

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

Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики та методики її навчання

Кваліфікаційна робота

МЕТОДИКА ПРОЄКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ ТА
ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ДЛЯ
ВИВЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ

Спеціальність 014 Середня освіта

Освітня програма

«Середня освіта (Інформатика, математика, STEM-освіта)»

Здобувача другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Жеребецького Тараса Ігоровича

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
доктор педагогічних наук,
професор
Олексюк Василь Петрович

РЕЦЕНЗЕНТ:
завідувач Центру інформатики,
ІКТ та дистанційної освіти
ТОКІППО
Кривокульський Любомир
Євстахович

АНОТАЦІЯ

Жеребецький Т. І. Методика проектування, розроблення та використання навчальної комп'ютерної гри для вивчення кібербезпеки. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 014 Середня освіта ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2025.

Магістерська робота присвячена розробленню та обґрунтуванню методики проектування, створення й педагогічного використання навчальної комп'ютерної гри для вивчення основ кібербезпеки. У роботі проаналізовано сучасні підходи до застосування ігрових технологій в освіті, визначено їхню роль у формуванні цифрової компетентності учнів. Особливу увагу приділено педагогічним, психологічним та технологічним аспектам інтеграції освітніх ігор у навчальний процес.

Ключові слова: навчальна гра, кібербезпека, гейміфікація, методика навчання, освітні технології.

ABSTRACT

Zherebetskiy T. I. Methodology for designing, developing and using an educational computer game for studying cybersecurity. Qualification work for obtaining the degree of "Master" in the specialty 014 Secondary education TNPU named after V. Hnatyuk. Ternopil, 2025.

The master's thesis is devoted to the development and justification of the methodology for designing, creating and pedagogically using an educational computer game for studying the basics of cybersecurity. The work analyzes modern approaches to the use of gaming technologies in education, and determines their role in the formation of digital competence of pupils and students. Particular attention is paid to the pedagogical, psychological, and technological aspects of integrating educational games into the learning process.

Key words: educational game, cybersecurity, gamification, digital competence, educational technologies.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1.	8
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР У ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ В ЗЗСО	8
1.1. Поняття навчальної комп'ютерної гри та її роль у сучасній освіті. Сутність поняття гейміфікації навчання.	8
1.2. Технології та інструменти розроблення навчальних ігор. Типи навчальних ігор у навчанні інформатики	9
1.3. Методичні підходи до проєктування освітніх ігор	12
1.4. Переваги та недоліки застосування ігрових технологій у вивченні інформатики	14
1.5. Досвід впровадження інтерактивних методик в українській та світовій практиці навчання інформатики	17
Висновки до розділу 1	18
РОЗДІЛ 2.	21
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	21
2.1. Характеристика шкільного навчально-освітнього закладу для проведення дослідження	21
2.2. Розроблення інтерактивного уроку інформатики з елементами гри	22
2.3. Аналіз результатів впровадження інтерактивного уроку інформатики з елементами гри	25
2.4. Оцінювання ефективності застосування ігрової методики	29
Висновки до розділу 2	31
РОЗДІЛ 3.	34

МЕТОДИКА ПРОЄКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ	34
3.1. Педагогічні засади використання ігор у навчанні кібербезпеки	34
3.2. Етапи проєктування навчальної комп'ютерної гри.....	38
3.3. Технічні аспекти розроблення навчальної гри	43
3.4. Методика використання навчальної комп'ютерної гри «Кібер квест» у процесі вивчення кібербезпеки	49
Висновки до розділу 3.....	52
ВИСНОВОК	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:.....	59
ДОДАТКИ	64
<i>Додаток А</i>	<i>64</i>
<i>Додаток Б</i>	<i>67</i>
<i>Додаток В</i>	<i>67</i>
<i>Додаток Г.....</i>	<i>72</i>
Знімки екрану з гри «Кібер квест»	72

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток інформаційних технологій супроводжується зростанням кількості кіберзагроз, що безпосередньо впливають на безпеку користувачів в інформаційному просторі. Діти й підлітки є однією з найуразливіших категорій, оскільки активно користуються інтернетом, але не завжди усвідомлюють ризики, пов'язані з розголошенням персональних даних, переходом за підозрілими посиланнями чи взаємодією з незнайомцями в мережі. Тому формування культури безпечної поведінки в цифровому середовищі та основ кібербезпеки вже в основній школі є важливим завданням сучасної освіти.

Зміст навчального предмета «Інформатика» для 5–6 класів передбачає опанування учнями базових понять, пов'язаних із роботою в мережі інтернет, обліковими записами, паролями, захистом інформації. Це створює сприятливі умови для цілеспрямованого формування цифрової та інформаційної грамотності, зокрема навичок кібергігієни. Проте традиційні форми навчання не завжди забезпечують достатній рівень мотивації та практичної спрямованості засвоєння цих питань: учням бракує безпечних, але наближених до реальності ситуацій, у яких вони могли б відпрацювати прийняття рішень у сфері кібербезпеки.

Одним із ефективних шляхів розв'язання цієї проблеми є використання навчальних комп'ютерних ігор і технологій ігрового навчання (game-based learning). Ігровий формат дозволяє моделювати реальні комунікаційні ситуації (робота з електронною поштою, спілкування в соціальних мережах, створення облікових записів), не наражаючи учнів на реальні загрози. Навчальна комп'ютерна гра, побудована у жанрі квесту, може поєднувати послідовність «кібермісій», систему завдань різного рівня складності, механізми зворотного зв'язку й оцінювання. Це сприяє не лише кращому засвоєнню теоретичних знань, а й формуванню практичних умінь розпізнавати фішингові листи, створювати надійні паролі, приймати виважені рішення щодо публікації персональної

інформації.

Аналіз науково-методичних джерел свідчить про зростання інтересу дослідників до проблеми використання гейміфікації та навчальних ігор у процесі вивчення інформатики та кібербезпеки. Однак проблеми цілеспрямованого проєктування, розроблення та використання навчальних комп'ютерних ігор для вивчення основ кібербезпеки в учнів ЗЗСО все ще залишаються недостатньо дослідженими. Це зумовлює актуальність обраної теми та потребу в науково обґрунтованій методиці створення й використання такої гри у шкільній практиці.

Мета дослідження полягає у обґрунтуванні й розробленні методики використання ігрових технологій в умовах інтерактивного навчання інформатики.

Відповідно до поставленої мети визначено такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати сутність поняття інтерактивного навчання та особливості його реалізації у курсі інформатики.
2. Вивчити класифікацію й навчальний потенціал навчальних ігор, які доцільно використовувати у навчанні інформатики.
3. Розробити модель інтерактивного уроку інформатики з використанням ігрових технологій.
4. Спроекувати та розробити ігровий застосунок для вивчення основ кібербезпеки у 5-6 класах.
5. На прикладі розробленого ігрового застосунку розробити окремі складники методики використання ігрових технологій у навчанні інформатики.

Об'єкт дослідження – процес навчання інформатики у закладах загальної середньої освіти на уроках інформатики.

Предмет дослідження – методика проведення інтерактивних уроків інформатики з використанням технологій ігрового навчання.

У процесі дослідження було використано комплекс взаємопов'язаних методів:

- теоретичні – аналіз, порівняння та узагальнення психолого-педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з проблеми навчання кібербезпеки, використання ігрових технологій та проектування навчальних комп'ютерних ігор; систематизація підходів до впровадження ігрових технологій у шкільний курс інформатики;
- емпіричні – педагогічне спостереження за уроками інформатики з елементами гейміфікації, аналіз результатів виконання учнями завдань у грі;
- практичні – моделювання структури й сценарію навчальної комп'ютерної гри, розроблення веборієнтованої гри «Кібер квест», впровадження окремих ігрових ситуацій на уроках інформатики, узагальнення результатів апробації запропонованої методики.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- запропоновано логіко-структурну модель та сценарно-рівневу організацію навчальної гри «Кібер квест», орієнтованої на послідовне виконання «кібермісій»;
- конкретизовано педагогічні умови використання навчальних ігор із кібербезпеки в закладах загальної середньої освіти.

Практична значущість одержаних результатів полягає в розробленні навчальної комп'ютерної гри-квесту «Кібер квест» для вивчення основ кібербезпеки учнями 5–6 класів, а також у створенні методичних рекомендацій щодо її використання на уроках інформатики. Запропоновані сценарії кібермісій, система завдань для віртуальної «кіберпошти», приклади організації роботи учнів та підходи до оцінювання результатів можуть бути використані вчителями інформатики закладів загальної середньої освіти, у позакласній роботі, а також у системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР У ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ В ЗЗСО

1.1. Поняття навчальної комп'ютерної гри та її роль у сучасній освіті. Сутність поняття гейміфікації навчання.

Навчальні комп'ютерні ігри є особливим видом програмного забезпечення, що поєднує ігрову динаміку та освітні цілі. У наукових публікаціях поряд із терміном гейміфікація використовують також поняття ігрового навчання (англ. *game-based learning*), яке акцентує застосування повноцінних ігрових сценаріїв та механік для досягнення дидактичних цілей. На відміну від цього, гейміфікація передбачає інтегрування окремих ігрових елементів (бали, рівні, бейджі, зворотний зв'язок тощо) у навчальну діяльність без обов'язкового створення повноцінної гри. У сучасній педагогіці навчальні ігри розглядаються як один із найефективніших методів підвищення мотивації учнів. Використання ігрових технологій дозволяє створювати умови для активного залучення учнів до процесу навчання, розвивати критичне мислення та практичні навички. У контексті сучасної педагогіки поняття гейміфікації навчання (англ. *gamification*) трактується як процес інтеграції ігрових механік у неігрові освітні контексти з метою підвищення мотивації здобувачів освіти, формування активної пізнавальної позиції та забезпечення глибшого засвоєння навчального матеріалу. На відміну від *Game-Based Learning*, де гра є формою організації навчальної діяльності, гейміфікація передбачає використання окремих елементів гри у традиційній освітній структурі без зміни її сутності [20]. Термін «гейміфікація» вперше почав використовуватися у галузі маркетингу та цифрових технологій, однак вже на початку XXI століття його активно адаптували до сфери освіти. За визначенням К. Детердінга, гейміфікація – це використання ігрового мислення та елементів гри в неігрових контекстах з метою залучення, мотивації та підвищення ефективності діяльності [25Error! Reference source not found.]. До основних ігрових механік, які зазвичай використовують у освітньому процесі,

належать система балів, рівнів, значків, рейтингів, таймерів, квестів, сюжетних ліній, нагород та зворотного зв'язку. У контексті навчання інформатики гейміфікація дозволяє формувати стійкий інтерес учнів до виконання завдань підвищеної складності, знижує рівень тривожності в умовах оцінювання та сприяє формуванню таких важливих якостей, як відповідальність, наполегливість, цілеспрямованість. Ігрові механізми створюють умови для поетапного досягнення цілей через формалізовану систему стимулювання та самоконтролю. Варто зазначити, що гейміфікація не передбачає обов'язкової наявності повноцінної гри.

Її головна мета – трансформувати традиційний навчальний процес у більш привабливий і зрозумілий для учнів шляхом використання знайомих із повсякденного цифрового середовища моделей мотивації. Застосування гейміфікаційних елементів у навчанні дозволяє врахувати особливості покоління Z, яке виросло в умовах постійної присутності цифрових технологій і тяжіє до швидких результатів, візуалізації, взаємодії та визнання [27]. Наукові дослідження підтверджують ефективність гейміфікації як навчального інструменту. Так, у роботах Ян Л. Пласс (Jan L. Plass) та Брюс Д. Гомер (Bruce D. Homer) зазначено, що впровадження гейміфікованих освітніх платформ значно підвищує рівень мотивації учнів, сприяє засвоєнню абстрактних понять і розвитку когнітивних навичок високого рівня [44,10]. Водночас важливо зважати на методичну доцільність та поміркованість у використанні ігрових елементів. Надмірна гейміфікація може призвести до зміщення акцентів із навчального змісту на змагання або винагороду, що у свою чергу, знижує внутрішню мотивацію учнів тому ключовим завданням учителя є доцільне поєднання традиційних та гейміфікованих форм, адаптованих до цілей і змісту конкретного уроку.

1.2. Технології та інструменти розроблення навчальних ігор. Типи навчальних ігор у навчанні інформатики

Для створення навчальних ігор у галузі кібербезпеки використовуються

різноманітні технології та інструменти. Серед них можна відзначити Unity, Unreal Engine, Python, а також спеціалізовані освітні платформи. Вибір технології залежить від цілей аудиторії та ресурсів розробника. Використання сучасних інструментів дозволяє створювати не лише текстові симуляції, але й візуально привабливі тривимірні середовища, які підвищують ефективність навчального процесу. Навчальні ігри в сучасній педагогіці розглядаються як активні форми організації навчальної діяльності, спрямовані на підвищення ефективності засвоєння знань, розвиток мислення, формування практичних умінь і навичок. У методиці навчання інформатики ігри мають особливе значення оскільки дозволяють поєднувати опанування абстрактних понять із практикою їхнього застосування у формі діяльності, яка є природною для учнів шкільного віку.

Типізація навчальних ігор охоплює декілька основних типів залежно від мети, форми проведення, змістового наповнення та засобів реалізації. У контексті навчання інформатики доцільно виокремити такі різновиди ігор: навчальні, рольові, комп'ютерні, настільні, симуляційні та логіко-змагальні [24]. Навчальні ігри є найбільш поширеною формою, що використовується для закріплення вивченого матеріалу, перевірки знань та повторення понять. Вони враховують вправи з множинним вибором, пошук відповідностей, заповнення пропусків, групування елементів за категоріями. На уроках інформатики навчальні ігри можуть стосуватися, наприклад, складання алгоритмів, розпізнавання типів файлів, термінів, структур даних [28]. Рольові ігри передбачають моделювання реальних або уявних ситуацій, у яких учні виконують певні функції або ролі. У межах вивчення інформатики рольова гра може імітувати, наприклад, діяльність команди розробників програмного забезпечення, адміністраторів мережі, кіберполіцейських, що дозволяє не лише формувати знання, а й розвивати соціальні комунікативні професійно-орієнтовані компетентності [11].

Комп'ютерні ігри як складник методики навчання інформатики

передбачають використання спеціальних методів та програм або веб-застосунків для виконання ігрових завдань. Вони можуть бути розроблені в інтерактивних середовищах Scratch, Code.org, Minecraft Education Edition або являти собою авторські проєкти, розроблені з використанням мов програмування [49]. Такі ігри дозволяють моделювати ситуації, пов'язані з алгоритмами, логікою, операціями з даними безпекою в Інтернеті тощо.

Настільні ігри у навчанні інформатики застосовуються здебільшого в початковій школі або як елемент мотивації у старшій школі. Їхній зміст може охоплювати теми, пов'язані з класифікацією інформації, правилами безпечної роботи за комп'ютером, історією обчислювальної техніки. Настільні ігри сприяють розвитку пам'яті, уважності, а також формують у дітей вміння дотримуватись правил та взаємодіяти з однолітками [22]. Симуляційні ігри (тренажери, емулятори) – це ігри, що імітують складні інформаційні системи або процеси, з якими учень має взаємодіяти. У навчанні інформатики такі ігри можуть використовуватись для відпрацювання навичок адміністрування, роботи з операційними системами, моделювання баз даних або проєктування сайтів. Симуляційні ігри дозволяють учням діяти в умовах наближених до реальних, не наражаючи при цьому на ризик цілісності реального цифрового середовища [41].

Логіко-змагальні ігри – це завдання на кшталт «квестів», «розгадування кодів», «цифрових естафет», в яких учні повинні виконувати послідовність логічних операцій, вирішувати задачі на умовне програмування, шукати помилки в алгоритмах тощо. Ці ігри особливо ефективні для розвитку алгоритмічного мислення й навичок командної роботи [45]. У навчанні інформатики ігрові методи можуть бути застосовані на різних етапах уроку для актуалізації знань, пояснення нового матеріалу, практичного закріплення або підбиття підсумків. Їх ефективність значною мірою залежить від вікових особливостей учнів, рівня їхньої ІТ-підготовки, доступу до технічних засобів та навчального потенціалу конкретної гри. Використання різноманітних типів навчальних ігор у курсі інформатики забезпечує багатовекторний розвиток

учнів, підвищує рівень їхньої мотивації, формує стійкі знання та сприяє практичному оволодінню цифровими навичками. Раціональне поєднання ігрових форм із традиційними методами навчання дає змогу оптимізувати освітній процес і забезпечити його відповідність сучасним освітнім стандартам.

