важливо, щоб ігрові механіки

органічно підтримували навчальний зміст і сприяли реальному просуванню в математичному розвитку учнів. Тому постає потреба проаналізувати, які саме платформи, програми та методи забезпечують таке поєднання, як вони впливають на мотивацію школярів та які умови необхідні для їх ефективного впровадження [10].

З огляду на це, нижче подано огляд найпоширеніших цифрових платформ та авторських методів гейміфікації, що використовуються у шкільній математичній освіті. Аналіз зосереджується на їхніх можливостях, обмеженнях та потенціалі до впровадження.

1.3.1. Огляд платформ: класифікація та критичні акценти

Khan Academy

Khan Academy — це міжнародна безкоштовна онлайн-платформа, побудована на принципах адаптивного навчання. Учень отримує навчальні відео, інтерактивні вправи та покрокові пояснення. Система Mastery дозволяє повторювати завдання до досягнення «володіння» темою, підтримуючи відчуття поступового зростання компетентності. Для 6-го класу: дробы, відсотки, відношення, рівняння, початки геометрії, пропорції, вирази та рівняння.

Переваги: висока якість контенту; рівневий підхід; автоматичні підказки; надійний прогрес-бар; гейміфікаційні елементи ненав'язливі; платформа безкоштовна.

Обмеження: мінімальна сюжетність; слабка соціальна взаємодія; немає яскраво вираженої змагальності; англomовний інтерфейс.

Коли доречно: індивідуальна робота, домашнє закріплення, робота з учнями різного рівня, ліквідація прогалин.

Matific / IXL (та аналоги)

Matific пропонує короткі мікроігрові епізоди («епізоди-місії»), що пояснюють математичні ідеї через маніпуляції з об'єктами. IXL базується на великому банку вправ із системою SmartScore, яка автоматично регулює складність, поступово приводячи учня до «майстерності».

Переваги: багата база завдань; візуалізація абстрактних понять; покрокова автоматизація; різні рівні складності; ґрунтовна аналітика для вчителя (помилки, темпи, навички).

Обмеження: переважно платні; ризик механічного тренування без глибини; окремі учні відчують стрес через метрики продуктивності (SmartScore).

Коли доречно: повторення та тренування технічних умінь; підготовка до контрольної; вирівнювання базових навичок.

Prodigy Math Game

Prodigy — це повноцінна сюжетна RPG, де просування персонажа, виконання місій і здобуття предметів напряду залежить від розв'язання математичних завдань. Учень потрапляє у фантазійний світ, де математика інтегрована в механіку боїв, отримання ресурсів та сюжетних івентів.

Переваги: високий рівень занурення; сильна внутрішня мотивація; адаптивність рівнів; велика кількість квестів; учні сприймають тренування як гру, а не навчання.

Обмеження: ігрова економіка може переважати над навчальною метою; потребує стабільного інтернету; є платні опції; важко інтегрувати в структуру уроку.

Коли доречно: домашні вправи як «нагородне» заняття; факультативні активності; підтримка інтересу учнів із низькою мотивацією.

GeoGebra / Desmos (візуально-інтерактивні середовища)

GeoGebra та Desmos — це цифрові інструменти для моделювання, побудови графіків, геометричних досліджень та інтерактивних уроків. Обидві платформи пропонують середовище «живої математики», де зміна параметрів відразу відображається на моделі. Є режими класруму з живим відстеженням відповідей.

Переваги: сильний візуальний фідбек; сприяють дослідницькому підходу; дають змогу формувати математичні поняття через експеримент; підтримка колективного аналізу.

Обмеження: потрібна підготовка вчителя; складніша розробка власних інтерактивів; не завжди придатні для тренування базових навичок.

Коли доречно: пояснення нового матеріалу; дослідження функцій, геометрії; групові дискусії; підготовка до відкритих задач.

Kahoot!

Платформа для швидких вікторин у режимі реального часу. Учні відповідають з мобільних пристроїв; система відображає рейтинги, швидкість реакції, звукові ефекти та аналітику за запитаннями.

Сильні сторони: висока динаміка; соціальна залученість; миттєва діагностика; елемент змагання; ефективна рефлексія.

Обмеження: обмежені формати відповідей; не підходить для задач із кількома кроками.

Рекомендації: 5–7 хв на початку/кінці уроку; повторення матеріалу; підготовка до тематичного оцінювання.

Quizizz / Blooket / Wayground

Платформи для індивідуальних та групових вікторин із різними ігровими режимами: гонки, виживання, дуелі, командні битви тощо. Quizizz дозволяє домашній асинхронний режим, Blooket вводить «колекційні»

механіки, а Wayground — прості ігрові сценарії для початкової та середньої школи.

Сильні сторони: велика кількість ігрових режимів, автономність учня; можливість працювати у власному темпі; гейміфіковані домашні завдання.

Обмеження: потребують час на створення якісних запитань; гейміфікація інколи посуває навчальну мету на другий план.

Рекомендації: тренування навичок; домашні челенджі; закріплення матеріалу після теми.

Classcraft / ClassDojo

Платформи для довготривалого управління поведінкою класу та формування позитивного навчального середовища через RPG-механіки (Classcraft) або систему заохочень/портфоліо (ClassDojo). Учні отримують XP, ролі, команди та квести. Акцент — на формуванні культури співпраці.

Сильні сторони: вплив на атмосферу класу; розвиток командної роботи; довготривала мотивація; можливість створювати історії та квести; формування відповідальності.

Обмеження: налаштування потребує часу; частина учнів може сприймати систему як «надто ігрову»; ефект залежить від послідовності вчителя.

Рекомендації: сюжетні проекти; групові виклики; управління поведінковими очікуваннями; підтримка учнів із низькою мотивацією.

LMS + плагіни (Moodle: Level Up XP, Stash, H5P)

Модульні системи керування навчанням, які можна розширювати гейміфікаційними плагінами. Level Up XP додає досвід за активності; Stash — «збирання предметів»; H5P — інтерактивні симуляції, вікторини, презентації та квести.

Сильні сторони: повний контроль над структурою курсу; можливість створити «карту» з розблокуванням рівнів; прозорі правила прогресу; інтеграція всіх матеріалів в одне середовище.

Обмеження: потреба в адмініструванні; методична складність розробки; час на налаштування.

Рекомендації: побудова квестових курсів; цілісна траєкторія навчання в школі; формування довготривалого прогресу.

1.3.3. Unity 2D як інструмент для створення авторських гейміфікованих рішень з математики

Окрім готових цифрових платформ, у шкільній практиці дедалі більшого поширення набуває створення **власних навчальних ігор**, адаптованих під конкретні теми, рівень класу та педагогічні цілі. Одним із найбільш доступних і потужних інструментів для цього є **Unity** — середовище для розробки інтерактивних ігор та симуляцій.

Для вчителя або команди, що розробляє авторську гру, Unity відкриває можливість створювати унікальний ігровий досвід, точно інтегрований у зміст математичної освіти. Нижче подано критичний аналіз можливостей і обмежень Unity у контексті гейміфікації навчання математики у 6 класі.

1.3.4. Переваги Unity 2D у навчальній гейміфікації

На відміну від готових платформ таких як Kahoot чи Quizizz, де можливості вчителя обмежені заздалегідь визначеними шаблонами та форматами завдань, середовище Unity відкриває значно ширший простір для творчості й педагогічного проєктування. У ньому можна створювати повноцінні сюжетні математичні пригоди з елементами квестів, платформера або логічних загадок, що роблять процес навчання занурювальним і емоційно насиченим. Unity також дає змогу моделювати різноманітні симуляції, такі як рух об'єктів, геометричні перетворення чи задачі на швидкість, шлях і час —

що візуалізує абстрактні математичні поняття. Платформа підтримує розробку адаптивних тренажерів, які автоматично регулюють рівень складності відповідно до індивідуальних потреб учня. Крім того, у Unity можливо реалізувати ігрові проєкти з механіками «відкритого світу» або RPG-структурою, де учень може виконувати місії, прокачувати навички чи взаємодіяти з персонажами, що створює глибший рівень залученості, ніж у традиційних навчальних застосунках. Це дає змогу створювати завдання, які максимально відповідають навчальним потребам конкретного класу [8].