1.3. Методичні підходи до проєктування освітніх ігор

Проєктування навчальних комп'ютерних ігор — це складний багаторівневий процес, який поєднує педагогічні, психологічні та технологічні аспекти. Його мета полягає у створенні ефективного середовища, де навчання здійснюється через активну взаємодію користувача з ігровим простором. Основне завдання розробника полягає у забезпеченні балансу між навчальним змістом і захопливістю гри, що дозволяє одночасно досягати дидактичних цілей і підтримувати високу мотивацію гравця. Першим кроком у проєктуванні освітніх ігор є визначення освітньої мети та очікуваних результатів навчання. Гра повинна бути не лише інструментом розваги, а насамперед — ефективним засобом формування компетентностей. Педагогічний підхід передбачає, що навчальні завдання мають бути інтегровані в ігрову діяльність таким чином, щоб гравець засвоював нову інформацію природним шляхом, у процесі прийняття рішень і виконання завдань. Одним із ключових методичних принципів є принцип діяльнісного навчання — знання засвоюються не пасивно, а шляхом виконання дій, що імітують реальні ситуації.

Таким чином, гра виступає як складник цифрового освітнього середовища навчання інформатики. Зокрема у процесі вивчення теми «Кібербезпека» її доцільно використовувати для відтворення процесу виявлення кіберзагроз, реагування на атаки чи управління інцидентами [14]. Іншим важливим елементом є створення проблемних ситуацій, з якими буде зустрічатися гравець та знаходити для них розв'язання в яких необхідно застосовувати знання та логічне мислення. Це сприяє формуванню аналітичних навичок, критичного мислення й уміння приймати рішення в умовах невизначеності. Ігровий процес повинен бути побудований таким чином, щоб користувач відчував постійне

бажання просуватися вперед, досягати нових рівнів і відкривати нові можливості. Для цього використовуються елементи гейміфікації: система балів, рейтингів, нагород зворотного зв'язку та сюжетного розвитку. Проектування навчальних ігор повинно враховувати психологічні особливості користувачів, зокрема вікові характеристики, когнітивні стилі, рівень підготовки та індивідуальні потреби. Для учнів важливо забезпечити елементи самоконтролю, автономності та вибору траєкторії навчання. Саме тому навчальна гра повинна пропонувати різні рівні складності та варіативні сценарії. З точки зору дидактики, ігровий процес слід організувати у відповідності до таких етапів:

1. Орієнтувальний етап – ознайомлення з метою гри, правилами, умовами та навчальними завданнями.
2. Ігрово-діяльнісний етап – виконання завдань, прийняття рішень, отримання зворотного зв'язку.
3. Рефлексивно-аналітичний етап – аналіз помилок, узагальнення отриманих знань, оцінювання результатів.

Застосування цих етапів забезпечує цілісність навчального процесу та дозволяє поступово переходити від ігрової діяльності до усвідомленого засвоєння матеріалу. Важливим дидактичним принципом є також принцип поступового ускладнення. Гра має починатися з простих завдань і поступово переходити до більш складних сценаріїв, що відповідають підвищенню рівня підготовки гравця. Це сприяє збереженню інтересу та формує відчуття прогресу. Методичні підходи до проектування освітніх ігор неможливо реалізувати без використання сучасних інформаційних технологій. Серед найпоширеніших платформ для створення ігор виділяють Unity, Unreal Engine, Godot, а також бібліотеки на Python (Pygame). Вибір технології залежить від мети проекту, доступних ресурсів та рівня підготовки розробників. Проектування гри проходить кілька етапів:

1. Аналіз навчального контенту, визначення тем, понять, умінь і навичок, які потрібно сформувати.

2. Моделювання ігрової системи, створення структури, сценарію, ролей і завдань.
3. Розроблення ігрових механік, визначення правил, системи винагород, способів взаємодії користувача із середовищем.
4. Прототипування – створення базової версії гри для тестування ідей.
5. Тестування і вдосконалення – збір відгуків користувачів, усунення помилок, покращення ігрового балансу.

Важливо також забезпечити педагогічний супровід під час використання гри. Викладач повинен пояснювати цілі гри, допомагати учням робити висновки та переносити отримані навички у реальні навчальні ситуації. У результаті освітня гра не замінить традиційне навчання, а підвищить його ефективність. Доцільним є поєднання педагогічного, психологічного та технологічного підходів у процесі проєктування навчальних ігор. У педагогічному аспекті важливо забезпечити відповідність змісту гри навчальній програмі. У психологічному — створити емоційно комфортне середовище, де учні не бояться помилятися, а сприймають невдачу як частину процесу навчання. Технологічний аспект забезпечує технічну реалізацію цих принципів. Завдяки поєднанню вказаних підходів навчальна гра стає не лише засобом засвоєння знань, а й інструментом розвитку критичного мислення, комунікаційних навичок та самостійності. Вона стимулює пізнавальну активність і сприяє формуванню цілісного бачення предметної галузі.

1.4. Переваги та недоліки застосування ігрових технологій у вивченні інформатики

Використання ігрових технологій у навчанні інформатики розглядається як один із перспективних напрямів модернізації освітнього процесу, що сприяє реалізації діяльнісного, компетентнісного та особистісно орієнтованого підходів. Застосування гри як методичного засобу забезпечує не лише підвищення мотивації до навчання, а й створює умови для ефективного формування ключових і предметних компетентностей, зокрема алгоритмічного логічного,

критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді, розв'язувати проблеми й орієнтуватися в інформаційному просторі. До основних переваг використання ігрових технологій у навчанні інформатики можна віднести такі:

По-перше, ігрова діяльність є природною формою активності школярів, особливо в молодшому та середньому шкільному віці. Завдяки грі учні не лише можуть долати психологічні бар'єри, пов'язані з опануванням складного матеріалу, а й виявляють готовність до самостійного пошуку інформації, творчого експериментування та аналізу результатів. Це особливо актуально при вивченні таких тем, як алгоритмізація, основи програмування, логічні операції, цифрова безпека.

По-друге, гра активізує мотиваційно-вольову сферу учнів, сприяє підтриманню інтересу до предмета. Як зазначається в книзі «Наукові записки серія: Педагогічні науки випуск 7», у ході застосування ігрових прийомів учні «виявляють вищий рівень зосередженості, частіше беруть ініціативу на себе, краще засвоюють матеріал завдяки залученню емоційного та соціального досвіду» [29].

По-третє, ігрові технології створюють ситуацію успіху для учня, формують позитивне ставлення до процесу навчання. Гейміфіковані завдання та комп'ютерні ігрові симуляції дозволяють здійснювати індивідуалізований підхід, що особливо важливо в умовах різного рівня підготовки учнів з інформатики.

По-четверте, інтерактивний підхід дозволяє ефективно поєднувати теоретичні знання з практичними навичками, що відповідає специфіці предмета. Наприклад, учні в межах гри можуть виконувати роль адміністратора комп'ютерної мережі, проєктувати бази даних, шукати помилки в коді або здійснювати візуальне програмування у графічному середовищі.

По-п'яте, технології із використанням гри дозволяють ефективно формувати навички командної роботи, оскільки більшість ігрових сценаріїв передбачає розподіл ролей, спільне обговорення стратегії дій, узгодження

рішень, що є необхідними умовами для подальшої професійної діяльності у сфері ІТ.

Водночас практичне впровадження ігрових технологій у навчальний процес супроводжується низкою труднощів, які слід враховувати при організації уроків інформатики:

По-перше, значний обсяг підготовчої роботи з боку вчителя. Розробка повноцінного ігрового сценарію потребує часу, методичної компетентності та обізнаності з цифровими інструментами. Як зазначається у методичних матеріалах одним із викликів є «потреба у створенні навчального ігрового середовища з урахуванням вікових та психологічних особливостей учнів».

По-друге, технічне забезпечення закладу освіти не завжди відповідає вимогам до реалізації повноцінного ігрового навчання. Обмеження в комп'ютерних ресурсах, нестабільний доступ до Інтернету, відсутність інтерактивного обладнання можуть стати бар'єрами у впровадженні ігрових технологій на практиці.

По-третє, існує ризик зміщення фокусу з навчального змісту на гру як самоціль. Якщо гра не має чітко визначених навчальних цілей, вона може сприйматися учнями як розвага, що знижує навчальну ефективність. Завдання вчителя – забезпечити баланс між пізнавальною складовою і мотиваційним аспектом гри.

По-четверте, не всі учні однаково залучаються до ігрової діяльності. Частина здобувачів освіти надає перевагу традиційним формам навчання, тому запровадження гри потребує диференційованого підходу та чіткого структурування ігрових етапів [8].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що ефективне застосування ігрових технологій у навчанні інформатики можливе лише за умови їх ретельного методичного опрацювання, технічної підготовки, урахування особистісних та вікових особливостей учнів, а також чіткого визначення цілей і результатів навчальної гри. Ігрова форма навчання повинна доповнювати, а не замінювати

змістовну, компетентнісно зорієнтовану навчальну діяльність, будучи її мотиваційним та діяльнісним підґрунтям.

1.5. Досвід впровадження інтерактивних методик в українській та світовій практиці навчання інформатики

У сучасному освітньому просторі інтеграція ігрових технологій у навчання інформатики стає все більш поширеною практикою, що сприяє підвищенню мотивації учнів, розвитку критичного мислення та формуванню ключових компетентностей. Розглянемо низку реальних прикладів впровадження ігрових методик в Україні та за її межами.

Розглянемо впровадження ігрових методик на українських прикладах.

Використання Minecraft: Education Edition у школах України. У кількох українських школах, наприклад Optima Academy, було впроваджено платформу Minecraft: Education Edition для навчання інформатики. Цей інструмент дозволяє учням вивчати основи програмування, логіки та алгоритмізації через створення віртуальних світів і вирішення завдань у форматі гри. Зокрема, учні будують моделі, які ілюструють математичні та фізичні концепції, що сприяє глибшому розумінню предмету [5].

Наступний, це проєкт «Kyiv Smart City School». У межах ініціативи Kyiv Smart City School у столичних школах було запроваджено факультативи з програмування та робототехніки, що містять ігрові елементи. Учні вивчають мови програмування, створюють власні проєкти та беруть участь у хакатонах, де вирішують реальні проблеми міста за допомогою ІТ-рішень. Цей підхід сприяє розвитку практичних навичок та командної роботи [31].

У Житомирській області функціонує Біотехнологічний ліцей «Радовель», де активно використовуються ігрові технології в навчальному процесі. Зокрема, застосовується платформа MozaBook, яка дозволяє створювати інтерактивні уроки з елементами гри, 3D-моделями та віртуальними лабораторіями. Такі

підходи забезпечують високий рівень залученості учнів та сприяє кращому засвоєнню матеріалу [2].

Розглянувши міжнародний досвід, можна виділити деякі із них, які можуть привернути увагу вітчизняних вчителів інформатики [48,51].

У багатьох країнах світу, зокрема в США, Канаді та країнах Європи, реалізується програма FIRST Tech Challenge, яка спрямована на залучення учнів до вивчення STEM-дисциплін через створення та програмування роботів та подальшого використання їх у грі на арені. Участь у змаганнях стимулює учнів до вивчення інформатики, інженерії та математики, розвиває навички командної роботи та критичного мислення [39].

Платформа Kahoot! широко використовується в освітніх закладах по всьому світу для створення інтерактивних вікторин і тестів. У контексті навчання інформатики вона дозволяє вчителям перевіряти знання учнів у форматі гри, що підвищує їхню залученість та мотивацію. Дослідження показують, що використання Kahoot! сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку змагального духу серед учнів [36,51].

У багатьох країнах, таких як Фінляндія, Японія та Сінгапур, активно впроваджуються ігрові платформи для навчання програмування, зокрема Code.org, Scratch та Tynker. Ці ресурси дозволяють учням вивчати основи кодування через створення власних ігор та анімацій, що робить процес навчання цікавим і доступним [46,38,50].

Як результат цей досвід свідчить про ефективність впровадження ігрових технологій у навчання інформатики. Вони сприяють підвищенню мотивації учнів, розвитку критичного мислення, формуванню практичних навичок та забезпечують глибше засвоєння навчального матеріалу. Застосування ігрових методик у навчальному процесі відповідає сучасним освітнім тенденціям та сприяє підготовці учнів до викликів цифрового світу.

Висновки до розділу 1

Отже, методичні підходи до проектування освітніх ігор передбачають

системний підхід, що об'єднує педагогічні цілі, психологічні принципи та сучасні інформаційні технології. Успіх навчальної гри визначається не лише якістю програмної реалізації, а й тим, наскільки грамотно розроблено дидактичну структуру та сценарій. Ефективна освітня гра має не лише розважати, але й навчати, формувати навички, які можна застосувати у реальному житті, зокрема у галузі кібербезпеки. Також, варто зазначити, що було здійснено теоретичне обґрунтування доцільності використання ігрових технологій в освітньому процесі з інформатики у закладах загальної середньої освіти. Розглянуто основні підходи до трактування поняття інтерактивного навчання, зокрема Game-Based Learning, як форми організації діяльності, що передбачає активну взаємодію учнів з навчальним середовищем та підвищує рівень засвоєння інформації завдяки практико-орієнтованій моделі викладання. Проаналізовано сутність гейміфікації як педагогічної технології, що ґрунтується на використанні окремих ігрових елементів (балів, рівнів, нагород, сюжетів тощо) у традиційному навчанні. Зазначено, що гейміфікація забезпечує високу мотивацію до навчання, підтримує інтерес до предмета, створює умови для реалізації індивідуального підходу формує навички саморегуляції та відповідальності. Описано основні жанри навчальних ігор, які можуть бути адаптовані до курсу інформатики: навчальні, рольові, комп'ютерні, симуляційні, настільні та логіко-змагальні. Визначено методичні особливості їх застосування на різних етапах уроку відповідно до вікових та когнітивних особливостей учнів. Наприклад, на етапі актуалізації знань доцільно використовувати логіко-змагальні та настільні ігри для повторення матеріалу у формі вікторин, кросвордів або міні-змагань. Для пояснення нового матеріалу ефективними є симуляційні та рольові ігри. На етапі закріплення знань доцільно застосовувати комп'ютерні та навчальні ігри, які вимагають практичного виконання завдань, програмування або аналізу.

Окреслено переваги використання ігрових технологій у освітньому процесі з інформатики, зокрема підвищення мотивації до навчання, активізація

пізнавальної діяльності, формування соціальних і когнітивних компетентностей забезпечення умов для успішної адаптації до сучасного цифрового світу. Водночас проаналізовано труднощі їхнього впровадження, серед яких потреба у методичній підготовці педагога, ресурсне забезпечення, ризик формального використання гри без навчальної цінності. Подано реальний досвід використання ігрових технологій як в українських закладах освіти (проекти Kyiv Smart City School, Minecraft Education Edition, практики ліцею «Радовель») так і у міжнародній практиці (платформи Code.org, Kahoot!, FIRST Tech Challenge, Scratch).