Unity підтримує широкий спектр ігрових механік, що дозволяє інтегрувати всі ключові елементи гейміфікації у навчальний процес. У цьому середовищі можна реалізувати систему балів, монет чи інших ресурсів, а також рівні, досвід і «прокачування» персонажа, що створює відчуття прогресу та розвитку. Платформа дає можливість додавати бейджі й досягнення, формувати рейтинги та відображати хід виконання завдань через різні індикатори. Крім того, Unity забезпечує створення повноцінного сюжету з місіями, що робить навчання більш цілісним і занурювальним, а інтерактивні підказки та миттєвий зворотний зв'язок сприяють кращому засвоєнню матеріалу. Завдяки такій гнучкості Unity дозволяє поєднувати як просту ігрову модель, так і глибоко продуману педагогічну структуру, орієнтовану на розвиток мотивації та навчальних результатів [8].

Unity відкриває широкі можливості для візуалізації математичних понять, що робить абстрактні теми зрозумілішими та доступнішими для учнів. Особливо ефективним є створення ігор, спрямованих на опрацювання координатної площини, побудову та трансформацію геометричних фігур, їх переміщення й масштабування. Значний потенціал мають ігрові моделі для пояснення дробів — наприклад, у формі «пирогів», заповнення ємностей або поділу предметів на частини. Так само можна демонструвати пропорції,

швидкість, графіки функцій, дозволяючи учневі змінювати параметри й одразу бачити результати цих змін. У сфері комбінаторики ефективними є ігри, де потрібно скласти різні комбінації або прокласти маршрути, що дає змогу відчувати логіку та закономірності в дії. Завдяки інтерактивній взаємодії така візуалізація істотно покращує розуміння складних абстрактних тем і сприяє формуванню глибших когнітивних зв'язків.

Unity 2D забезпечує високу кросплатформеність, що робить створені в ньому навчальні ігри доступними для використання в різних освітніх середовищах. Такі проєкти можуть безперешкодно запускатися як на комп'ютерах у шкільних кабінетах, так і на смартфонах учнів, дозволяючи продовжувати навчання поза межами класу. Завдяки експорту у формат WebGL гру можна відкрити без встановлення — просто у веббраузері, що особливо зручно для дистанційного навчання або швидкої демонстрації матеріалу. Крім того, Unity-проєкти легко адаптуються для роботи на інтерактивних дошках, підтримуючи колективну взаємодію та залучення всього класу. Це підвищує доступність і дозволяє використовувати гру як на уроці, так і вдома.

1.3.5. Недоліки та виклики використання Unity 2D

Використання Unity має і певні труднощі, адже платформа характеризується досить високим порогом входу. Для вчителя, який не має технічної підготовки, створити повноцінну навчальну гру за короткий час буває складно. Робота в Unity потребує щонайменше базових умінь програмувати мовою C#, розуміти принципи фізики, що застосовуються в ігровому середовищі, створювати й проєктувати рівні, працювати з імпортом спрайтів та анімацій. Не менш важливим є розуміння архітектури проєкту, адже саме вона визначає логіку взаємодії між об'єктами, оптимізацію й стабільність гри. Створення навіть невеликої гри займає тижні або місяці, тому

без підтримки команди або готових ассетів це може бути надто складно для регулярних шкільних занять.

Для ефективної роботи з Unity необхідні і відповідні технічні ресурси, адже, хоча сама платформа й не є надмірно вимогливою, її коректне функціонування потребує сучасного комп'ютера з достатньою кількістю оперативної пам'яті та встановленими SDK й додатковими інструментами для збірки проєкту. Такі вимоги можуть стати перешкодою у шкільних умовах, де обладнання не завжди оновлюється регулярно. Окрім цього, існує ризик перенасичення процесу навчання ігровими елементами, якщо гра стає занадто домінуючою, учні можуть зосереджуватися на самій механіці гри, а не на навчальних цілях, що знижує педагогічну ефективність гри.

Нижче подаю перероблений, стилістично цілісний текст без списків, у формі зв'язного підрозділу для магістерської роботи.

Ефективне застосування Unity у навчанні математики можливе лише за умови чіткого визначення освітніх цілей. Ігровий процес має не замінювати пояснення матеріалу, а доповнювати його, створюючи практичний контекст для закріплення знань. Важливо, щоб сценарії гри були короткими, зрозумілими та побудованими відповідно до логіки навчання — від простіших завдань до складніших, що забезпечує поступове зростання складності й підтримує інтерес учнів. Однією з ключових умов є надання вбудованого зворотного зв'язку: реакція системи повинна полягати не лише у фіксації правильності чи помилки, а й у поясненні, що саме було зроблено неправильно та як можна виправити ситуацію.

Unity дозволяє створювати модульні ігрові структури, у яких окремі рівні відповідають конкретним темам — дробам, рівнянням, геометричним поняттям чи роботі з координатною площиною. Це дає змогу диференціювати навчання, пропонуючи учням різні шляхи проходження або різні рівні

складності залежно від їхніх індивідуальних можливостей. Перед повноцінним упровадженням такі ігри потребують пілотування та тестування з реальними учнями, що дає можливість виявити технічні недоліки, скоригувати завдання та переконатися в педагогічній доцільності.

Unity відкриває широкий потенціал створення навчальних ігор для 6 класу. Наприклад, у таких іграх як «Платформа рівнянь» учень може активувати міст чи кнопку лише після правильного розв'язання рівняння, що підсилює логічний зв'язок між математичною дією й наслідком. У «Математичному лабіринті» збирання та додавання дробів стає умовою для відкриття дверей або проходів. «Геометричний конструктор» дозволяє учневі будувати фігури із заданим периметром чи площею, тренуючи просторове мислення та розуміння властивостей фігур. У грі «Полювання на координати» персонаж пересувається площиною відповідно до координат, які задає вчитель, що робить опанування теми інтерактивним і динамічним. Формат «Escape-Room: Перевір себе» може поєднувати кілька типів головоломок, пов'язаних із темами курсу, створюючи додаткову мотивацію завдяки елементу таємниці та чіткій цільовій структурі.

Усі ці приклади демонструють, як Unity може стати не просто засобом створення гри, а повноцінним інструментом педагогічного проєктування, що поєднує навчання, мотивацію та інтерактивність.

Висновок щодо Unity

Unity 2D є потужним інструментом для створення **власних гейміфікованих рішень**, що дозволяють досягти високого рівня занурення, візуалізації та мотивації учнів. Однак його ефективність залежить від технічної підготовки розробника, можливостей школи та готовності інтегрувати такі ігри у навчальний процес.

Для 6 класу Unity відкриває можливості створення коротких навчальних ігор, які доповнюють уроки, формують інтерес і працюють на внутрішню мотивацію учнів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

У першому розділі було розглянуто поняття гейміфікації, її сутність, психологічні механізми та можливості застосування у навчанні математики. Вивчення даного питання показало, що гейміфікація є ефективним педагогічним інструментом, який здатний підвищувати інтерес учнів до навчання, особливо у 6 класі, де спостерігається зниження навчальної мотивації. Встановлено, що ігрові механіки працюють завдяки стимулюванню внутрішньої мотивації та реалізації потреб у автономії та соціальній взаємодії.

Психолого-педагогічні теорії підтверджують, що ігрова діяльність є природною потребою молодших підлітків, тому використання гейміфікації робить освітній процес ближчим до їх вікових особливостей і потреб. Огляд цифрових платформ і методів гейміфікації довів, що найбільш ефективними є ті інструменти, які органічно поєднують навчальний зміст із елементами гри, забезпечують миттєвий зворотний зв'язок, поступове зростання складності та можливість відстежувати власний прогрес. Водночас підкреслено, що гейміфікація має використовуватися виважено та не повинна замінювати процес звичного учням навчання. Таким чином, теоретичний аналіз підкреслює перспективність гейміфікації як засобу підвищення мотивації до вивчення математики та створює підґрунтя для розробки власної навчальної гри.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ТА ПРОТОТИПУ НАВЧАЛЬНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ

Створення навчальних та розвивальних комп'ютерних ігор є важливою частиною сучасного освітнього процесу, здатні суттєво підвищити мотивацію, залученість і результативність навчання. На відміну від традиційних педагогічних систем, де домінує лінійний контроль і перевірка знань, навчальні ігри потребують **динамічних, адаптивних та інтерактивних механізмів управління навчальним процесом**, які враховують ігрову логіку, сюжет та поведінку гравця. Пряме перенесення моделей традиційного навчання до ігрового середовища зазвичай виявляється неефективним, оскільки вони обмежують свободу дій, знижують рівень занурення та порушують ігровий баланс [1].

Одним із ключових завдань при розробці навчальних ігор є **пошук оптимального балансу між навчальним і ігровим компонентами**, коли виконання навчальних завдань стає природною умовою руху сюжетом, а досягнення ігрової мети водночас забезпечує досягнення навчальних цілей. Для опису цього балансу у науковій літературі запропоновано низку моделей. Зокрема, модель **RETAIN** (Relevance, Transfer, Adaptation, Immersion, Naturalization) визначає шість компонентів якісної навчальної гри:

- **актуальність** змісту та відповідність попередньому досвіду учнів;
- **послідовність** і логічність подачі матеріалу;
- **трансфер** набутих умінь у нові ситуації;
- **адаптація** знань через взаємодію з ігровим світом;
- **занурення** у навчально-ігровий контекст;
- **натуралізація**, тобто природне використання знань для розв'язання реальних або наближених до реальних завдань.

Інша важлива концепція — **чотиривимірна модель навчальних ігор** (2004 р.), яка охоплює:

- освітній і соціальний контекст;
- індивідуальні характеристики та попередні знання учнів;
- форму подання, рівень інтерактивності й занурення;
- педагогічні принципи, що лежать в основі ігрового дизайну.

Аналіз зазначених моделей дає змогу сформулювати ключові вимоги до ефективної навчальної гри: вона має бути цілісною, логічно структурованою, інтерактивною, включати елемент непередбачуваності, забезпечувати постійний зворотний зв'язок та пропонувати завдання, які є здійсненими, зрозумілими й прив'язаними до ігрового сюжету. Дотримання цих принципів дозволяє досягти стану, коли прагнення гравця до проходження сюжетних етапів водночас веде його до опанування навчального матеріалу. Таким чином, **ігрова і навчальна цілі поєднуються**, а навчання відбувається природно, у межах ігрової діяльності [10].

Розробка якісної навчальної гри є складним, багатоетапним процесом, що потребує володіння широким спектром знань — від педагогічного проектування до програмування, дизайну, анімації, роботи зі звуком та користувацьким інтерфейсом. На початковому етапі визначаються мета, завдання і цільова аудиторія гри, після чого формується дизайн-документ, де описуються сюжет, персонажі, механіки та структура ігрового світу. Наступними етапами є створення прототипу, розробка ігрових рівнів, інтеграція навчальних завдань, тестування й удосконалення.

У контексті цієї роботи розроблено власну навчальну гру «**Escape from School**», створену на ігровому рушії **Unity**. Гра поєднує сюжетну мотивацію, дослідження ігрового середовища, взаємодію з NPC та виконання математичних завдань, що відповідають програмі 6 класу. Саме опис

концепції, структури, технічної реалізації та педагогічної ефективності цієї гри є змістом наступних підрозділів.

2.1. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ГРИ ТА ЇЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Під час створення навчальної комп'ютерної гри важливо не лише забезпечити цікавість та ігрову привабливість, а й чітко визначити **освітні вимоги**, яким вона має відповідати. Саме вони визначають дидактичну цінність гри, її здатність впливати на навчальну мотивацію, розвиток умінь та формування ключових компетентностей. Освітня складова повинна бути інтегрована в гру органічно, так, щоб навчальні завдання не порушували цілісність сюжету, а навпаки — ставали невід'ємною умовою просування вперед.



Мал. 1. Загальне зображення гри

З огляду на це навчальна гра «**Escape from School**» має відповідати низці педагогічних критеріїв, що забезпечують її ефективне використання в навчальному процесі. До основних освітніх вимог належать:

Нижче подано перероблений текст без списків, у вигляді цілісного абзацу, придатного для включення до розділу магістерської роботи.

Основні освітні вимоги до навчальної гри передбачають, що її зміст має повністю відповідати чинній програмі з математики для 6 класу, охоплюючи такі теми, як раціональні числа, дробы, відсотки, рівняння чи геометричні величини. Завдання повинні бути спрямовані на розвиток уміння застосовувати знання в ситуаціях, максимально наближених до реальних, наприклад у формі сюжетних задач або епізодів, пов'язаних зі шкільним життям. Важливо забезпечити учням миттєвий і зрозумілий зворотний зв'язок, який не лише повідомляє про правильність чи помилковість відповіді, а й містить пояснення або корисні підказки. Окрему увагу потрібно приділити підтримці позитивної мотивації та реалізації «принципу успіху»: дитина має відчувати, що здатна досягти результату, а правильні дії винагороджуються — наприклад, отриманням коду, відкриттям дверей чи переходом на новий рівень. Крім того, гра повинна бути придатною для використання як на уроці, так і в позаурочний час, виконуючи роль додаткового інструмента для тренування, закріплення або повторення вивченого матеріалу.

Оскільки цільовою аудиторією розробленої гри є учні 6 класу віком 11–12 років, до її структури та оформлення висувуються певні вікові вимоги. Інтерфейс повинен бути максимально простим і інтуїтивним, без надлишку тексту чи багаторівневих меню, щоб учень міг легко орієнтуватися в ігровому середовищі. Завдання мають бути короткими за тривалістю, кожне з чотирьох математичних завдань повинно розв'язуватися в межах 2–5 хвилин, що відповідає можливостям концентрації уваги учнів цього віку. Візуальна стилістика гри має бути близькою й зрозумілою підліткам, шкільні кабінети, коридори, дошки, парти та персонажі-однолітки створюють атмосферу знайомого середовища й сприяють кращому сприйняттю сюжету. Важливою вимогою є повна відсутність насильницького чи небажаного контенту. Натомість акцент робиться на логічному мисленні, пошуку рішень,

дослідженні й співпраці, що відповідає психолого-педагогічним особливостям учнів середнього шкільного віку.

Технічні вимоги до гри визначаються специфікою її реалізації та умовами використання у шкільному середовищі. Розробка виконана в середовищі Unity як 2D-проект, що забезпечує оптимальне співвідношення між візуальною якістю та продуктивністю. Основною платформою є персональний комп'ютер під управлінням Windows, хоча за потреби можливе створення збірок і для інших операційних систем. Гра підтримує стандартні роздільні здатності шкільних моніторів, зокрема 1366×768 та вище, що забезпечує коректне відображення інтерфейсу. Керування здійснюється за допомогою клавіатури, через клавіші руху та окрему клавішу взаємодії, а також миші, яка використовується для вибору варіантів відповіді. Важливою умовою є стабільна робота гри на типових шкільних комп'ютерах без високопродуктивних відеокарт, адже це робить її доступною для більшості навчальних закладів. Крім того, проект може бути запущений через інтерактивну дошку або проектор, що дозволяє застосовувати гру у фронтальній роботі з класом.

Сюжет гри Escape from School

Події гри розгортаються у звичайній школі, де головний герой, персонаж, яким керує учень, опиняється зачиненим усередині приміщення. Щоб відкрити головні двері та «вирватися зі школи», гравець має дослідити коридори й навчальні кабінети, вступити у взаємодію з учнями-NPC, що розташовані у двох різних класах, і поступово зібрати необхідну інформацію. Кожен із цих персонажів пропонує одне математичне завдання, правильне розв'язання дає можливість отримати одну з чотирьох цифр, з яких складається підсумковий пароль до виходу. Таким чином, прогрес у грі безпосередньо залежить від успішного виконання математичних дій,

навчальний зміст інтегрується у сюжет так, що саме правильне розв'язання завдань стає умовою просування вперед. Зібравши всі фрагменти пароля та ввівши чотиризначний код, гравець отримує доступ до відчинених дверей і завершує гру.

2.2. ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ЗА ПРОГРАМОЮ 6 КЛАСУ У НАВЧАЛЬНУ ГРУ

У процесі розробки навчальної гри для учнів 6 класу важливим компонентом є цілеспрямований добір та інтеграція математичних завдань, що відповідають віковим можливостям школярів, навчальній програмі та логіці ігрового середовища. Такий добір виступає окремою методичною задачею, спрямованою на те, щоб забезпечити необхідний рівень складності, підтримати навчальну мотивацію та створити умови для швидких успішних дій у межах ігрового простору. Усі відібрані вправи мають цілі числові відповіді та передбачають короткий час розв'язання, що дозволяє не руйнувати динаміку гри та підтримувати увагу учня.