РОЗДІЛ 2.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

2.1. Характеристика шкільного навчально-освітнього закладу для проведення дослідження

Для дослідження ефективності використання цифрового освітнього середовища було вибрано заклад загальної середньої освіти I–III ступенів (ліцей «Інтелект», Львівської міської ради), де навчально-виховний процес організовано відповідно до чинного законодавства України у галузі освіти. Зокрема, освітня діяльність здійснюється згідно з вимогами Закону України «Про освіту» (2017), Закону України «Про повну загальну середню освіту» (2020), Державного стандарту базової середньої освіти (2020), а також відповідно до Концепції «Нова українська школа» та модельної навчальної програми з інформатики для 5–6 класів, схваленої Міністерством освіти і науки України [48,36,39,51]. Освітній процес у 6 класі орієнтований на формування предметних і ключових компетентностей, зокрема вміння працювати з цифровими пристроями, шукати, опрацьовувати й використовувати інформацію, застосовувати алгоритмічне мислення, працювати в команді, розв’язувати навчальні й життєві задачі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Програма реалізується відповідно до календарно-тематичного планування, укладеного за підручником Морзе Н. В. та співавторів, який рекомендований МОН України для закладів загальної середньої освіти (наказ МОН № 804 від 12.07.2021 р.) [20]. Навчання інформатики в класі здійснюється за розділом «Основи алгоритмізації та програмування» зокрема за темою «Розгалуження в середовищі Scratch», яка передбачена у календарному плануванні у II семестрі навчального року. Саме за цією темою й було розроблено інтерактивний урок із використанням елементів гри, оскільки її зміст передбачає засвоєння базових конструкцій умовного оператора, що на практиці

ідеально реалізується через ігрову логіку вибір сценарію, квестові завдання, події залежно від дій користувача. Клас, у якому проводилося дослідження, налічує 18 учнів, які вже мають початкові знання про середовище Scratch, уміють створювати проєкти з використанням базових команд, змінювати фони, додавати спрайти, застосовувати скрипти руху, вигляду та звуку. Вони пройшли етап ознайомлення з лінійними алгоритмами та готові до опанування конструкцій з розгалуженням. Заняття з інформатики проводяться у спеціалізованому кабінеті, обладнаному відповідно до методичних рекомендацій МОН України щодо організації освітнього середовища для НУШ. Кабінет має 12 робочих місць з персональними комп'ютерами, підключеними до локальної мережі з виходом в Інтернет, мультимедійний проектор, екран, інтерактивну дошку та акустичну систему. Робочі місця організовані відповідно до санітарно-гігієнічних вимог, забезпечують ергономіку і безпечне використання комп'ютерної техніки. На всіх комп'ютерах встановлено ліцензійне програмне забезпечення, зокрема браузер, текстові та графічні редактори, а також середовище Scratch – рекомендований інструмент для навчання візуального програмування в молодшій і середній школі. Scratch забезпечує україномовний інтерфейс, можливість збереження ігор та мультимедійних проєктів, підтримує ключові алгоритмічні структури послідовність, розгалуження, повторення, події та змінні, що дозволяє учням оволодівати навичками програмування через власну творчість. Урок, який буде розроблено в межах цього дослідження, повністю відповідає змісту та структурі програми з інформатики для 6 класу і спрямований на формування стійких знань і вмінь щодо реалізації розгалужень у програмних сценаріях. Ігрова форма уроку забезпечує емоційно-насичене середовище, де учень активно взаємодіє з навчальним матеріалом, набуваючи практичного досвіду програмування у змодельованих ситуаціях.

2.2. Розроблення інтерактивного уроку інформатики з елементами гри

Згідно з модельною навчальною програмою з інформатики для 5–6 класів, рекомендованою Міністерством освіти і науки України (наказ МОН № 804 від

12.07.2021 р.) одним із ключових змістових компонентів у 6 класі є тема «Розгалужені алгоритми», тому саме на цій темі було проведено дослідження. Ця тема передбачає формування в учнів умінь застосовувати умовні оператори для реалізації логіки прийняття рішень у комп'ютерних програмах, що безпосередньо відповідає завданням розвитку алгоритмічного мислення, передбачених Державним стандартом базової середньої освіти. В реалізації практичного компонента дослідження було розроблено інтерактивний урок інформатики на тему «Розгалуження в середовищі Scratch», орієнтований на 6 клас. Його зміст та структура відповідають вимогам сучасного педагогічного планування відповідно до Концепції Нової української школи, зокрема в частині формування ключових компетентностей, використання активних форм навчання, забезпечення практичної спрямованості та індивідуалізації освітнього процесу. Урок побудовано за комбінованою моделлю, що включає в себе як пояснення нового матеріалу, так і виконання практичних завдань та елементів гейміфікації. Під час підготовки уроку були враховані вікові особливості учнів 6 класу, їхній рівень володіння комп'ютером та попередній досвід роботи в середовищі Scratch. Як додатковий елемент гейміфікації учням були запропоновані наліпки, за успішно виконані завдання кожен учень отримував наліпку.

Мета уроку: сформувати в учнів уявлення про поняття розгалуження в алгоритмах та навчити застосовувати умовні оператори у візуальному середовищі програмування Scratch.

Завдання уроку: навчальні ознайомити з блоками if, if–else, навчити створювати програми з умовним виконанням дій розвивальні формувати логічне мислення, навички самостійного аналізу ситуацій та алгоритмічного проєктування виховні сприяти розвитку відповідальності за результат командної роботи, комунікативної культури, цілеспрямованості.

Очікувані результати: після уроку учні зможуть: наводити приклади розгалужень у повсякденному житті, створювати власні проєкти в Scratch із

використанням умовних операторів, пояснювати логіку дії алгоритму з розгалуженням, співпрацювати у парах та команді під час виконання завдань, здійснювати самооцінку результатів.

Хід уроку:

1. Організаційний момент. Учитель привертає увагу учнів і створює емоційний настрій для уроку, демонструючи інтерактивну ситуацію з життя (наприклад: «Що ти зробиш, якщо побачиш перешкоду?») яка поступово переводиться в площину навчальної задачі.
2. Актуалізація знань. Проводиться коротке обговорення попередніх тем (лінійні алгоритми), ментальна карта «Що ми вже знаємо про алгоритми?». Учні виконують вправу на класифікацію типів алгоритмів.
3. Мотиваційний блок. Учитель демонструє міні-проект у Scratch, де персонаж діє залежно від вибору користувача. Візуально показується, як «умова» змінює хід виконання програми. Учні обговорюють, як це можна реалізувати технічно.
4. Пояснення нового матеріалу. Вчитель демонструє роботу блоків якщо, інакше, логічних умов (,,і, або) та змінних. Пояснення супроводжується візуалізацією на інтерактивній дошці (рис. 2.1). Учні занотовують приклади в зошити.

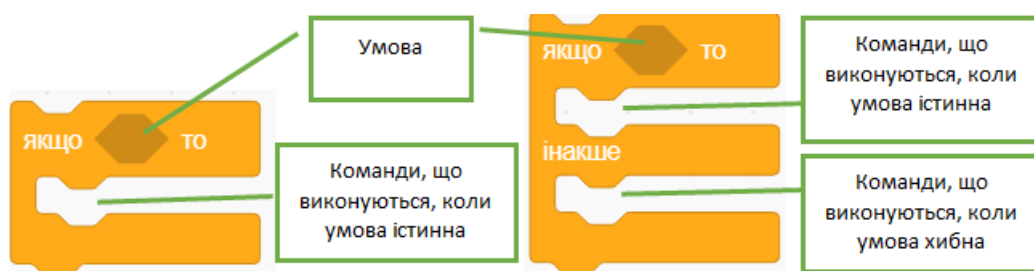


Рис. 2.1. Діаграма команди розгалуження в Scratch

5. Практична частина. Учні отримують завдання створити програму, в якій персонаж (наприклад, герой квесту) реагує на певні умови (вік гравця, вибраний шлях, настрій персонажа тощо). Під час виконання завдання учні працюють у парах, спілкуються, обговорюють стратегію

програмування. Учитель супроводжує їх консультаціями та індивідуальними підказками.

6. Ігровий елемент – «Кодова кімната». Командне змагання: парам учнів дається «зламаний» алгоритм, який потрібно виправити (рис. 2.2).

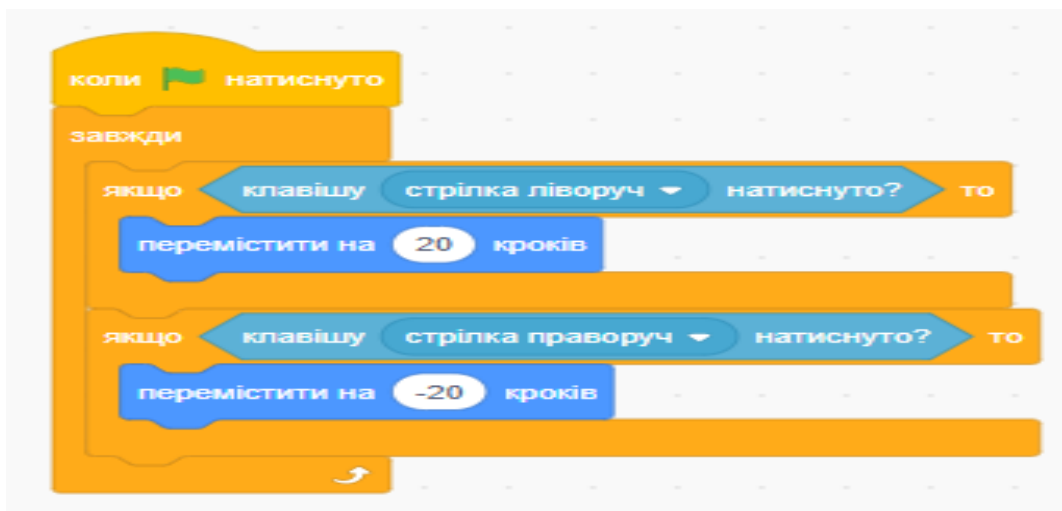


Рис. 2.2. Діаграма «Зламаний» алгоритм

Механіка гри:

Кожна команда бачить на екрані «картку з помилковим алгоритмом» (помилка полягає в тому, що при натисканні стрілки праворуч – кіт рухається ліворуч, відповідно і для натисканні стрілки ліворуч – кіт рухається вправо). Завдання: знайти помилку, запропонувати правильну версію та аргументувати свій вибір. За правильне виправлення – команда отримує цифровий бейдж (наклейку, символ, фішку тощо).

7. Рефлексія. Учні заповнюють коротку рефлексійну картку, у якій вказують що вони зрозуміли, що сподобалось, що залишилося складним. Вчитель підсумовує урок і фіксує, що саме було досягнуто.
8. Домашнє завдання. Створити вдома міні-програму у Scratch з розгалуженням: наприклад, програму, яка реагує на запитання користувача.

2.3. Аналіз результатів впровадження інтерактивного уроку інформатики з елементами гри

У форматі реалізації практичного компонента дослідження було здійснено цілеспрямоване вивчення ефективності впровадження ігрового підходу в навчальний процес шляхом використання комплексу емпіричних методів, зокрема анкетування, педагогічного спостереження та якісного аналізу результатів навчальної діяльності учнів. Метою даного етапу було з'ясувати, наскільки використання технологій гейміфікації сприяє активізації навчального процесу, формуванню позитивного емоційного клімату, підвищенню мотивації до засвоєння нового матеріалу, а також розвитку самостійності та ініціативності школярів. Анкетування проводилося до та після уроку, на якому було застосовано елементи ігрового навчання. Анкеті, укладалась таким чином, щоб бути доступною для вікових особливостей учнів 6 класу, запитання короткі, чіткі та мають варіанти відповідей. Передбачалося п'ять запитань, що охоплювали емоційну реакцію учнів на урок, рівень зацікавлення, бажання активно працювати, відчуття власної успішності, а також самооцінку розуміння нового матеріалу. Анкета містила прості запитання з варіантами відповідей: «так», «частково», «ні», що дало змогу якісно оцінити загальні тенденції, не перевантажуючи учнів складною термінологією. Опитування проходило анонімно, усі дані були підсумовані та заведені в таблиці [Додаток А]. Паралельно з анкетуванням було проведено педагогічне спостереження за поведінкою учнів під час уроку. Об'єктами спостереження стали характер залученості до навчального процесу, частота ініціативних дій (запитання, пропозиції, коментарі) готовність співпрацювати в парах, ступінь емоційного включення у виконання завдань, а також рівень самостійності при розробці власного проєкту в середовищі Scratch. Спостереження здійснювалося заздалегідь підготовленою схемою, яка передбачала кількісні та якісні показники. У результаті у групі зросла мотивація, збільшилась кількість ідей та пропозицій для створення нових проєктів. Додатково було проведено аналіз результатів учнівської діяльності – проєктів, створених у Scratch. Зверталася увага на правильність використання блоків розгалуження, логічну структуру умов, наявність помилок у логіці алгоритму, а також творчий підхід до формування сценарію гри [

Додаток Б]. Це дозволило оцінити не лише залученість, а й фактичний рівень засвоєння нового навчального матеріалу. У результаті проведення анкетування виявлено суттєве покращення ряду показників після використання ігрових технологій. Так, кількість учнів, які оцінили свою цікавість до навчання як високу, зросла з 6 до 15 осіб. Подібна динаміка спостерігалася і за іншими критеріями: активна участь у завданнях зросла з 6 до 14, розуміння матеріалу – з

11 до 16, успішне засвоєння нового матеріалу – з 9 до 17, а загальне задоволення уроком – з 8 до 16 учнів. Ці зміни ілюструють позитивний вплив гейміфікації не лише на емоційний, а й на когнітивний компонент навчання. Зведені результати анкетування подано у таблиці 2.1, де наведено порівняння відповідей учнів до і після інтерактивного уроку.

Табл. 2.1

Порівняльна таблиця анкетування учнів до та після впровадження гейміфікації

Критерій	Кількість учнів до впровадження	Кількість учнів після впровадження
Висока цікавість до навчання	6	15
Активна участь у завданнях	6	14
Розуміння матеріалу	11	16
Успішне засвоєння нового матеріалу	9	17
Загальне задоволення уроком	9	17

Графічна інтерпретація у вигляді стовпчикової діаграми демонструє зростання мотиваційної та пізнавальної активності, що підтверджує обґрунтованість використання ігрового підходу в курсі інформатики (рис. 2.3).

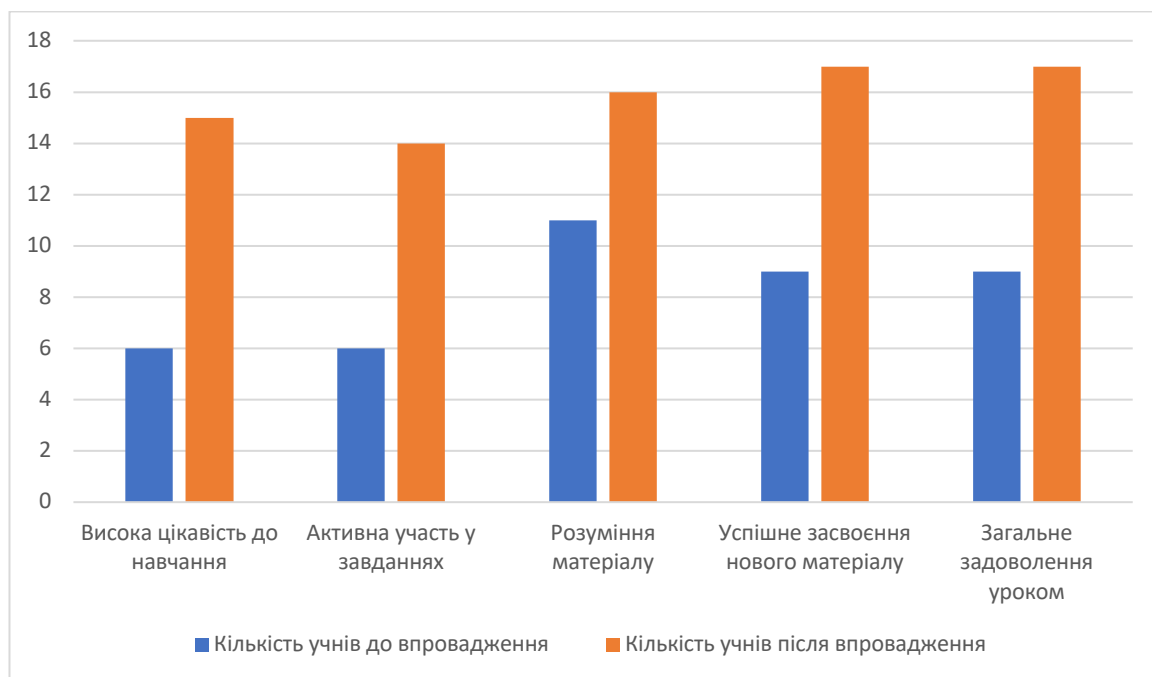


Рис. 2.3. Діаграма динаміка результатів анкетування до та після гейміфікованого уроку

Візуальне подання змін у мотиваційно-пізнавальних характеристиках учнів подано на рисунку 2.3. Як видно з діаграми, кількість учнів з високим рівнем мотивації зросла більш ніж у 2,5 рази, а кількість активних учасників навчального процесу – з 6 до 14. Із цих результатів ми можемо сказати, що така динаміка підтверджує ефективність ігрового підходу до вивчення програмування. Під час педагогічного спостереження було зафіксовано підвищену залученість учнів у навчальний процес: зросла частота піднятих рук, обговорення стали більш динамічними, учні активно зверталися за уточненнями, самостійно пропонували варіанти покращення власних програм. Також було відзначено суттєве зменшення кількості пасивних учасників уроку. Усі учні брали участь в обговоренні, виконували завдання, коментували результати. Це свідчить про ефективність емоційно-ігрового залучення, що стимулює внутрішню мотивацію. Узагальнення результатів проектної роботи в Scratch показало, що 15 з 18 учнів змогли правильно застосувати блоки умовних операторів, створивши алгоритм з розгалуженням, який виконувався відповідно до логіки гри. У деяких проектах спостерігалися прояви креативності: учні

додавали анімації, змінювали фони, створювали діалогові вікна, змінювали рівні складності. Це підтверджує розвиток не лише технічної, а й цифрової креативної компетентності, що є важливим орієнтиром Нової української школи. Комплексна методика аналізу (поєднання анкетування, спостереження та аналізу результатів діяльності) дозволила зробити обґрунтований висновок про те, що гейміфікація має істотний позитивний вплив на якість навчального процесу, підвищує мотивацію учнів, сприяє їх активній участі в уроках та ефективнішому засвоєнню програмного матеріалу з інформатики.

2.4. Оцінювання ефективності застосування ігрової методики

З метою оцінювання впливу гейміфікованого уроку на навчальні результати учнів було здійснено порівняльний аналіз рівня засвоєння програмного матеріалу, сформованості ключових компетентностей (формування алгоритмічного мислення, розуміння поняття розгалуження) та загальної активності школярів у процесі навчання. Методичною основою виступили критерії ефективності, які ґрунтуються на положеннях. Державного стандарту базової середньої освіти та методичних рекомендаціях щодо викладання інформатики у 5–6 класах Нової української школи [17]. На основі них було виведено шість основних критеріїв, за якими здійснювалася оцінювання ефективності уроку: формування алгоритмічного мислення, засвоєння поняття розгалуження, залученість учнів на уроці, участь у практичному завданні, прояви ініціативності та рівень рефлексії [Додаток В]. Для кожного критерію було проведено оцінювання з боку вчителя за трибальною шкалою:

- 1 бал – низький рівень прояву,
- 2 бали – середній,
- 3 бали – високий рівень.

На основі отриманих даних було обраховано середнє значення за кожним критерієм. Для забезпечення об'єктивності результатів здійснювалося порівняння традиційної форми уроку інформатики (без гейміфікації) з гейміфікованим інтерактивним уроком на тему «Розгалуження в середовищі

Scratch». Оцінювання проводилось для двох класів, на основі чого побудовані результати. Аналіз результатів було зведено у таблицю 2.2.

Табл. 2.2

Порівняння ефективності традиційного та гейміфікованого уроку інформатики

Критерій	Традиційна форма	Гейміфікований урок
Формування алгоритмічного мислення	1,8	2,9
Засвоєння питань розгалуження	2,0	2,9
Залученість учнів на уроці	1,7	2,7
Участь у практичному завданні	1,9	2,8
Прояв ініціативності в учнів	2,0	2,7
Рівень рефлексії в учнів	2,1	2,2

Усі показники виявили суттєве зростання у випадку застосування ігрової методики. Зокрема, рівень формування алгоритмічного мислення підвищився з 1,8 до 2,9 бала (де 1 бал це низький рівень, 2 середній рівень, 3 високий рівень), що свідчить про якісні зміни в логіці учнівських дій при створенні алгоритмів із розгалуженням. Подібна динаміка була зафіксована і щодо засвоєння самого поняття розгалуження: зростання з 2,0 до 2,9 бала демонструє ефективність використання умовних операторів саме в контексті гейміфікованого середовища. Значно зросла також залученість учнів до активної роботи – з 1,7 до 2,7 бала, що свідчить про підвищення мотивації, інтересу до предмета та загального рівня взаємодії з навчальним матеріалом.

Графічне представлення цих даних наведено на рисунку 2.4. Діаграма ілюструє перевагу ігрової форми навчання над традиційною з погляду ключових критеріїв ефективності.

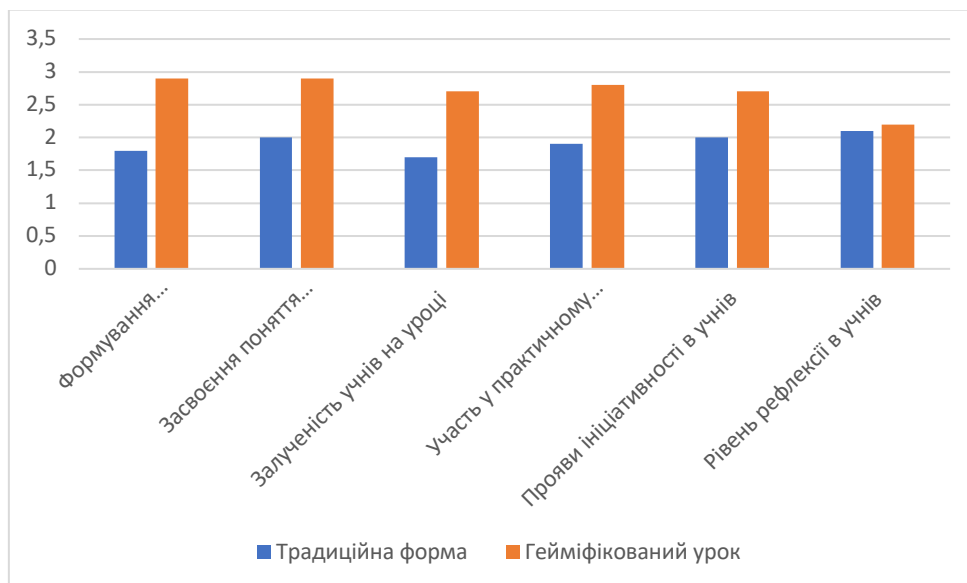


Рис.2.4. Порівняння ефективності уроків інформатики за ключовими критеріями

Рівень участі, в практичному завданні, також зазнав покращення: у гейміфікованому уроці 2,8 бала проти 1,9 у традиційному. Більшість учнів не лише успішно впорались із програмуванням алгоритму з розгалуженням, а й продемонстрували творчий підхід, доповнюючи його візуальними ефектами, текстовими діалогами або навіть інтерактивними міні-іграми. Аналогічно зросли показники ініціативності (2,6 бала проти 1,6), а також рівня рефлексії – з 1,5 до 2,5 бала, що засвідчує розвиток здатності учнів до самоспостереження та осмислення власної навчальної діяльності.

Висновки до розділу 2

У другому розділі було розроблено і проведено інтерактивний урок на тему «Розгалуження в середовищі Scratch», що продемонстрував ефективність використання ігрової технології навчання на уроці інформатики. Структура заняття передбачала послідовну реалізацію мотиваційного етапу, актуалізації опорних знань, поетапного пояснення нового матеріалу з використанням

візуалізації, виконання практичних завдань у парах, командного змагання «Кодова кімната», рефлексії та творчого домашнього завдання у формі мініпроєкту. Така організація уроку забезпечила високий рівень навчальної активності учнів, підтримання позитивного емоційного фону та створила умови для глибшого й усвідомленого засвоєння поняття розгалуження.

Проаналізовано результати анкетування та педагогічного спостереження. Отримані результати вказують на зростання мотиваційно-ціннісних і когнітивних показників. Після проведення гейміфікованого уроку зафіксовано збільшення кількості учнів, які відзначили високу зацікавленість, готовність активно виконувати завдання, краще розуміння нового матеріалу та задоволеність формою організації навчання. Більша частина учнів успішно реалізували алгоритми з розгалуженням, продемонстрували не лише правильне застосування умовних операторів, а й елементи творчості в оформленні власних проєктів. Порівняльна оцінка традиційного та гейміфікованого уроків показала зростання середніх показників за ключовими критеріями ефективності: рівнем сформованості алгоритмічного мислення, якістю засвоєння поняття розгалуження, мірою залученості до навчальної діяльності, участю у практичних завданнях, проявами ініціативності та здатністю до рефлексії.

Отримані емпіричні дані дають підстави стверджувати, що використання цифрового освітнього середовища та елементів гри на уроках інформатики є дієвим засобом підвищення якості навчання й розвитку ключових компетентностей учнів. Застосування гейміфікації сприяє зростанню внутрішньої мотивації, активізації пізнавальної діяльності, розвитку алгоритмічного мислення, цифрової креативності та відповідального ставлення до власної навчальної діяльності. Водночас дослідження дозволило конкретизувати низку умов для ефективної розробки методики та навчальної комп'ютерної гри для вивчення кібербезпеки: наявність належного технічного забезпечення, продумана дидактична структура уроку, узгодження ігрових елементів із навчальними цілями, методична готовність учителя керувати

ігровою діяльністю та здійснювати формувальне оцінювання.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ПРОЄКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ

3.1. Педагогічні засади використання ігор у навчанні кібербезпеки

Сучасні умови цифрового суспільства зумовлюють необхідність формування в учнів не лише загальної інформаційної культури, а й базових умінь кібергігієни та безпечної поведінки в інтернет-середовищі. Учні старшої школи вже активно користуються мобільними пристроями, соціальними мережами, онлайн-іграми, сервісами для спілкування й навчання, однак не завжди усвідомлюють ризики, які пов'язані з переданням особистих даних, переходом за підозрілими посиланнями, відкриттям вкладень або спілкуванням з невідомими користувачами. У цьому контексті навчання кібербезпеки має бути не лише інформативним, а й діяльнісним, тобто таким, що забезпечує проживання типових ситуацій ризику в безпечному навчальному середовищі.

Педагогічні засади використання навчальних ігор у формуванні основ кібербезпеки ґрунтуються на поєднанні компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів. Компетентнісний підхід передбачає, що результатом навчання мають стати не стільки відтворення термінів і правил, скільки здатність учня розпізнавати небезпечні ситуації, обирати безпечні варіанти дій і відповідально ставитися до власної цифрової присутності. Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти цифрова компетентність розглядається як одна з ключових, а питання безпеки в мережі, як обов'язковий компонент змісту навчального предмета «Інформатика» та міжпредметної інтеграції [16].

Діяльнісний підхід реалізується через моделювання в ігровій формі типових кіберситуацій, із якими учні можуть зіткнутися в реальному житті: отримання підозрілого листа, пропозиція перейти за невідомим посиланням, прохання надіслати логін і пароль, реєстрація в новому сервісі, налаштування

конфіденційності в соціальній мережі тощо. Зазначені ситуації не є випадковими, а безпосередньо узгоджуються зі змістовими лініями шкільного курсу інформатики (ШКІ) для 5–6 класів. У модельних навчальних програмах передбачено опрацювання питань безпечної роботи з обліковими записами, захисту персональних даних, розпізнавання підозрілих повідомлень та посилань, налаштування конфіденційності в онлайн-сервісах, формування відповідальної поведінки в соціальних мережах. Відповідно, кожна змодельована в грі кіберситуація відображає конкретні програмові вимоги й орієнтована на досягнення визначених очікуваних результатів навчання (уміння розпізнавати ризики, обирати безпечні дії, пояснювати наслідки неправильного вибору). Навчальна комп'ютерна гра у контексті кібербезпеки дає змогу перевести ці ситуації в безпечне віртуальне середовище, де помилки не мають реальних негативних наслідків, але стають приводом для аналізу й рефлексії. Отож, учень отримує можливість «помилитися безпечно», усвідомити причини помилкового рішення та знайти правильну стратегію поведінки.

Для сучасних підлітків характерна висока залученість до ігрових і медіасередовищ, тому використання навчальної гри як інструменту опрацювання теми кібербезпеки виявляється природним і зрозумілим. У межах гри учень не лише виконує завдання, а й ідентифікує себе з персонажем, приймає рішення від його імені, отримує миттєвий зворотний зв'язок у вигляді успіху або «кіберінциденту». Це сприяє формуванню емоційного ставлення до теми безпеки, що посилює внутрішню мотивацію дотримуватися правил.

Важливе місце посідає й принцип проблемності. Сценарії навчальної гри з кібербезпеки мають будуватися на проблемних ситуаціях, у яких є кілька можливих варіантів дій, але лише частина з них є безпечними. Учень повинен не просто обрати відповідь, а усвідомити, чому інші варіанти є ризикованими, які наслідки вони можуть мати для персональних даних, репутації або доступу до облікового запису. У такій моделі навчання акцент переноситься з запам'ятовування окремих заборон («не відкривай підозрілі файли») на

осмислення причинно-наслідкових зв'язків («як саме зловмисник може використати мої дані»).

З позицій вікової психології учні 5–6 класів перебувають на етапі переходу від молодшого шкільного до підліткового віку, коли зростає потреба в автономії, самоствердженні, визнанні з боку однолітків. Ігрові механіки (набір балів, проходження рівнів, відкриття нових місій, отримання віртуальних досягнень) дозволяють педагогічно доцільно використати ці вікові особливості. Структура навчальної гри з кібербезпеки має передбачати послідовне проходження «кібермісій», де кожне завдання пов'язане з певним аспектом безпеки (сильні паролі, підозрілі листи, шахрайські сайти, захист особистих даних), а успішне виконання відкриває доступ до наступного рівня.

Окремої уваги потребує поєднання ігрових механік з традиційними формами навчання. Навчальна комп'ютерна гра не повинна замінювати весь зміст роботи над темою «Кібербезпека», а має виконувати функцію засобу закріплення, мотивування та практичного відпрацювання знань, отриманих на уроці. Доцільною є спочатку подання вчителем ключові поняття (фішинг, соціальна інженерія, шкідливе ПЗ, персональні дані тощо), аналізує з учнями приклади реальних ситуацій, а вже потім пропонує виконати відповідні завдання в навчальній грі. Після проходження рівнів обов'язковим є етап рефлексії та обговорення: що саме спричинило «кіберінцидент» у грі, які рішення були правильними, як подібні ситуації можуть виглядати у реальному житті.

Сучасні педагогічні умови розглядають як сукупність спеціально організованих чинників навчально-виховного процесу (цілей, змісту, методів, форм, освітнього середовища), які у своїй єдності забезпечують досягнення визначених педагогічних цілей. Є. М. Хриков підкреслює, що педагогічні умови не зводяться лише до зовнішніх обставин, а відображають цілісну систему можливостей освітнього середовища, свідомо сконструйовану дослідником для підвищення ефективності певної педагогічної технології [33]. Глухов І. Г. та Шмоніна Т. А., узагальнюючи наукові підходи, зазначають, що до структури

педагогічних умов належать, зокрема, нормативно-правова база, зміст освіти, матеріально-технічне забезпечення, технології й методи навчання, навчально-методичні ресурси, а також особливості міжособистісної взаємодії учасників освітнього процесу [34]. Спираючись на ці підходи, у нашому дослідженні під педагогічними умовами ефективного використання навчальної гри з кібербезпеки розуміємо систему взаємопов'язаних організаційних, змістових та діяльнісних чинників, що забезпечують досягнення запланованих результатів навчання. Спираючись на це серед важливих педагогічних умов ефективного використання ігор у навчанні кібербезпеки варто виділити:

- чітке формулювання навчальних цілей кожного ігрового рівня та їх узгодження з результатами навчання, передбаченими освітньою програмою;
- відповідність змісту завдань реалістичним для учнів ситуаціям (шкільна електронна пошта, месенджери, шкільні онлайн-платформи);
- дозованість ігрових елементів, щоб зберегти баланс між розважальною та навчальною складовою;
- забезпечення можливості повторного проходження рівнів з урахуванням допущених помилок;
- організацію педагогічного супроводу: пояснення, обговорення, надання прикладів із реального досвіду.