Методичний підхід полягає у тому, щоб запропоновані завдання відповідали ключовим темам навчальної програми 6 класу, охоплюючи дії з числами та виразами, рівняння, дробі, геометричні величини, задачі на швидкість і текстові ситуації. Кожне завдання має бути достатньо простим для розв'язання в межах кількох хвилин, але водночас таким, що дозволяє виявити рівень сформованості базових умінь. Завдання інтегруються в ігрову механіку таким чином, що математична дія стає умовою просування сюжету. Учень виконує обчислення, отримує кодове число, відкриває нову локацію або вступає у подальшу взаємодію з персонажами. Такий підхід формує відчуття успіху й сприяє внутрішній мотивації завдяки тому, що хід гри безпосередньо залежить від правильності розв'язання.

У грі використано чотири ключові завдання, кожне з яких відповідає одній із тем шкільної програми та закріплене за певним учнем-NPC і конкретною навчальною локацією. Щоб отримати доступ до завдання, гравець керує головним персонажем і переміщується до відповідного NPC. Переміщення здійснюється стандартними клавішами руху — вгору, вниз, вліво та вправо. Коли персонаж наближається до учня на достатню відстань, над цим персонажем з'являється індикатор зони взаємодії, що сигналізує про можливість отримання завдання.



Мал. 2. Зона взаємодії із NPC.

Після натискання клавіші взаємодії активується діалогове вікно, у якому відображається текстова частина вправи та її графічне оформлення. Учень має можливість самостійно обирати послідовність виконання завдань, що підсилює елемент автономії в навчальному процесі. У діалозі також зазначено, яку саме цифру або частину коду отримає учень після правильного виконання математичного завдання, що робить навчальний процес інтегрованим у сюжет гри.



Мал. 3. Завдання для учня

Завдання можуть змінюватися або доповнюватися залежно від теми чи методичного задуму автора. У межах цієї роботи було сформовано набір вправ, які відповідають вимогам шкільної програми, мають чіткі цілі відповіді, займають небагато часу на розв'язання та придатні для інтерактивної інтеграції в ігрове середовище.

1. $2\frac{3}{5} + 6\frac{4}{10}$

2. $\frac{x}{6} + \frac{1}{8} = 1\frac{7}{24}$

3. $\frac{4}{3} \cdot \frac{15}{10}$

4. $\frac{3}{11} \div \frac{3}{22}$

5. Температура на термометрі -10°C . Яку температуру покаже термометр, якщо температура збільшиться на 14°C ?

6. $-5 - 15 - (-28) - 3$;

7. Оля задумала число, від якого спочатку відняла -35 , а потім 90 . У результаті дівчинка отримала число -140 . Яке число задумала Оля?

8. Наталка задумала число, до якого додала 20 , а потім відняла 12 . Отримала число 8 . Яке число задумала Наталка?»

9. Обчисли: $250 - (37 + 58 + 64) - 13 - 73$.

10. Обчисли: $(45 \cdot 3) : 5$.

11. Знайди x , якщо $5x - 10 = 35$.

12. Знайди x , якщо $72 : x = 8$.

13. Знайди периметр прямокутника зі сторонами 7 см і 9 см.

14. Знайди площу прямокутника зі сторонами 6 см і 11 см.

15. Знайди $\frac{3}{4}$ від числа 28.

16. Знайди число $\frac{2}{5}$ якого дорівнюють 12.

17. У шкільній їдальні було 96 булочок. Після першої перерви продали 35, після другої — ще 29. Скільки булочок залишилося?

18. У класі 30 учнів. 12 займаються футболом, 8 — танцями, а решта — відвідують музичну школу. Скільки учнів ходять до музичної школи?

19. Обчисли: $(-7) + 15 - 12 + 9$.

20. Обчисли: $(-5) - (-9) + 24 - 2$.

21. Знайди x , якщо $x + (-13) = 5$.

22. Обчисли значення виразу: $18 - 4 \cdot 3$.

23. Знайди середнє арифметичне чисел 12, 18 і 24.

24. Відрізок довжиною 35 см розділили на дві частини так, що одна частина на 7 см довша за іншу. Знайди довжини обох частин.

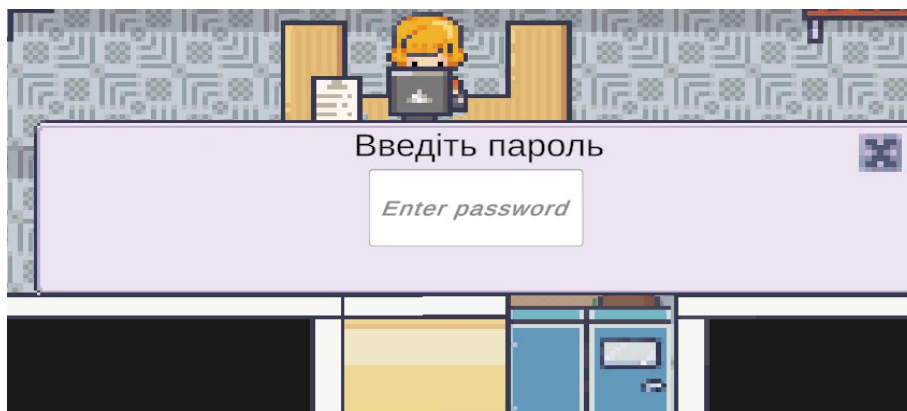
25. Поїзд за 3 години проїхав 195 км. З якою швидкістю він рухався?

26. Знайди x , якщо $4(x - 3) = 28$.

27. Обчисли: $5^2 - 3^2$.

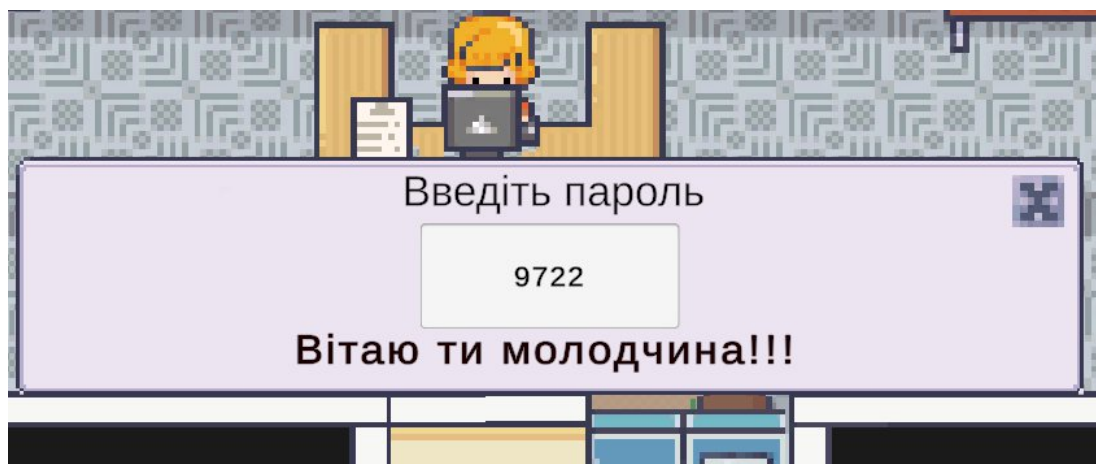
28. Маса мішка з картоплею — 48 кг. Продали 3 однакові пакети картоплі по 4 кг у кожному. Яка маса картоплі залишилася в мішку?

Після того як учень розв'яже усі завдання які є в грі, він має підійти до вхідних дверей і натиснути клавішу взаємодії(F), після чого активується діалогове вікно із полем для вводу паролю до дверей.