У розробленій у межах даного дослідження навчальній грі-квесті з кібербезпеки ці засади реалізуються через систему послідовних місій, у яких учень у ролі героя проходить шлях від базових знань про безпечні паролі до усвідомленого розпізнавання фішингових листів і підозрілих повідомлень. Ігрове середовище моделює знайому для учнів ситуацію роботи з електронною поштою та вебсайтами, а кожна помилка супроводжується поясненням, яке переводить ігровий досвід у сферу реальних цифрових практик.

Отож, педагогічні засади використання навчальних ігор у навчанні кібербезпеки полягають у цілеспрямованому поєднанні ігрових механік із компетентісно орієнтованим змістом, діяльнісною моделлю засвоєння та

рефлексивним аналізом результатів. Саме таке поєднання створює умови для формування в учнів не лише знань про кіберзагрози, а й стійких моделей безпечної поведінки в цифровому середовищі.

3.2. Етапи проєктування навчальної комп'ютерної гри

Проєктування навчальної комп'ютерної гри для вивчення кібербезпеки є багатоетапним процесом, що поєднує змістові, педагогічні та технологічні рішення. На основі теоретичних підходів до створення освітніх ігор, розглянутих у першому розділі, у межах даного дослідження було виокремлено логічну послідовність етапів, які забезпечують узгодженість між навчальними цілями, віковими особливостями учнів і специфікою обраного жанру – навчального квесту.

Першим етапом стало визначення нормативно-змістових засад гри. Було проаналізовано чинну навчальну програму з інформатики для 5–6 класів, зокрема розділи, пов'язані з основами безпеки в інтернеті, роботою з обліковими записами, паролями, персональними даними, а також рекомендації щодо формування цифрової та інформаційної компетентностей учнів. На основі цього аналізу виокремлено теми, які є найбільш придатними до гейміфікації: «Фішинг», «Безпечні паролі», «Захист персональних даних», «Соціальна інженерія», «Культура спілкування в мережі». Це забезпечило змістову відповідність навчальної гри вимогам шкільного курсу інформатики.

Другим етапом було визначення дидактичних цілей і очікуваних результатів навчання. Для кожної теми сформульовано конкретні результати, яких має досягти учень після проходження відповідних ігрових місій (табл. 3.1). Формулювання таких результатів дозволило пов'язати кожен ігровий елемент з конкретними компетентностями, які необхідно сформувати.

Табл. 3.1.

Узагальнені очікувані результати навчання для основних тематичних блоків гри «Кібер квест»

Тематичний блок (кібермісії)	Завдання / ситуації	Очікувані результати
Безпечні паролі	Вибір із кількох варіантів паролів найбільш надійного; оцінювання паролів за довжиною, складом і унікальністю; аналіз порад вигаданих персонажів щодо зберігання паролів; ситуації, коли пропонують “поділитися паролем” з другом чи однокласником.	Учень уміє створювати стійкі паролі (достатня довжина, поєднання різних символів, унікальність для кожного сервісу), пояснює ризики використання простих або однакових паролів у різних облікових записах, дотримується правил безпечного зберігання паролів і не передає їх іншим особам.
Кіберпошта та фішингові повідомлення	Аналіз адреси відправника й домену, змісту листа, наявності мовних помилок, елементів тиску («терміново», «останній шанс»), вимоги повідомити персональні дані чи реквізити; оцінювання безпечності посилань та вкладень; вибір дії: відкрити, видалити, позначити як спам, звернутися по допомогу.	Учень розпізнає основні ознаки фішингових листів та підозрілих посилань, уміє оцінювати надійність електронного повідомлення, дотримується безпечного алгоритму дій (не відкриває підозрілі вкладення, не переходить за сумнівними посиланнями, не вводить конфіденційні дані, за потреби звертається до дорослих/учителя).
Персональні дані та поведінка в інтернеті	Прийняття рішень щодо публікації фотографій, адреси проживання, номера телефону, місця навчання, розкладу дня; оцінювання запитів на доступ до геолокації, контактів тощо; обговорення наслідків	Учень розрізняє інформацію, яку можна залишати у відкритому доступі, і дані, що потребують захисту; усвідомлює можливі наслідки розголошення персональної інформації; обирає безпечну стратегію поведінки в типових інтернет-ситуаціях (обмеження доступу,

	надмірного поширення інформації про себе.	налаштування конфіденційності, відмова від публікації зайвих відомостей).
--	---	---

Третій етап полягав у визначенні цільової аудиторії та умов використання гри. Гра була спроектована для учнів 5–6 класів закладів загальної середньої освіти, які вже мають базові навички роботи з комп'ютером та інтернетом, але лише починають системно опановувати правила безпечної поведінки в мережі. Важливими були також умови проведення занять: наявність комп'ютерного класу з доступом до інтернету, можливість фронтальної демонстрації гри на екрані (телевізор або проєктор), а також формат уроку (індивідуальна або групова робота, виконання гри на уроці чи домашнє завдання). Урахування цих чинників вплинуло на вимоги до інтерфейсу, простоти керування та тривалості проходження окремих рівнів.

Четвертий етап стосувався обґрунтування вибору жанру та загальної концепції гри. Було вирішено створити гру у форматі навчального квесту з послідовним проходженням місій. Такий жанр відповідає віковим особливостям учнів середньої ланки: поєднує сюжетність, елемент загадки, послідовність завдань і відчуття прогресу. Концепція гри «Кібер квест» передбачає, що учень виконує роль героя, який потрапляє у віртуальне цифрове середовище та має виконати низку «кібермісій», пов'язаних зі захистом власних даних і виявленням кіберзагроз. Сюжетні елементи (персонажі-однокласники, повідомлення від вигаданих відправників, кібер-вчитель) покликані забезпечити емоційне залучення учня та підтримувати цікавість протягом усього проходження.

П'ятий етап передбачав аналіз існуючих аналогів навчальних ігор з кібербезпеки. У ході аналізу було розглянуто низку сучасних зарубіжних онлайн-ігор та освітніх платформ, спрямованих на формування безпечної поведінки в інтернеті в дітей. Зокрема, до уваги бралася гра Interland з програми Be Internet Awesome від Google, яка через систему міні-місій навчає дітей основам цифрової грамотності, захисту персональних даних, протидії фішингу

та кібербулінгу [40]. Окрему увагу приділено грі Cybersecurity Lab, розробленій в межах проєкту NOVA PBS, де учень у ролі відповідального за інформаційну безпеку компанії має захищати систему від атак, підбирати надійні паролі та розпізнавати кібершахрайство [42]. Перспективним для молодшого та середнього шкільного віку є також проєкт Spoofy, що у формі гри навчає безпечній поведінці в онлайні, роботі з пристроями та виявленню підозрілих ситуацій [47]. Як приклад тематичної гри, зорієнтованої на відпрацювання вміння розпізнавати фішингові повідомлення, було розглянуто The Phisherman Game від Barefoot Computing, де учні аналізують різні типи повідомлень і обговорюють ознаки шахрайства [37]. Досвід цих проєктів засвідчив доцільність використання сюжету, послідовних «місій», симуляції роботи з електронною поштою, системи зворотного зв'язку та негайних пояснень до кожного рішення, що було враховано під час проєктування гри «Кібер квест».

Шостим етапом стало розроблення дидактичної моделі гри (рис. 3.1). На цьому етапі було визначено основні компоненти ігрової системи: набір рівнів (місій), послідовність їх проходження, взаємозв'язки між завданнями, систему зворотного зв'язку.



Рис. 3.1. Дидактична модель гри «Кібер квест»

Центральним елементом моделі обрано симуляцію роботи з «кіберпоштою» – віртуальною скринькою, куди надходять різні листи від вигаданих відправників. Кожен лист пов'язаний з певною навчальною ситуацією: фішинговим посиланням, проханням розкрити пароль, пропозицією перейти на підозрілий сайт або, навпаки, звичайним безпечним повідомленням від учителя чи шкільної адміністрації. Учень повинен, аналізуючи вміст листа, прийняти рішення: довіряти чи ні, відкривати вкладення чи видалити лист, переходити за посиланням чи позначити його як спам. Така модель дозволяє наблизити ігровий досвід до реальних цифрових ситуацій.

Сьомий етап був присвячений розробленню змісту та сценаріїв окремих рівнів. Для кожної теми («Безпечні паролі», «Фішинг», «Захист персональних даних») створено набір завдань, що відображають типові життєві ситуації. Наприклад, у місіях, пов'язаних із паролями, учень порівнює декілька варіантів паролів і обирає найбільш надійний, аналізує поради вигаданого персонажа щодо зберігання паролів, оцінює ризики передавання пароля другові чи однокласнику. У завданнях, пов'язаних із фішингом, він аналізує адресу відправника, текст повідомлення, наявність мовних помилок, вимоги терміново вказати персональні дані чи реквізити. Для сюжетів про захист персональних даних створено ситуації, у яких від учня вимагається прийняти рішення щодо публікації фотографій, місця проживання, номера телефону тощо. Сценарії кожного рівня супроводжуються пояснювальними повідомленнями та підказками, що допомагають учню усвідомити, чому саме це рішення є безпечним або ризикованим.

Восьмий етап стосувався проєктування системи зворотного зв'язку та оцінювання результатів. Для кожної правильної або помилкової дії учня у грі передбачено коротке текстове пояснення. У разі правильного вибору учень отримує підкріплення, у разі помилки – пояснення суті ризику. Такий підхід сприяє перетворенню кожного кроку не лише на ігрову дію, а й на навчальний момент.

Отож, етапи проєктування навчальної комп'ютерної гри «Кібер квест» включали аналіз навчального змісту та нормативної бази, визначення дидактичних цілей, окреслення цільової аудиторії, обґрунтування жанру та аналіз існуючих аналогів, створення логіко-структурної моделі, розроблення сценаріїв рівнів, проєктування системи зворотного зв'язку й оцінювання. Послідовна реалізація цих етапів забезпечила відповідність гри завданням розвитку компетентностей з основ кібербезпеки в учнів 5–6 класів.

3.3. Технічні аспекти розроблення навчальної гри

Технічні рішення розробки навчальної гри відіграють не менш важливу роль у реалізації закладених педагогічних ідей. Навіть добре продумана з дидактичної точки зору гра не буде ефективною, якщо вона є технічно нестабільною, складною в користуванні або недоступною для учнів у реальних умовах шкільного комп'ютерного класу. Тому під час створення навчальної комп'ютерної гри «Кібер квест» (рис. 3.2) особливу увагу було приділено вибору платформи, архітектурі програмного забезпечення, організації користувацького інтерфейсу та реалізації механізмів взаємодії учня з ігровим середовищем.

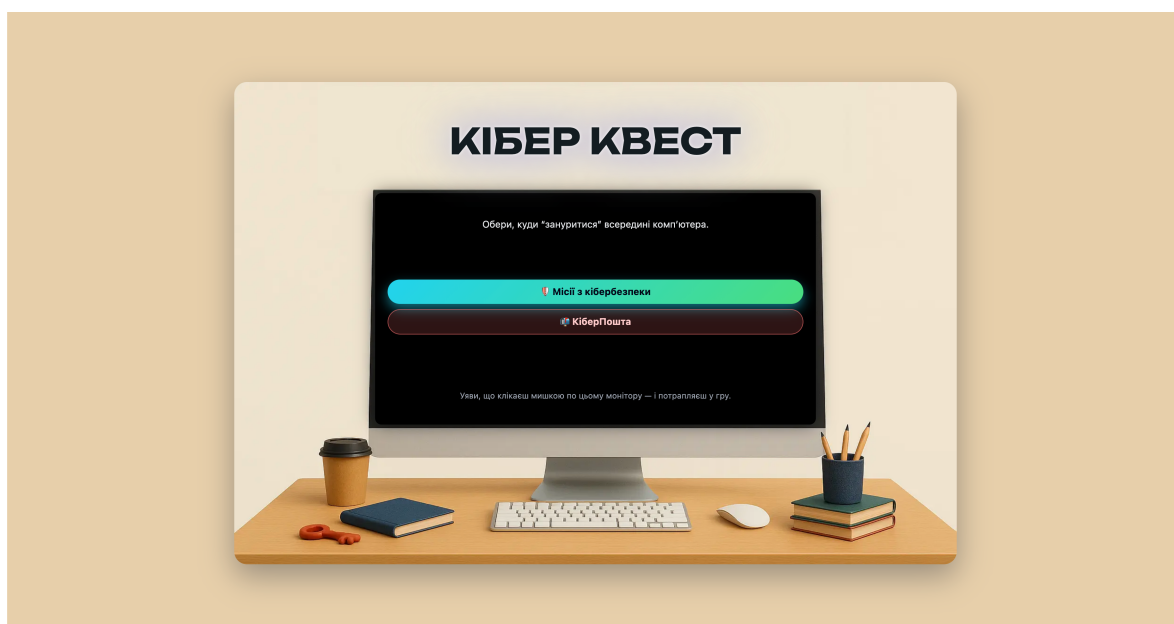


Рис. 3.2. Головне меню гри «Кібер квест»

Першочерговим завданням стало визначення формату програмного продукту. Гру було розроблено як вебзастосунок (сайт), що працює без встановлення додаткового програмного забезпечення на комп'ютери учнів. Такий підхід забезпечує доступність гри з будь-якого пристрою, який має сучасний браузер та підключення до мережі інтернет, а також спрощує її використання в умовах шкільного комп'ютерного класу. Учитель може запустити гру на своєму комп'ютері для фронтальної демонстрації або запропонувати учням перейти за посиланням і виконувати завдання індивідуально чи в парах.

Для реалізації вебзастосунку було обрано наступний набір технологій: TypeScript, бібліотека React та фреймворк Next.js. Використання TypeScript дозволило забезпечити статичну типізацію коду, що зменшує кількість помилок і полегшує подальший супровід проєкту. React використано для побудови інтерфейсу на основі компонентного підходу: окремі елементи гри (екран привітання, список рівнів, вікно з «кіберпоштою», панель підказок тощо) реалізовано як незалежні, але взаємопов'язані компоненти. Next.js надає можливість організувати маршрутизацію між сторінками гри, оптимізувати завантаження контенту та забезпечити стабільну роботу застосунку в браузері.

Архітектура гри побудована за принципом розподілу на логічні модулі (рис 3.3). Умовно можна виділити кілька основних складників: модуль навігації (перехід від головного екрану до рівнів та завдань), модуль завдань (безпосередньо ігрові ситуації та варіанти відповідей), модуль даних (опис листів, персонажів, підказок, пояснень). Такий підхід дозволяє вносити зміни в один із компонентів (наприклад, змінювати зміст листів чи умови місії) без порушення роботи всієї системи.

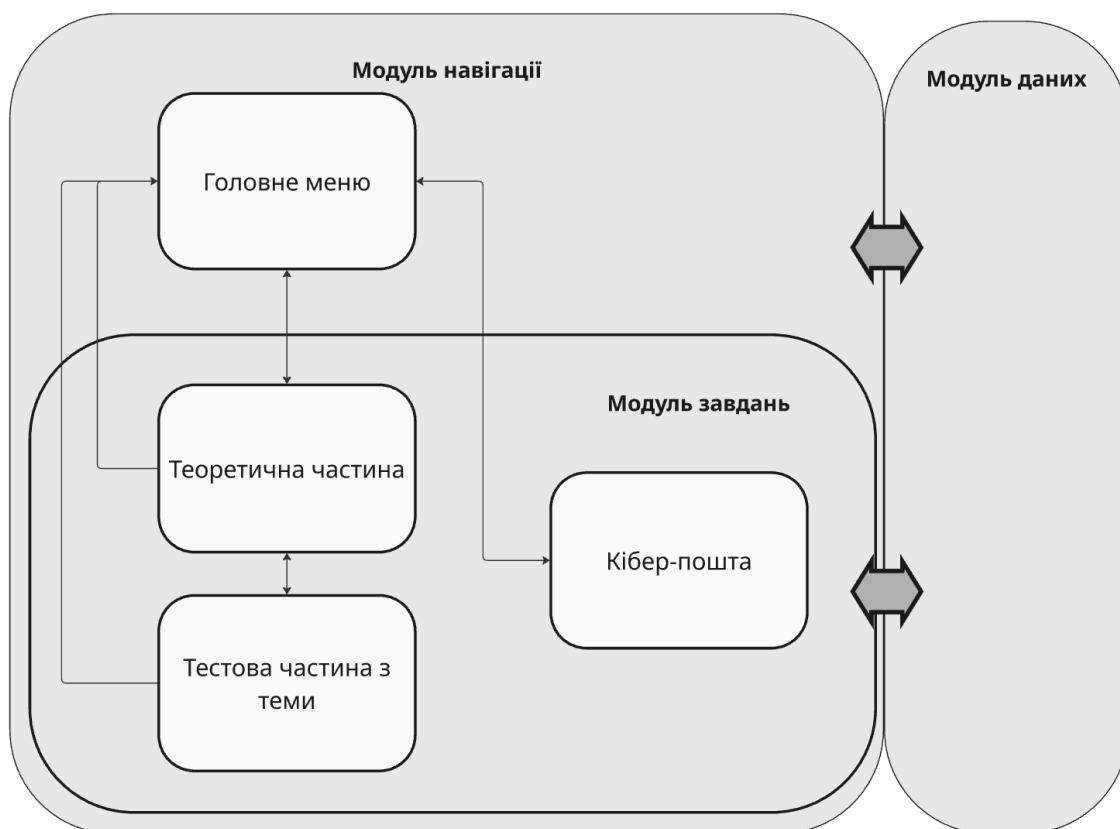


Рис 3.3. Загальне візуальне зображення архітектури гри.

Центральним об'єктом гри стала реалізація симуляції «кіберпошти» — віртуальної поштової скриньки, куди надходять листи від вигаданих відправників (рис. 3.4). З технічної точки зору кожен лист описано як окремий об'єкт із набором полів: ім'я та адреса відправника, тема, короткий попередній перегляд, повний текст, позначення «фішинговий/безпечний», а також текст пояснення, який учень бачить після вказання операції щодо опрацювання електронного повідомлення. Такі об'єкти зібрано в масив, що дозволяє гнучко формувати добірку листів для різних рівнів та тем. У процесі гри учень взаємодіє не з абстрактними поняттями, а з конкретними «цифровими ситуаціями», які програмно змодельовано через набір таких об'єктів.

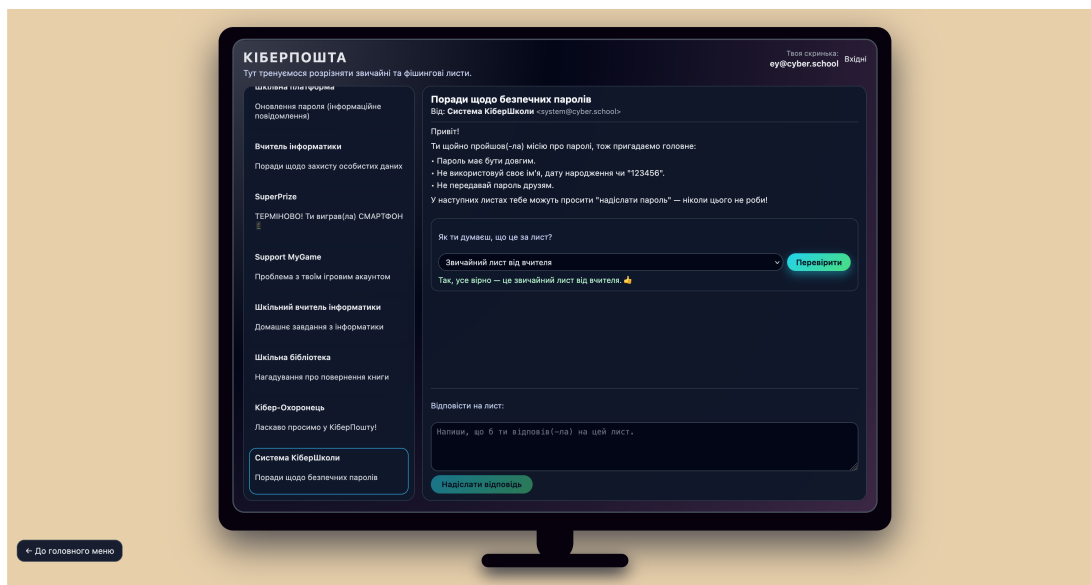


Рис. 3.4. Віртуальна електронна скринька

Логіка взаємодії користувача з грою побудована на основі подій: натискання кнопки, вибір відповіді, перехід до наступного листа чи рівня. Для обробки цих подій використовуються механізми керування станом гри, який передбачено у бібліотеці React. Стан гри (поточний рівень, номер листа, кількість правильних відповідей, проміжний результат) зберігається у внутрішніх змінних компонента або в окремих структурах даних, що дозволяє своєчасно оновлювати інтерфейс без перезавантаження сторінки. Наприклад, після того як учень клацає на варіант «цей лист підозрілий», програма одразу перевіряє правильність вибору і виводить відповідне пояснення.

Окрему увагу приділено реалізації системи зворотного зв'язку. З технічної точки зору для кожної можливої дії користувача передбачено відповідний обробник, який формує текстове повідомлення (рис. 3.5). У разі правильної відповіді виводиться коротке підкріплення («Ти правильно розпізнав фішинговий лист»), а у разі помилки — пояснення, у чому полягає ризик («Адреса відправника підозріла»). Тобто технічна реалізація зворотного зв'язку безпосередньо підтримує педагогічну функцію гри — не лише фіксувати результат, а й пояснювати його.

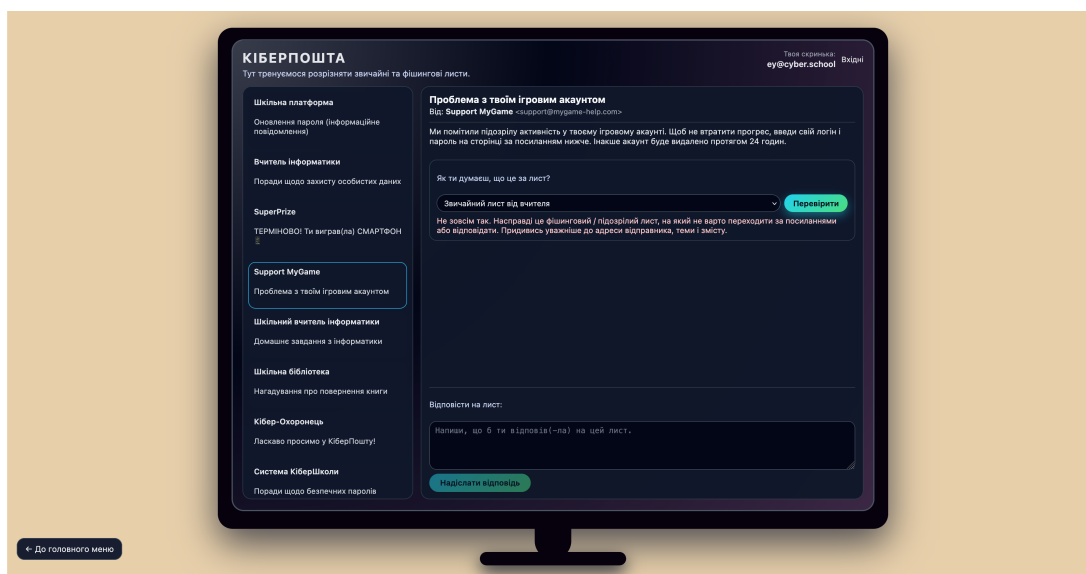


Рис. 3.5. Пояснення у випадку неправильної відповіді

Важливим компонентом технічного проєктування стало розроблення користувацького інтерфейсу з урахуванням вікових особливостей учнів 5–6 класів. Дизайн гри передбачає використання крупних елементів керування, зрозумілих піктограм, лаконічних текстів і виразних візуальних акцентів. [Додаток Г] Для стилізації інтерфейсу застосовано каскадні таблиці стилів (SCSS), що дає змогу створити єдиний візуальний стиль, адаптувати гру під різні роздільні здатності екранів і за потреби легко змінювати оформлення окремих елементів. Палітра кольорів та шрифти були дібрані так, щоб забезпечити достатній контраст, читабельність тексту та емоційно позитивне сприйняття.

Окремим технічним завданням було забезпечення стабільної роботи гри в умовах реального шкільного комп'ютерного класу. Для цього було проведено перевірку коректності відображення інтерфейсу в різних браузерях та операційних системах (Windows, MacOS, Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox) (рис. 3.6), тестування часу завантаження сторінок, а також відпрацювання сценаріїв, за яких учень випадково перезавантажує сторінку або змінює масштаб. Структура гри побудована так, щоб повторний перехід на рівень не призводив до критичних помилок, а вчитель міг за необхідності швидко повернути учня до потрібного етапу виконання завдання.

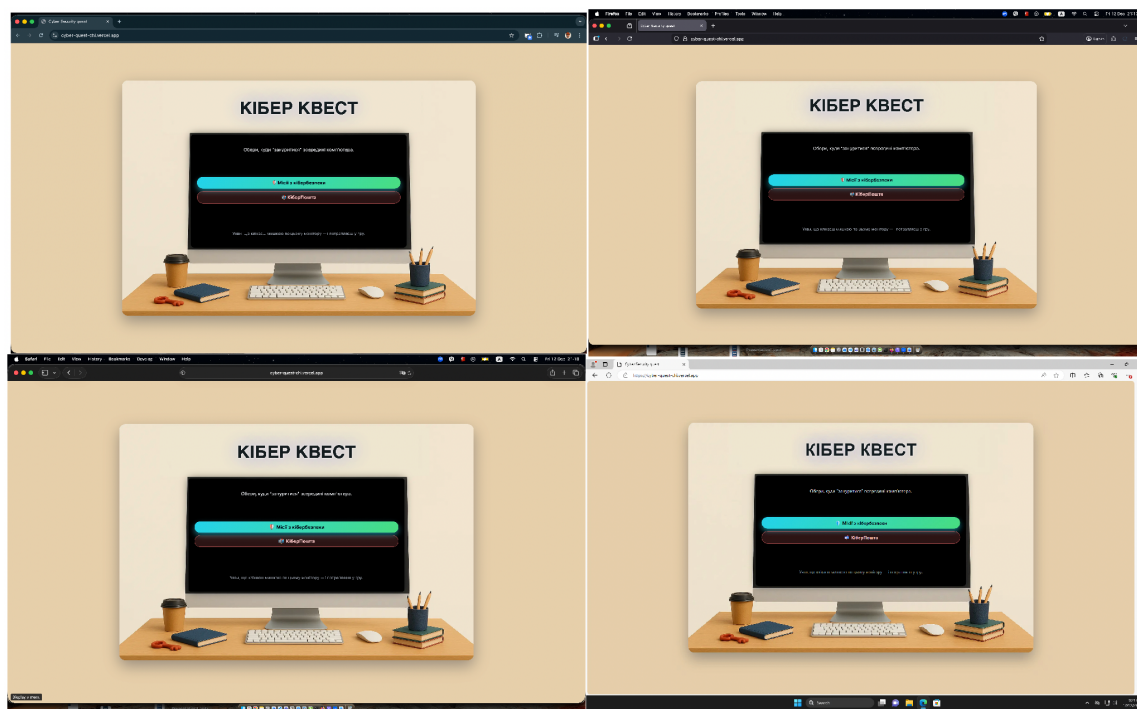


Рис. 3.6. Вигляд головного екрану гри у різних браузерях та ОС.

Тестування і налагодження «Кібер квесту» здійснювалися поетапно. Спочатку перевірялася базова функціональність: коректність переходів між екранами, відображення листів, робота кнопок та підказок. На наступному етапі проводилося змістове тестування: зіставлення програмної логіки з дидактичними вимогами (чи відповідає пояснення навчальній меті, чи немає суперечливих ситуацій, чи правильно нараховуються бали). Окремо увага приділялася виявленню технічних помилок, які могли б завадити учням завершити рівень (неробочі посилання, некоректні умови переходу тощо).

Технічні аспекти розроблення навчальної комп'ютерної гри «Кібер квест» нерозривно пов'язані з її педагогічним задумом. Вибір вебформату, використання сучасних інструментів розроблення (TypeScript, React, Next.js), компонентна архітектура, продумана система зворотного зв'язку та адаптований до вікових особливостей учнів інтерфейс забезпечують не лише функціональність гри, а й створюють умови для її ефективного використання у процесі формування основ кібербезпеки в учнів 5–6 класів.

3.4. Методика використання навчальної комп'ютерної гри «Кібер квест» у процесі вивчення кібербезпеки

Розроблена навчальна комп'ютерна гра «Кібер квест» може бути інтегрована в освітній процес як складова вивчення тем, пов'язаних із безпекою в інтернеті (Спілкування в інтернеті. Етикет спілкування в мережах. Безпечне використання інтернету), роботою з обліковими записами та захистом персональних даних (Робота з електронною скринькою. Відправлення електронних листів. Організація поштової скриньки). Методика її використання ґрунтується на поєднанні традиційних форм організації навчання (пояснення, бесіда, робота з підручником, виконання вправ) з елементами ігрової діяльності, що моделює типові ситуації цифрової взаємодії. Доцільно розглядати «Кібер квест» як навчальний засіб, який може виконувати різні функції: мотиваційну (створення інтересу до теми), тренувальну (відпрацювання правил безпеки в модельних ситуаціях), діагностичну (виявлення типових помилок і хибних уявлень) та рефлексивну (осмислення власних цифрових практик).

Методично обґрунтованим є використання гри у форматі фрагмента уроку або циклу занять, присвячених основам кібербезпеки. Умовно можна виокремити кілька етапів роботи вчителя й учнів з навчальною грою: мотиваційно-орієнтаційний, змістово-ігровий, рефлексивно-узагальнювальний.

На мотиваційно-орієнтаційному етапі вчитель актуалізує життєвий досвід учнів щодо користування інтернетом, електронною поштою, месенджерами, онлайн-іграми. Доцільно організувати коротку бесіду у форматі запитань: «Чи отримували ви коли-небудь підозрілі повідомлення?», «Які дані ви зазвичай залишаєте на сайтах?», «Що таке сильний пароль?». Це дає змогу виявити початкові уявлення учнів, їхні потенційно ризиковані практики та підвести до усвідомлення актуальності теми безпеки. Після цього вчитель презентує навчальну гру «Кібер квест», пояснює її загальну мету (навчитися розпізнавати небезпечні ситуації в інтернеті та обирати безпечні дії), коротко описує структуру (наявність рівнів/місій, робота з «кіберпоштою»), а також правила

взаємодії: як обирати варіанти відповідей, як переходити між листами, як інтерпретувати повідомлення зворотного зв'язку. На цьому етапі важливо підкреслити, що головним є не стільки «набрати максимум балів», скільки навчитися аргументовано пояснювати власні рішення.

Змістово-ігровий етап передбачає безпосереднє проходження учнями ігрових місій. Вибір форми роботи залежить від технічних можливостей класу. За наявності достатньої кількості комп'ютерів гру можна організувати як індивідуальну або парну діяльність: кожен учень (або пара) працює зі своєю «кіберпоштою», ухвалюючи рішення щодо отриманих листів. Якщо кількість пристроїв обмежена, доцільним є фронтальний режим роботи: вчитель демонструє гру на екрані, а учні колективно обговорюють кожну ситуацію та пропонують варіанти дій.

У разі індивідуальної або парної роботи вчитель виконує функцію фасилітатора: спостерігає за процесом, звертає увагу на труднощі, що виникають в учнів, за потреби надає додаткові пояснення. Доцільно запропонувати учням фіксувати у зошиті (або в електронній формі) приклади ситуацій, які викликали в них сумніви, для подальшого колективного обговорення. Такий підхід посилює усвідомленість виконання завдань і створює основу для рефлексії.