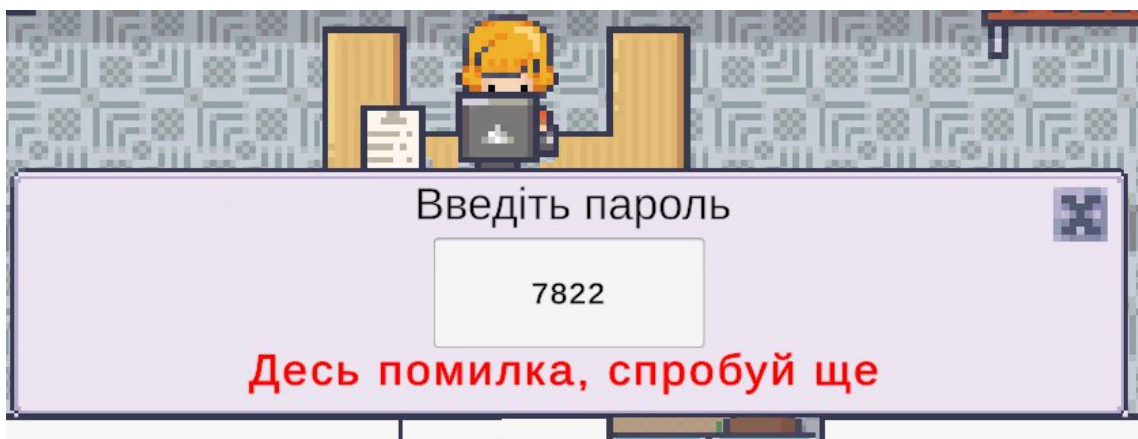
Мал. 4. Введення паролю до дверей

Після успішного вводу паролю гравець побачить відповідне повідомлення.



Мал. 5. Успішне введення паролю

Або повідомлення про помилку в разі неправильного паролю(мал. 6).



Мал. 6. Пароль введений з помилкою

Таким чином, кожне математичне завдання безпосередньо інтегроване в сюжет: без його виконання гравець не може отримати певну частину пароля й завершити гру. Це сприяє тому, що математика сприймається не як «окремі приклади», а як засіб просування сюжетом.

2.3. ТЕХНІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА ПРОЄКТУ ТА ДЕМОНСТРАЦІЯ ІГРОВОГО ПРОТОТИПУ

Технічна реалізація навчальної гри є ключовим етапом, що поєднує педагогічну концепцію із практичним програмно-ігровим втіленням. Саме на цьому етапі задум, сюжет, механіки та навчальні завдання трансформуються у функціональний прототип, з яким може взаємодіяти учень. Вибір інструментів розробки, мови програмування, ігрового рушія, способів створення графіки та інтерфейсу визначає не лише якість гри, але й її доступність, продуктивність та можливість подальшого масштабування.

Оскільки навчальна гра повинна бути зручною для використання в шкільних умовах, технічні рішення мають забезпечувати стабільність роботи, простоту керування, легкість оновлення та можливість запуску на широкому спектрі пристроїв. Врахування цих вимог дає змогу створити продукт, який буде не лише цінним, але й технологічно надійним.

У межах даної роботи для розробки гри «Escape from School» було обрано ігровий рушій Unity, що дозволяє забезпечити гнучкість створення 2D-середовища, підтримку анімацій, інтеграцію UI-елементів та реалізацію системи взаємодії між персонажами, об'єктами та навчальними завданнями. Далі розглянуто структуру проєкту, використані технології, особливості програмної логіки та ключові елементи прототипу.

У процесі розробки гри було використано сучасні технології та інструменти, що забезпечили стабільну роботу застосунку та можливість реалізації необхідних механік. Основою слугує ігровий рушій Unity, у межах

якого створено 2D-проект із відповідною структурою сцен, об'єктів та компонентів. Програмна логіка реалізована мовою C# із використанням стандартних компонентів MonoBehaviour, що забезпечує керування поведінкою об'єктів, системами взаємодії та анімації. Графічна частина побудована на 2D-спрайтах персонажів, елементів інтер'єру, дверей і діалогових вікон, а для відображення інтерфейсу застосовано UI-компоненти Unity, зокрема Canvas, Panel, Button, Image, TMP_Text та TMP_InputField. Аудіосупровід реалізовано через компонент AudioSource, який відповідає за фонові звуки та подієві ефекти. Розробка та відлагодження програмного забезпечення здійснювалися у середовищах Unity Editor та Visual Studio, що забезпечили зручну інтеграцію коду й візуальних ресурсів..

Структура гри побудована на об'єктно-орієнтованому підході, кожен ігровий об'єкт (герой, двері, NPC, діалогова панель, зона взаємодії) має відповідний компонент зі скриптом, який визначає його поведінку.

2.3.1 Структура скриптів і логіка роботи гри

Для реалізації прототипу гри створено низку скриптів, кожен з яких відповідає за окремий аспект функціонування гри.

У структурі гри важливу роль відіграє скрипт PlayerController, який керує основними діями головного персонажа. Він забезпечує рух аватара, обробку натискань клавіш, взаємодію з тригерними зонами, відтворення відповідних анімацій та запуск подій: діалогів, завдань або системних повідомлень. PlayerController працює з Unity Input System або стандартним Input та впливає на переміщення персонажа через компонент Rigidbody2D. Взаємодія з NPC чи дверима активується тоді, коли герой потрапляє у DetectionZone та натискає відповідну клавішу (зазвичай F), після чого вмикається відповідне ігрове чи навчальне вікно.

Допоміжну функцію виконує компонент `DetectionZone`, який визначає, чи перебуває персонаж у зоні доступної взаємодії. Він ґрунтується на роботі компонентів `BoxCollider2D` та тригерних подіях `OnTriggerEnter2D` і `OnTriggerExit2D`, завдяки чому система реагує на появу або вихід гравця з певної області. `DetectionZone` передає інформацію `PlayerController` та іншим скриптам, а також блокує взаємодію, якщо персонаж залишає її межі.

Скрипт `NPC` відповідає за поведінку учнів-персонажів у класах. Він зберігає посилання на дані діалогу та математичних завдань, відображає першу репліку `NPC`, активує потрібну панель діалогу або завдання при зверненні гравця. Для збереження текстових ресурсів та навчального контенту використовується окремий скрипт-дані `NPCDialogueData`, який містить тексти діалогів, умови задач, правильні відповіді та фрагмент пароля, що видається після успішного виконання завдання. Така структура дозволяє редагувати наповнення гри без зміни програмної логіки та спрощує майбутнє масштабування.

Керування діалогами здійснює `DialogueController` — компонент, що відповідає за відображення діалогового вікна, перемикання реплік, показ панелі математичного завдання й загальну взаємодію з інтерфейсом через кнопки «Далі» або «Підтвердити». Він забезпечує плавний перехід між сюжетною частиною та навчальним етапом, що робить гру послідовною й зрозумілою для учня.

Для структурування сюжету застосовується компонент `TriggerTeacher`, який активує діалог із учителем, показує навчальний коментар або запускає певний сюжетний епізод у момент, коли гравець перетинає відповідний тригер. Аналогічний принцип використовує `TriggerDoor`, що відповідає за відкриття дверей між локаціями, перевірку умов доступу та відтворення візуальних або звукових ефектів.

Фінальну частину гри забезпечує ExitDoorController, який перевіряє, чи зібрав гравець усі чотири фрагменти пароля, відкриває панель для введення коду, звіряє введений варіант із правильним і повідомляє про успішний вихід або помилку з можливістю повторного введення. Цей елемент є кульмінаційним, оскільки поєднує навчальний результат із завершенням сюжету.

Ключовим координаційним елементом усієї гри є скрипт GameController, що зберігає та оновлює стан проходження, фіксує виконані завдання, синхронізує роботу NPC, дверей, діалогів та інтерфейсу, забезпечує логічну послідовність подій і здійснює передачу потрібних даних між сценами. По суті, GameController виконує роль центрального «мозку» системи, від якого залежить цілісність та стабільність ігрового процесу.

2.4 ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ ГРИ

Ефективність створеної навчальної гри «**Escape from School**» була перевірена шляхом експерименту, ціль якого, визначення впливу гри на **навчальну мотивацію, рівень засвоєння матеріалу та якість виконання математичних завдань** учнями 6-го класу. Методика оцінювання спиралася на підходи, подані у методичних зразках з педагогічної експериментальної роботи, та адаптована відповідно до специфіки гри.

Метою експерименту біло перевірити, чи сприяє гра з елементами гейміфікації підвищенню зацікавленості та внутрішньої навчальної мотивації а також визначити, чи забезпечує використання гри покращення результатів виконання математичних завдань і порівняти успішність учнів, які навчалися традиційним способом, та учнів, які працювали з розробленою грою.