За умов організації на уроці фронтальної роботи вчитель поступово демонструє листи з «кіберпошти» і пропонує учням аргументовано обрати: «довіряти / не довіряти відправнику», «відкрити / не відкривати вкладення», «перейти / не переходити за посиланням». Ефективним є використання елементів дискусії: учні пояснюють, чому вони вважають той чи інший лист фішинговим або безпечним, на які ознаки звертають увагу (адреса відправника, формулювання тексту, наявність помилок, вимога термінової дії, прохання надати конфіденційні дані тощо). Це сприяє формуванню вмінь аргументувати власну позицію та критично оцінювати інформацію (рис 3.7).

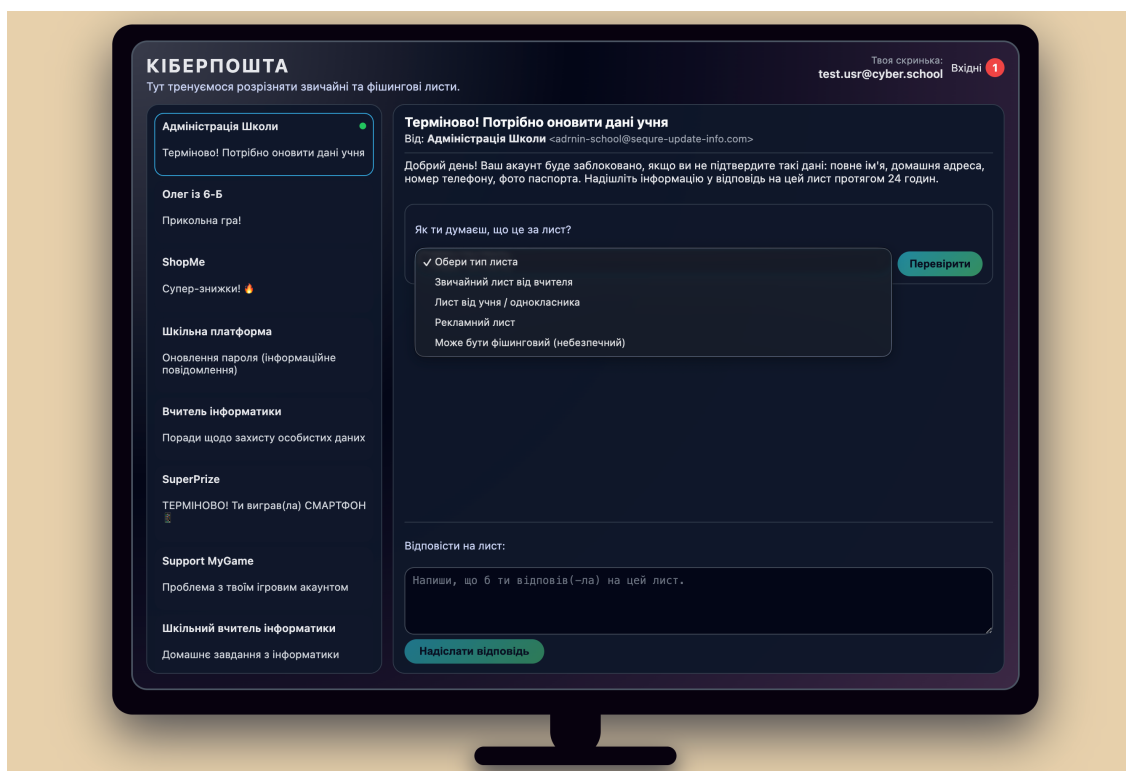


Рис. 3.7. Перегляд віртуальних листів для обговорення та дискусій.

У процесі проходження окремих місій (наприклад, «Безпечні паролі», «Фішинг», «Захист персональних даних») вчитель може зупиняти гру після прийнятті певних рішень і ставити запитання, спрямовані на поглиблення розуміння: «Що могло б статися, якби герой гри справді перейшов за цим посиланням?», «Які наслідки може мати передавання пароля іншій людині?», «Чому публікація цього фото може бути небезпечною?». Такий прийом допомагає перевести ігрову ситуацію у площину реального життя учнів.

Рефлексивно-узагальнювальний етап є необхідною складовою методики використання гри «Кібер квест». Після завершення роботи з грою вчитель організовує обговорення результатів з метою визначення які завдання виявилися найскладнішими, які ситуації запам'яталися, які помилки найчастіше допускалися. Можна застосувати прийоми індивідуальної та групової рефлексії: написання коротких висловлювань на зразок: «Сьогодні я дізнався, що...», «У майбутньому я не буду...», складання правил «цифрової безпеки класу», створення спільного «пам'ятки з кібергігієни».

Вчитель може використати «Кібер квест» як базу для формувального оцінювання: не лише фіксувати кількість правильних відповідей, а й звертати увагу на динаміку прийняття рішень, здатність учнів пояснювати свої дії, готовність виправляти помилки. За потреби результати роботи в грі можуть бути доповнені виконанням коротких письмових чи практичних завдань, наприклад, складанням прикладів надійних паролів, аналізом скріншотів листів, розпізнаванням ознак фішингу у нових ситуаціях.

Окремо слід зазначити можливість використання «Кібер квесту» як основи для побудови мініпроектів. Учні можуть отримати завдання розробити власні приклади небезпечних та безпечних листів, запропонувати поради для молодших школярів щодо безпечної поведінки в мережі, створити інформаційні плакати або презентації, які узагальнюють правила кібергігієни. У такому разі навчальна гра виступає не лише як засіб тренування, а й як відправна точка для творчої діяльності.

Запропоновані елементи методики використання навчальної комп'ютерної гри «Кібер квест» можуть бути адаптовані до конкретних умов закладу освіти, рівня підготовленості учнів, наявних технічних ресурсів. Загалом методики використання розробленої гри передбачає гнучке поєднання фронтальних, групових та індивідуальних форм роботи, інтеграцію ігрових завдань у структуру уроку інформатики з метою формування в учнів 5–6 класів усвідомлених і відповідальних моделей поведінки в цифровому середовищі.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі магістерської роботи було розроблено навчальну комп'ютерну гру «Кібер квест» як засіб формування основ кібербезпеки в учнів 5–6 класів. Було описано етапи її проектування та технічної реалізації і запропоновано складники методики її використання в освітньому процесі навчання інформатики у 5-6 класах.

На основі аналізу педагогічних засад використання ігор у навчанні кібербезпеки обґрунтовано доцільність поєднання компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів. Показано, що навчальна гра дозволяє моделювати типові ризикові ситуації цифрової взаємодії в безпечному середовищі, створює умови для «безпечного помиляння» та рефлексії, а також враховує вікові особливості учнів середньої ланки, їхню високу мотивацію до ігрової діяльності та потребу в емоційно забарвлених, сюжетно насичених завданнях.

У роботі послідовно реалізовано комплекс етапів проєктування навчальної комп'ютерної гри-квесту «Кібер квест» для формування основ кібербезпеки в учнів 5–6 класів. Визначено педагогічні засади використання навчальних ігор у навчанні кібербезпеки та окреслено умови їх результативного застосування. Далі розроблено змістову й логіко-структурну модель гри: виокремлено ключові теми курсу інформатики, спроектовано систему «кібермісій», ігрових завдань, зворотного зв'язку та оцінювання. Наступний етап охоплював технічну реалізацію прототипу: обґрунтовано вибір вебтехнологій, компонентної архітектури та здійснено поетапне тестування й налагодження гри. Завершальним етапом стало формування методики педагогічного використання «Кібер квесту» на уроках інформатики (структура уроку, форми організації діяльності учнів, підходи до рефлексії та оцінювання), що забезпечило методичну цілісність проєкту та відповідність гри вимогам шкільного курсу й завданням формування цифрової компетентності.

Окрему увагу приділено технічним аспектам реалізації гри як вебзастосунку, доступного з будь-якого пристрою з браузером та підключенням до інтернету. Використання сучасного стеку технологій (TypeScript, React, Next.js, SCSS) дало змогу реалізувати компонентну архітектуру інтерфейсу, гнучко організувати дані (сценарії «кіберпошти», листи, пояснення), забезпечити стабільність роботи гри, наочність і зручність користування для учнів 5–6 класів.

Технічні рішення розглядалися не ізольовано, а в нерозривному зв'язку з дидактичним задумом гри.

Розроблено методики застосування навчальної гри «Кібер квест» в індивідуальних, парних і фронтальних формах роботи, визначено її потенціал для формувального оцінювання, діагностики типових помилок учнів та організації мініпроектів, пов'язаних із тематикою кібергігієни. Наголошено на важливості обговорення ігрових ситуацій та перенесення отриманого досвіду в реальні цифрові практики школярів, зокрема перегляд паролів до існуючих акаунтів, аналіз отриманих електронних листів.

ВИСНОВОК

У процесі виконання магістерської роботи були виконані всі поставлені завдання, що дає підстави зробити такі висновки:

1. Проаналізовано наукові джерела, що дали змогу конкретизувати зміст базових для дослідження понять: «навчальна комп'ютерна гра», «ігрові технології», «гейміфікація», «game-based learning», «цифрова компетентність». Встановлено, що навчальна комп'ютерна гра у шкільному курсі інформатики має розглядатися не як додатковий розважальний ресурс, а як дидактично спроектований засіб, у якому зміст, ігрові механіки та система зворотного зв'язку підпорядковані досягненню конкретних навчальних результатів. Розмежовано поняття гейміфікації та ігрового навчання: перша пов'язана з інтеграцією окремих ігрових елементів у традиційні форми роботи, тоді як друге передбачає повноцінну побудову навчального процесу на основі ігрової діяльності. Уточнення вказаних термінів дозволило розробити складники методики, в якій розроблена гра-квест є основним засобом, а гейміфікаційні прийоми – методами навчання.
2. На основі аналізу праць українських та зарубіжних дослідників узагальнено класифікацію навчальних ігор за метою (тренувальні, дослідницькі, діагностичні), формою організації (настільні, комп'ютерні, онлайн), характером ігрової діяльності (симуляції, квести, рольові ігри тощо). Уточнено, що навчальна комп'ютерна гра має розглядатися не як розважальний додаток, а як дидактично спроектований засіб, у якому зміст, ігрові механіки й система зворотного зв'язку підпорядковані досягненню чітко визначених результатів навчання. Розмежовано поняття «гейміфікація» та «ігрове навчання»: перше стосується використання окремих ігрових елементів у традиційних формах роботи, друге — побудови навчання на основі

повноцінної ігрової діяльності. Це уточнення дозволило обґрунтувати вибір ігрового квесту як ядра запропонованої методики.

3. У роботі обґрунтовано й апробовано модель інтерактивного уроку інформатики (на прикладі теми «Розгалуження в середовищі Scratch») з використанням елементів гейміфікації. Структура уроку передбачала мотиваційний етап, актуалізацію опорних знань, поетапне засвоєння нового матеріалу із застосуванням візуалізації та спільного обговорення, виконання практичних завдань у парах і групах, мінізмагання, рефлексію та творче домашнє завдання у формі мініпроєкту. Аналіз результатів анкетування, спостереження та учнівських робіт засвідчив, що запропонована модель сприяє підвищенню навчальної мотивації, залученості й якості засвоєння алгоритмічних понять. Зроблено висновок, що інтерактивний урок із використанням ігрових технологій є дієвим кроком до формування в учнів готовності сприймати навчальну комп'ютерну гру як природне продовження навчального процесу, а не як «окрему розвагу».
4. На підставі аналізу змісту шкільних програм з інформатики для 5–6 класів виокремлено тематичні блоки кібербезпеки, які мають бути опрацьовані в базовій школі, та відповідні очікувані результати навчання. Це дозволило побудувати логіко-структурну модель гри у вигляді системи «кібермісій», згрупованих за темами «Безпечні паролі», «Кіберпошта та фішинг», «Персональні дані й онлайн-поведінка». Для кожного блоку спроектовано типові ситуації, завдання та механізми зворотного зв'язку. Вибір веб-орієнтованої збірки технологій (TypeScript, React, Next.js, SCSS) виявився методично доцільним, оскільки забезпечує можливість використання гри на будь-якому пристрої, що має доступ до інтернету та браузер. Компонентна архітектура інтерфейсу, модульна організація даних (рівні, листи, пояснення, сценарії) створюють передумови для подальшого

нарощування функціоналу без радикальної перебудови системи. Як результат, технічні рішення є адаптовані як до педагогічних вимог (простота доступу, стабільність роботи, зручність взаємодії учня з грою), так і до ресурсних можливостей більшості закладів загальної середньої освіти.

5. На основі створеного ігрового застосунку розроблено окремі складники методики використання гри «Кібер квест» у навчанні інформатики: визначено місце гри в структурі уроку (як засобу мотивації й актуалізації попереднього досвіду, інструменту вивчення нового матеріалу, способу закріплення та формувального оцінювання), описано варіанти організації індивідуальної, парної та групової роботи учнів, запропоновано прийоми рефлексії та обговорення змодельованих кіберситуацій. Сформульовано комплекс педагогічних умов ефективного використання гри: мотиваційно-цільовий (узгодження ігрових завдань із програмовими результатами), змістовий (реалістичність і життєва наближеність ситуацій), організаційно-діяльнісний (поєднання різних форм роботи, можливість повторного проходження рівнів з урахуванням помилок), комунікативно-рефлексивний (обговорення рішень, аналіз наслідків, формувальне оцінювання).

Аналіз інтерактивного уроку з елементами гейміфікації в середовищі Scratch засвідчив позитивний вплив ігрового формату на мотивацію, залученість і якість засвоєння навчального матеріалу. Розроблений гра «Кібер квест» ще має низку обмежень: потребу в методичній підтримці вчителів щодо налаштування гри під конкретні класи, необхідність детальнішого інструментарію для кількісного вимірювання сформованості кібербезпекових компетентностей.

Перспективними напрямками подальшої роботи є розроблення адаптивних сценаріїв гри з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, розширення змісту місій на теми медіаграмотності та інформаційної гігієни, інтеграція

інструментів аналітики результатів, а також створення комплексу навчально-методичних матеріалів для вчителів, які планують використовувати «Кібер квест» у своїй професійній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ : Атіка, 2009. 684 с.
2. Біотехнологічний ліцей «Радовель» – приклад для всієї України. URL: <https://oda.zht.gov.ua/news/biotehnologichnyj-litsej-radovel/> (дата звернення: 25.04.2025).
3. Бондаренко О. О. Інтерактивні методи навчання інформатики: навч. - метод. посіб. Харків : Основа, 2020. 144 с.
4. Використання ігрових педагогічних технологій в освітньому процесі початкової школи. URL: <https://www.researchgate.net> (дата звернення: 25.04.2025).
5. Відеоігри в освіті: як Minecraft: EE використовують в Україні. URL: <https://tsn.ua/cybersport/videoigriv-osviti-yak-minecraft-ee-vikoristovuyut-v-ukrayini-1735996.html> (дата звернення: 25.04.2025).
6. Духаніна Н., Лесик Г., Грабар О. Візуалізація навчальної інформації як засіб підвищення ефективності освітнього процесу. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 11(25). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11\(25\)-418-430](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11(25)-418-430) (дата звернення: 18.11.2025).
7. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: навч. посіб. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. 216 с.
8. Заруцька В., Жиленко М. Дидактичні настільні ігри як інструмент підвищення ефективності викладання у вищій школі. *Молодий вчений*. 2021. № 4 (92). С. 46–49. URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-4-92-10> (дата звернення: 13.09.2025).
9. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання інформатики у закладах загальної середньої освіти у 2025/2026 навчальному році. URL: https://drive.google.com/file/d/16xwIPrT1YdsQJKyCXBjn_RZqLze8zMEp/view (дата звернення: 01.10.2023).