Експериментальна перевірка проводилася у Озернянському ліцеї серед здобувачів освіти 6 класу.

Для проведення експерименту було обрано два класи: контрольний та експериментальний. Варто зауважити, що за попередні теми та заняття середній бал успішності у контрольному класі був трішки вищим.

Учителям було роз'яснено структуру гри, механіку взаємодії, закладені у неї дидактичні елементи та специфіку проведення уроків з її використанням. Учні експериментального класу працювали з грою як з інтерактивним середовищем опрацювання тематичних завдань з математики (дроби, рівняння, пропорції, відсотки).

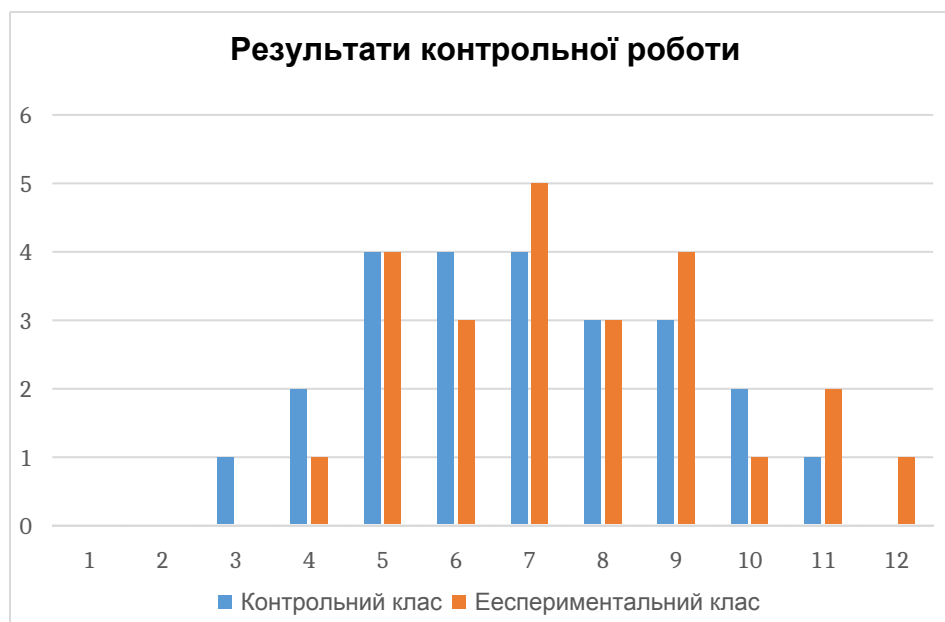
Після завершення циклу занять обидві групи виконали однакову **підсумкову контрольну роботу**, метою якої було визначити, чи вплинула гра на рівень засвоєння навчального матеріалу.

Таблиця 1

Бали	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контрольний клас			1	2	4	4	4	3	3	2	1	
Експериментальний клас				1	4	3	5	3	4	1	2	1

У рядках вказано кількість учнів, які отримали відповідний бал.

Результати роботи представимо графічно:



Мал. 7. Результати контрольної роботи

З графіка видно, що кількість учнів з вищими балами помітно зростає саме в експериментальній групі. Це свідчить про позитивний вплив гейміфікованого середовища на якість виконання математичних завдань.

Для того, щоб з'ясувати точно, як впливає застосування даної гри на формування математичних знань, застосуємо метод кореляції на прикладі даних груп.

Знайдемо коефіцієнт кореляції, який є мірою цілісного зв'язку. Чим він ближчий до одиниці, тим ближчою є залежність між застосуванням розроблених методик і підтвердженням відповідного рівня знань. Якщо зв'язок відсутній, то коефіцієнт рівний або близький до нуля.

$$\text{Коефіцієнт визначається за формулою } r = \frac{SP_{xy}}{\sqrt{SS_x \cdot SS_y}};$$

$$\text{де } SS_x - \text{сума квадратів відхилень } SS_x = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N};$$

$$SS_y - \text{сума квадратів відхилень } SS_y = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N};$$

SP_{xy} – сума скоректованих добутків $SP_{xy} = \sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{N}$;

де N - кількість учнів.

Складемо допоміжну таблицю для розрахунків:

Таблиця 2

x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
3		9		3
8	4	64	16	32
20	20	400	400	400
24	18	576	324	432
28	35	784	1 225	980
24	24	576	576	576
27	36	729	1 296	972
20	10	400	100	200
11	22	121	484	242
	12		144	12

Таблиця 3

	Кількість учнів	Загальна кількість балів	$\sum xy$	$\sum x^2$	$\sum y^2$
Контрольний клас	24	165	3 849	3 659	-
Експеримента	24	181		-	4

льний клас					565
------------	--	--	--	--	-----

Підставляємо значення у формули, подані вище:

$$SS_x = 3\,659 - \frac{3\,659}{24} = 3\,506,54$$

$$SS_y = 4\,565 - \frac{4\,565}{24} = 4\,374,79$$

$$SP_{xy} = 3\,849 - \frac{165 \cdot 181}{24} = 2\,604,63$$

$$r = \frac{2\,604,63}{\sqrt{3\,506,54 \cdot 4\,374,79}} \approx 0,67$$

Даний коефіцієнт показує, що присутній тісний зв'язок між використанням розробленого прототипу гри та результатами рівня знань учнів. Тому використання даної гри під час вивчення дробів та дій з ними учнями 6 класу є доцільним. Оскільки це підвищує як мотивацію учнів до навчальної діяльності, так і рівень їхніх знань.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі було розроблено концепцію та створено прототип навчальної комп'ютерної гри «Escape from School», спрямованої на підвищення мотивації учнів до вивчення математики. Визначення освітніх, технічних і вікових вимог дало змогу сформувати чітку структуру гри, що поєднує сюжет, інтерактивність та математичний зміст відповідно до програми 6 класу. Особливу увагу було приділено тому, щоб математичні завдання були інтегровані в ігровий процес і виступали необхідною умовою просування сюжетом. Технічна реалізація на рушії Unity дала можливість створити функціональний прототип із системою персонажів, дверей, тригерів, діалогів, UI-елементів та логікою перевірки відповідей. Розроблена структура гри відповідає віковим особливостям учнів, забезпечує короткі й доступні за

змістом завдання, зрозумілий інтерфейс та високий рівень занурення в діяльність. Проведена попередня перевірка показала позитивний вплив гри на мотивацію та навчальні результати: учні виявляли більшу активність, охоче взаємодіяли з завданнями та демонстрували підвищення інтересу до математичних тем. Отже, створений прототип навчальної гри підтвердив доцільність використання гейміфікації як ефективного інструмента посилення навчальної мотивації та може бути застосований у шкільному навчальному процесі як додатковий засіб підтримки вивчення математики.

ВИСНОВОК

У магістерській роботі здійснено комплексне дослідження проблеми підвищення мотивації учнів 6 класу до вивчення математики засобами гейміфікації та розроблено авторський прототип навчальної комп'ютерної гри «Escape from School». Теоретичний аналіз довів, що проблема недостатньої навчальної мотивації в перехідному етапі з молодшої до старшої школи є актуальною та потребує впровадження інноваційних педагогічних підходів, здатних поєднати навчальний зміст із діяльністю, яка відповідає віковим особливостям та інтересам учнів. Одним із найбільш ефективних засобів такого поєднання є гейміфікація, що створює умови для підвищення залученості, покращення результатів навчання і формування позитивного ставлення до математики.

Проведене дослідження психолого-педагогічних аспектів мотивації навчальної діяльності дозволило встановити, що учні 6 класу характеризуються потребою змагальній діяльності, чіткий зворотний зв'язок та можливість швидкого досягнення успіху. Саме тому ігрові механіки — бали, рівні, сюжетні квести, система винагород стають дієвим інструментом відновлення, посилення мотивації до навчального процесу. Дослідження сучасних цифрових платформ підтвердило, що використання ігрових елементів у навчанні здатне значно покращити засвоєння математичних понять і підвищити пізнавальну активність школярів, проте найбільший ефект дає створення авторських засобів, адаптованих під конкретні навчальні цілі.

Практичний етап роботи включав розробку навчальної комп'ютерної гри «Escape from School» на базі Unity, у якій математичні завдання інтегровані у сюжет, систему діалогів та ігрових механік. Всі завдання у грі відповідають ключовим темам програми 6 класу, а їх виконання є умовою проходження гри,

що забезпечує органічний зв'язок між навчанням і грою. Технічна реалізація прототипу продемонструвала можливість створення ефективного навчального інструмента навіть у рамках шкільних ресурсів.

Експериментальна перевірка ефективності гри засвідчила позитивні результати: підвищення інтересу до предмета, покращення якості виконання завдань, зменшення кількості випадкових помилок та зростання впевненості учнів у власних знаннях. Порівняльний аналіз результатів до і після використання гри показав збільшення частки правильних відповідей, що підтверджує педагогічну результативність створеного засобу.

Отже, гейміфікація є перспективним та ефективним підходом до організації навчання математики у 6 класі, а розроблена авторська гра може використовуватися як додатковий інструмент для підвищення мотивації, активізації пізнавальної діяльності та удосконалення математичної підготовки учнів. Результати роботи мають практичну значущість і можуть слугувати підґрунтям для подальших досліджень, зокрема створення навчальних ігор для інших тем та класів, а також інтеграції гейміфікації у системи дистанційного та змішаного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bodin M., Marty J.-C., Carron T. Specifying Collaborative Tools in Game-Based Learning Environments: Clues from the Trenches. Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning. University of Athens, Greece, 2011. P. 46–56.
2. C# docs – Get started, tutorials, reference. Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/csharp/tour-of-csharp> (дата звернення: 26.09.2025).
3. C# Tutorial (C Sharp). W3Schools. URL: <https://www.w3schools.com/cs/index.php> (дата звернення: 13.08.2025).
4. Introduction — Tiled 1.11.0 documentation. URL: <https://doc.mapeditor.org/en/stable/manual/introduction/#getting-started> (дата звернення: 14.08.2025).
5. Modern Exteriors – RPG Tileset [16×16] by LimeZu. URL: <https://limezu.itch.io/moderninteriors> (дата звернення: 20.10.2025).
6. Modern User Interface – RPG asset pack [16×16] by LimeZu. URL: <https://limezu.itch.io/modernuserinterface> (дата звернення: 20.10.2025).
7. Squire K., Barab S. Replaying History: Engaging Urban Underserved Students in Learning World History through Computer Simulation Games. Proceedings of the 6th International Conference on Learning Sciences. Santa Monica, 2004. P. 505–512.
8. Unity 2D RPG: Complete Combat System. Udemy. URL: <https://www.udemy.com/course/unity-2d-rpg/?couponCode=PMNVD2525> (дата звернення: 10.10.2025).
9. The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design. URL: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/> (дата звернення: 10.09.2025).

10. Bai S., Hew K.F., Huang B. Does gamification improve student learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *Educational Research Review*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322> (дата звернення: 04.10.2025).
11. The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design. URL: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/> (дата звернення: 10.9.2025)
12. Бай С., Хью К.Ф. та Хуанг Б. Чи покращує гейміфікація результати навчання учнів? Докази мета-аналізу та синтезу якісних даних в освітніх контекстах. *Огляд освітніх досліджень*. 2020. 10.03.22. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322> (дата звернення: 04.10.2025).
13. Афанасьєва О. М., Бродський Я. С., Глюза О. О., Євтухова О. В., Павлов О. Л., Сліпенко А. К. Математика. Діагностичний комплект... Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2005. 256 с.
14. Біос Д. Е. Математика 6 клас. Ч. 1. Київ : Лінгвіст, 2023. 176 с.
15. Бушай І. М. Психодіагностика “Я-образу” учнів підліткового віку. Чернігів, 1999. 44 с.
16. Возняк-Запур М. Механізми гейміфікації у дистанційному навчанні. Краків : Oficyna Wydawnicza AFM, 2018. 59 с.
17. Всеосвіта — національна освітня спільнота. URL: <https://vseosvita.ua/> (дата звернення: 15.10.2025).
18. Горєлов В. Гейміфікація навчання. Івано-Франківськ, 2017. 136–139 с.
19. Жалдак М. І. Математика з комп’ютером. Київ : НПУ ім. Драгоманова, 2015. 315 с.
20. Жорова І. Я. Розвиток життєвої компетентності особистості... Херсон, 2019. 327 с.

- 21.Захарова О. В., Грузд А. В. Підвищення якості послуг вищої освіти за допомогою гейміфікації. 2017. Вип. 32. С. 113–122.
- 22.Істер О. С. Математика 6 клас. Ч. 1. Київ : Генеза, 2023. 208 с.
- 23.Істер О. С. Математика 6 клас. Ч. 2. Київ : Генеза, 2023. 208 с.
- 24.Кравчук В. Р., Янченко Г. М. Математика : підручник для 5 класу. Тернопіль, 2022. 306 с.
- 25.Ковальчук О., Когут С. Основи психології та педагогіки : навчальний посібник / О. Ковальчук, С. Когут ; за заг. ред. Л. Ковальчук. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 624 с.
- 26.Максименко С. Д. Загальна психологія : навчальний посібник. Вид. 3-тє, переробл. і допов. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 272 с.
- 27.Павелко В. В. Методика викладання математики. Кременець : ВЦ КОГПА ім. Т. Шевченка, 2018. 222 с.
- 28.Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
- 29.Савченко О. Я. Дидактика початкової школи. Київ : Генеза, 2019. 368 с.
- 30.Сердюк Л. М. Психологія мотивації учіння. Київ : Либідь, 2019. 240 с.
- 31.Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології. Харків : Основа, 2003. 80 с.
- 32.Стебна О. В., Соценко А. О. Інтерактивні методи навчання... Харків : Основа, 2008. 174 с.
- 33.Столяренко О. Б. Психологія особистості. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 280 с.
- 34.Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика : підручник для 5 кл. Київ : УОВЦ «Оріон», 2022. 304 с.

- 35.Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О.
Методика навчання математики в основній школі. Київ : УОВЦ «Оріон»,
2021. 320 с.
- 36.Чумак В. В. Вікова психологія : навчальний посібник. Бердянськ :
Видавець Ткачук О. В., 2015. 192 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Скрипт PlayerController, який керує основними діями головного персонажа

```
using UnityEngine;
[RequireComponent(typeof(Rigidbody2D))]
public class PlayerController : MonoBehaviour
{
    [SerializeField] private float moveSpeed = 4f;
    private PlayerControls playerControls;
    private Vector2 moveInput;
    private Rigidbody2D rb;
    private Animator animator;
    private AudioSource audioData;
    private void Awake() {
        playerControls = new PlayerControls();
        rb = GetComponent<Rigidbody2D>();
        animator = GetComponent<Animator>();
        audioData = GetComponent<AudioSource>();
        // Optional physics niceties
        rb.interpolation = RigidbodyInterpolation2D.Interpolate;
    }
}
```

```
private void OnEnable() {  
    playerControls.Enable();  
}  
  
private void OnDisable() {  
    playerControls.Disable();  
}  
  
private void Update() {  
    ReadInput();  
    UpdateAnimationAndAudio();  
}  
  
private void FixedUpdate() {  
    Move();  
}  
  
private void ReadInput() {  
    moveInput = playerControls.Movement.Move.ReadValue<Vector2>();  
    if (moveInput.sqrMagnitude > 1f)  
        moveInput = moveInput.normalized;  
}  
  
private void UpdateAnimationAndAudio() {  
    animator.SetFloat("moveX", moveInput.x);  
    animator.SetFloat("moveY", moveInput.y);  
    bool isMoving = moveInput.sqrMagnitude > 0.0001f;
```

```
    if (audioData != null) {  
        if (isMoving) {  
            if (!audioData.isPlaying) audioData.Play();  
        } else {  
            if (audioData.isPlaying) audioData.Pause();  
        }  
    }  
}  
  
private void Move() {  
    Vector2 target = rb.position + moveInput * (moveSpeed *  
Time.fixedDeltaTime);  
    rb.MovePosition(target);  
}  
}
```

Скрипт PlayerController, який керує основними діями головного персонажа

```
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
public class DetectionZone : MonoBehaviour {
    private string tagTarget = "Player";
    public List<Collider2D> detectedobjects = new List<Collider2D>();
    private void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision){
        Debug.Log(collision.gameObject.tag);
        if (collision.gameObject.tag == tagTarget){
            detectedobjects.Add(collision);
        }
    }
    private void OnTriggerExit2D(Collider2D collision) {
        if (collision.gameObject.tag == tagTarget){
            detectedobjects.Remove(collision);}}}
}
```

```
using System.Collections;
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.InputSystem;
using UnityEngine.UI;

public class NPC : DetectionZone {
    public NPCDialogue dialogueData;
    public GameObject dialoguePanel;
    public TMP_Text dialogueText, nameText;
    public Image portraitImage;
    private int dialogueIndex = 0;
    private bool isDialogueActive = false, isTyping;
    private PlayerControls controls;
    public bool CanInteract(){
        return detectedobjects.Count > 0;
    }
    private void Awake(){
        controls = new PlayerControls();
    }
    private void OnEnable() {
        controls.Enable();
    }
}
```

```
controls.Actions.Action.started += OnPressStarted;
controls.Actions.Action.canceled += OnPressCanceled;
}

private void OnDisable() {
    controls.Actions.Action.started -= OnPressStarted;
    controls.Actions.Action.canceled -= OnPressCanceled;
    controls.Disable();
}

private void OnPressStarted(InputAction.CallbackContext _) {
    if (Caninteract()) {
        Interact();
    }
}

private void OnPressCanceled(InputAction.CallbackContext _) {
    isDialogueActive = false;
}

public bool Caninteract() {
    return detectedobjects.Count > 0;
}

public void Interact() {
    if (dialogueData == null) return;
    if (isDialogueActive) {
```

```
        NextLine();
    } else {
        StartDialogue();
    }
}

private void StartDialogue() {
    isDialogueActive = true;
    dialogueIndex = 0;
    nameText.SetText(dialogueData.npcName);
    portraitImage.sprite = dialogueData.npcPortrait;
    dialoguePanel.SetActive(true);
    StartCoroutine(TypeLine());
}

void NextLine() {
    if (isTyping) {
        StopAllCoroutines();
        dialogueText.SetText(dialogueData.dialogueLines[dialogueIndex]);
        isTyping = false;
    } else if (++dialogueIndex < dialogueData.dialogueLines.Length) {
        StartCoroutine(TypeLine());
    }
}
```

```

IEnumerator TypeLine() {
    isTyping = true;
    dialogueText.SetText("");
    foreach (char letter in dialogueData.dialogueLines[dialogueIndex]) {
        dialogueText.text += letter;
        yield return new WaitForSeconds(dialogueData.typingSpeed);
    }
    isTyping = false;
    if (dialogueData.autoProgressLines.Length > dialogueIndex &&
dialogueData.autoProgressLines[dialogueIndex]) {
        yield return new
WaitForSeconds(dialogueData.autoProgressDelay);
        NextLine();
    }
}

public void EndDialogue() {
    StopAllCoroutines();
    isDialogueActive = false;
    dialogueText.SetText("");
    dialoguePanel.SetActive(false);
}
}

```

Скрипт-дані NPCDialogueData, який містить тексти діалогів

```
using UnityEngine;

[CreateAssetMenu(fileName = "NewNPCDialogueData", menuName =
"NPC Dialogue")]

public class NPCDialogueData : ScriptableObject
{
    public string npcName;
    public Sprite npcPortrait;
    public string[] dialogueLines;
    public bool[] autoProgressLines;
    public float typingSpeed = 0.05f;
    public AudioClip voiceSound;
    public float voicePitch = 1f;
    public float autoProgressDelay = 1.5f;
}
```

Скрипт PlayerController, який керує основними діями головного персонажа

```
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
public class DialogueController : MonoBehaviour {
    public static DialogueController Instance { get; private set; }
    public GameObject dialogPanel;
    public TMP_Text dialogueText, nameText;
    public Image portraitImage;
    void Awake() {
        if (Instance == null) Instance = this;
        else Destroy(gameObject);
    }
    public void ShowDialogUi(bool show) {
        dialogPanel.SetActive(show);
    }
    public void SetNPCInfo(string npcName, Sprite portrait) {
        nameText.text = npcName;
        portraitImage.sprite = portrait;
    }
}
```

```
public void SetDialogueText(string text) {  
    dialogueText.text = text;}}
```

Скрипт TriggerTeacher, який активує діалог із учителем

```
using UnityEngine;

public class TriggerTeacher : DetectionZone {

    private string ActionAnimation = "triggerAnumation";

    private Animator animator;

    private PlayerControls controls;

    public BoxCollider2D moveCollired;

    private void Awake() {

        controls = new PlayerControls();

    }

    private void Start() {

        animator = GetComponent<Animator>();

    }

    private void Update() {

        if (detectedobjects.Count > 0) {

            animator.SetBool(ActionAnimation, true);

        } else {

            animator.SetBool(ActionAnimation, false);

        }

    }

}
```


**Скрипт ExitDoorController, який перевіряє, чи зібрав гравець усі
чотири фрагменти пароля**

```
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.InputSystem;
public class ExitDoorController : DetectionZone {
    private PlayerControls controls;
    public BoxCollider2D moveCollired;
    public TMP_InputField password;
    public TMP_Text notifyText;
    public GameObject panel;
    private bool isOpened = false;
    private GameController gameController;
    public bool CanInteract() {
        return detectedobjects.Count > 0;
    }
    private void Awake() {
        controls = new PlayerControls();
        gameController = new GameController();
    }
    private void OnEnable() {
```

```
controls.Enable();
controls.Actions.Action.started += OnPressStarted;
controls.Actions.Action.canceled += OnPressCanceled;
}

private void OnDisable() {
    controls.Actions.Action.started -= OnPressStarted;
    controls.Actions.Action.canceled -= OnPressCanceled;
    controls.Disable();
}

private void Start() {
    OnSubmit();
}

private void OnPressStarted(InputAction.CallbackContext _) {
    if (CanInteract()) {
        panel.SetActive(!isOpen);
        password.text = "";
        notifyText.gameObject.SetActive(false);
        gameController.PauseGame();
    }
}

private void OnPressCanceled(InputAction.CallbackContext _) {
}
```

```
public void OnSubmit() {  
    password.onSubmit.AddListener(text => {  
        notifyText.gameObject.SetActive(true);  
        Color color;  
        if (text == "9722") {  
            ColorUtility.TryParseHtmlString("#1AD700", out color);  
            notifyText.faceColor = (Color32)color;  
            notifyText.SetText("Вітаю ти молодчина!!!");  
        } else {  
            ColorUtility.TryParseHtmlString("#FF0000", out color);  
            notifyText.faceColor = (Color32)color;  
            notifyText.SetText("Десь помилка, спробуй ще");  
        }  
    });  
}  
  
public void ClosePanel() {  
    panel.SetActive(false);  
    gameController.ResumeGame();  
}  
}
```

**Скрипт GameController який зберігає та оновлює стан
проходження**

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
public enum GameState {
    Playing,
    Paused,
    GameOver
}
public class GameController : MonoBehaviour {
    public static GameController Instance { get; private set; }
    public GameState CurrentState { get; private set; } =
GameState.Playing;
    [Header("Settings")]
    [SerializeField] private KeyCode pauseKey = KeyCode.Escape;
    private void Awake() {
        if (Instance != null && Instance != this) {
            Destroy(gameObject);
            return;
        }
        Instance = this;
```

```
}  
  
private void Start() {  
    SetTimeScale(1f);  
}  
  
public void PauseGame() {  
    if (CurrentState == GameState.GameOver) return;  
    CurrentState = GameState.Paused;  
    SetTimeScale(0f);  
}  
  
public void ResumeGame() {  
    if (CurrentState != GameState.Paused) return;  
    CurrentState = GameState.Playing;  
    SetTimeScale(1f); }  
  
public void EndGame() {  
    CurrentState = GameState.GameOver;  
    SetTimeScale(0f);  
}  
  
public void QuitToMainMenu(string mainMenuSceneName) {  
    SetTimeScale(1f);  
    SceneManager.LoadScene(mainMenuSceneName);  
}  
  
private void SetTimeScale(float value) {
```

```
Time.timeScale = value;  
}  
private void ShowPanel(GameObject panel, bool show){  
    if (panel != null)  
        panel.SetActive(show);}}
```