- 10.Капп К. М. Гейміфікація навчання та інструктажу: ігрові методи та стратегії для навчання і освіти. Київ : Центр навчальної літератури, 2020. 312 с.
- 11.Карпінський О. Ю. Упровадження гейміфікації в освітній процес в умовах сьогодення. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Т. 35, № 8. С. 254–258.
- 12.Коваль Т. І., Яременко Н. І. Педагогічні аспекти використання ігрових технологій у навчальному процесі. *Інформаційні технології в освіті*. 2021. № 3. С. 45–53.
- 13.Комп'ютерні настільні ігри: як навчити дітей основам інформатики через гру. URL: <https://stem.ort.org/2020/07/29/computer-science-board-games-ukr/> (дата звернення: 23.04.2025).
- 14.Концедайло В. В. Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. 2018. URL: http://lib.iitta.gov.ua/713765/1/Thesis_Kontsedailo_final.pdf (дата звернення: 23.04.2025).
- 15.Литвинова С. Цифрова дидактика: теорія і практика. Київ : Компринт, 2019. 280 с.
- 16.Міністерство Освіти І Науки України. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова кабінету міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 16.10.2025).
- 17.Міністерство Освіти І Науки України. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання інформатики у 2024/2025 навчальному році: додаток до листа МОН від 30.08.2024 р. № 1.1/15776-24. URL: <https://www.schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-shhodovykladannya-u-2024-2025-navchalnomu-rotsi-informatyky/> (дата звернення: 15.10.2025).
- 18.Міністерство Освіти І Науки України. Модельна навчальна програма «Інформатика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти.

- URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalnaserednyaosvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv> (дата звернення: 15.10.2025).
19. Міністерство Освіти І Науки України. Наказ від 19.02.2021 р. № 235 «Про затвердження типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0235729-21> (дата звернення: 16.10.2025).
 20. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г. Розвиток цифрової компетентності учнів та вчителів у контексті Нової української школи. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2020. № 1. С. 5–13.
 21. На Урок Освітній проєкт «На Урок» – українська цифрова освітня екосистема для роботи та професійного зростання освітян України. URL: <https://naurok.com.ua> (дата звернення: 10.09.2025).
 22. Нехаєнко К. О., Кривонос О. М. Гейміфікація в освіті: інноваційний підхід до залучення та мотивації учнів. *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації*. 2023. С. 45–50.
 23. Олексюк О. Р., Олексюк В. П. Стан сформованості компетентностей з інформаційної безпеки майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 62, № 6. С. 277–291. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1906> (дата звернення: 02.11.2025).
 24. Переяславська С. О., Смагіна О. О. Гейміфікація як сучасний напрям вітчизняної освіти. *Open educational e-environment of modern university*. 2019. С. 250–260.
 25. Петухова Л. Є. Гейміфікація у вищій школі: сучасні тенденції та виклики. *Педагогічні науки*. 2022. № 45. С. 110–119.
 26. Пойда С. Познайомимось ближче: «Сходінки до інформатики» з інтерактивним додатком, розробленим засобами ПЗ Elite Panaboard Book. *Інформатика*. 2014. № 9. С. 24–34.
 27. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. К. : Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.

- 28.Саган О. В. Гейміфікація як сучасний освітній тренд. *Педагогічні науки: зб. наук. пр.* 2022. № 100. С. 12–18. URL: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2022-100-2> (дата звернення: 09.05.2025).
- 29.Словік О. М. Сутність ігрових креативних технологій навчання. *Academis notes. Series: Pedagogical sciences.* 2024. Т. 7. С. 139–144. URL: https://doi.org/10.59694/ped_sciences.2024.07.139 (дата звернення: 13.09.2025).
- 30.Смук О., Тополянський С. Використання інформаційних технологій у початковій школі Великої Британії. *Актуальні питання у сучасній науці.* 2025. № 8(38). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-8\(38\)-1442-1454](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-8(38)-1442-1454) (дата звернення: 18.11.2025).
- 31.У столиці відкрили шість нових філій Kyiv Smart City/School. URL: https://kyivcity.gov.ua/news/u_stolitsi_vidkrili_shist_novikh_filiy_Kyiv_Smart_City_School/ (дата звернення: 25.04.2025).
- 32.Хміль Н., Морквян І. Інтерактивні методи навчання. *Інформатика. Сер. Шкільний світ.* 2014. № 2. С. 6–9.
- 33.Хриков Є. М. Педагогічні умови в структурі наукового знання. *Шлях освіти.* 2011. № 2(60). С. 11–15. URL: dspace.luguniv.edu.ua.
- 34.Шмоніна Т. А., Глухов І. Г. Сучасні підходи до розуміння поняття «педагогічні умови». *Педагогічні науки: зб. наук. пр.* URL: <https://ps.journal.kspu.edu>.
- 35.Ярохно С. А. Особливості впровадження комп'ютерних технологій у навчально-виховний процес початкової школи. 2011. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/22387> (дата звернення: 16.10.2025).
- 36.Alamanda D. T. Kahoot!. *Opening up education for inclusivity across digital economies and societies.* 2019. С. 191–208. URL: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7473-6.ch010> (дата звернення: 15.05.2025).

37. Barefoot Computing. The phisherman game: cyber/online safety. 2025.
URL: <https://www.barefootcomputing.org/resources/the-phisherman-game>.
38. Code.org. URL: <https://code.org>.
39. FIRST Tech Challenge. URL: <https://www.firstinspires.org/robotics/ftc> (дата звернення: 25.04.2025).
40. Google. Interland (Be Internet Awesome).
URL: <https://beinternetawesome.withgoogle.com/interland/>.
41. Mayer R. E. Immersive virtual reality increases liking but not learning with a scientific simulation and generative strategies promote learning in immersive virtual reality. *Educational technology research and development*. 2021. Т. 69. С. 837–862. URL: <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09993-9> (дата звернення: 10.09.2025).
42. NOVA PBS. NOVA Cybersecurity Lab.
URL: <https://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/lab/cyber/>.
43. Olefirenko N., Dobrunov O. Особливості рольових ігор у навчанні інформатики учнів базової середньої школи. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2023. № 2(53). С. 100–105. URL: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.53.100-105> (дата звернення: 13.09.2025).
44. Plass J. L., Homer B. D., Kinzer C. K. Foundations of Game-Based Learning. *Educational psychologist*. 2015. Т. 50, № 4. С. 258–283. URL: <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533> (дата звернення: 10.09.2025).
45. Sailer M., Homner L. The gamification of learning: a meta-analysis. *Educational psychology review*. 2020. Т. 32. С. 77–112. URL: <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w> (дата звернення: 10.09.2025).
46. Scratch. URL: <https://scratch.mit.edu>.
47. Spoofy: cybersecurity game for children. URL: <https://www.spoofy.lt/uk/hra>.

48. The pros and cons of using minecraft education in the classroom.
URL: <https://www.schoolsthatlead.org/blog/2025/2/25/the-pros-and-cons-of-usingminecraft-education-in-the-classroom> (дата звернення: 03.10.2025).
49. Toward definition. *The journal of higher education*. 1971. Т. 42, № 4. С. 309–312. URL: <https://doi.org/10.1080/00221546.1971.11778626> (дата звернення: 10.05.2025).
50. Tynker. URL: <https://www.tynker.com>.
51. Wang A. I., Tahir R. The effect of using Kahoot! For learning – A literature review. *Computers \& education*. 2020. Т. 149. С. 103818. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818> (дата звернення: 03.10.2025).

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета із запитаннями

Мені було цікаво на уроці?

+ Так о Частково - Ні

Я хотів(ла) брати активну участь у всіх видах роботи?

+ Так о Частково - Ні

Я вважаю, що добре впорався(лася) із завданнями?

+ Так о Частково - Ні

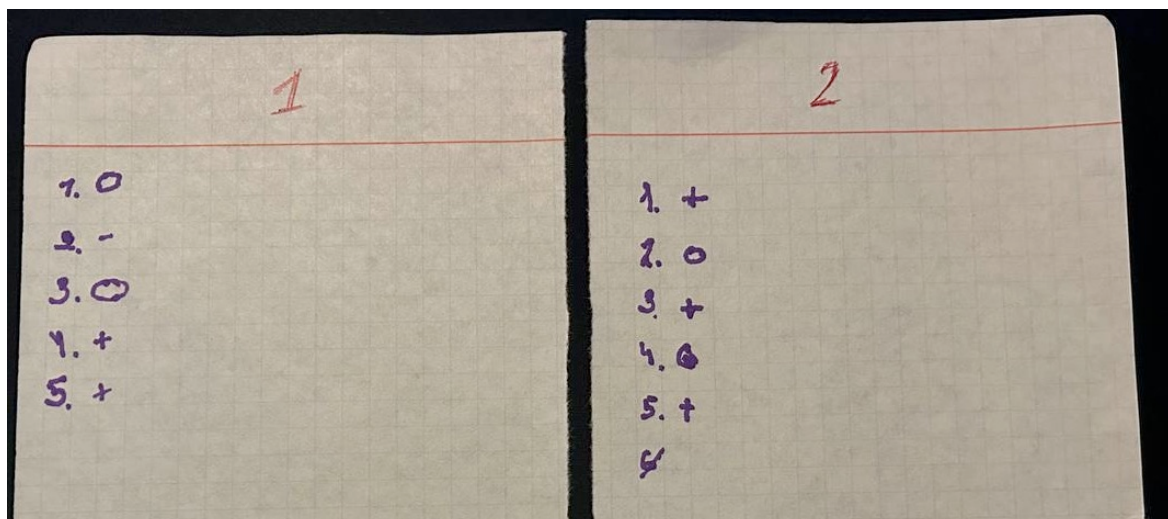
Я зрозумів(ла) новий матеріал?

+ Так о Частково - Ні

У мене залишилися приємні емоції після уроку?

+ Так о Частково - Ні

Приклад відповідей



Таблиця з результатами опитування до проведення інтерактивного уроку

Запитання	Так	Частково	Ні
Мені було цікаво на уроці?	6	8	4
Я хотів(ла) брати активну участь у всіх видах роботи?	6	6	6
Я вважаю, що добре впорався(лася) із завданнями?	11	6	1
Я зрозумів(ла) новий матеріал?	9	5	4
У мене залишилися приємні емоції	6	7	5

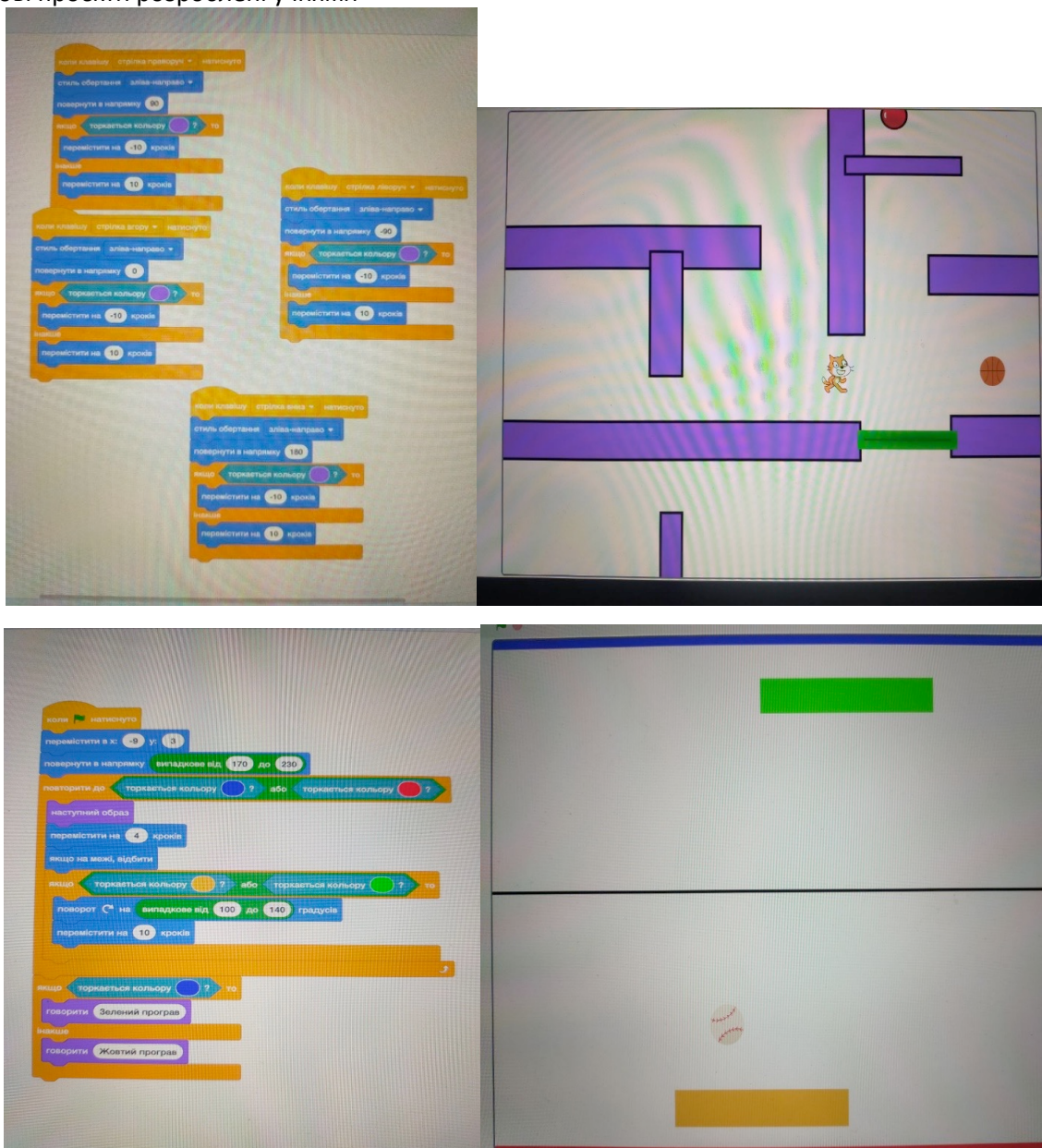
після уроку?			
-----------------	--	--	--

Таблиця з результатами опитування після проведення уроку

Запитання	Так	Частково	Ні
Мені було цікаво на уроці?	15	2	1
Я хотів(ла) брати активну участь у всіх видах роботи?	14	3	1
Я вважаю, що добре впорався(лася) із завданнями?	16	2	0
Я зрозумів(ла) новий матеріал?	17	1	0
У мене залишилися приємні емоції після уроку?	15	3	0

Додаток Б

Додаткові проєкти розроблені учнями



Додаток В

Формування алгоритмічного мислення

Рівень	Опис
Низький	Невміння скласти чітку послідовність кроків для розв'язання простого завдання. Часті помилки в логіці

	виконання дій. Залежність від підказок при складанні алгоритму.
Середній	Здатність складати алгоритми для розв'язання типових завдань з незначними помилками. Розуміння основних алгоритмічних структур (послідовність, розгалуження, цикл). Потреба в часткових підказках при складніших завданнях.
Високий	Здатність самостійно розробляти ефективні алгоритми. Уміння аналізувати та оптимізувати алгоритми. Застосування складних структур, пояснення логіки.

Засвоєння поняття розгалуження

Рівень	Опис
Низький	Нерозуміння сутності умовного виконання дій. Невміння визначати умову для розгалуження. Помилки при використанні операторів порівняння.

Середній	Розуміння базової структури розгалуження (ifthen-else). Використання простих умов. Можливі помилки при складанні складних умов.
Високий	Глибоке розуміння та застосування в різних ситуаціях. Складання складних структур з логічними операторами. Аналіз поведінки програми залежно від умов.

Залученість учнів на уроці

Рівень	Опис
Низький	Пасивність, відсутність ініціативи. Відволікання, неуважність. Мінімальна участь у завданнях.
Середній	Періодична активність, відповіді на прямі запитання. Зацікавленість окремими моментами. Виконання завдань за вказівкою.
Високий	Активна участь у всіх етапах. Прояв ініціативи, запитання за темою. Прагнення

Участь у практичному завданні

Рівень	Опис
Низький	Невиконання або часткове виконання. Значні помилки, нерозуміння матеріалу. Постійна потреба в допомозі.
Середній	Виконання більшої частини завдання з помилками. Розуміння основних принципів. Самостійність у простих частинах завдання.
Високий	Повне та якісне виконання. Глибоке розуміння матеріалу. Самостійність, творче застосування знань

Прояв ініціативності

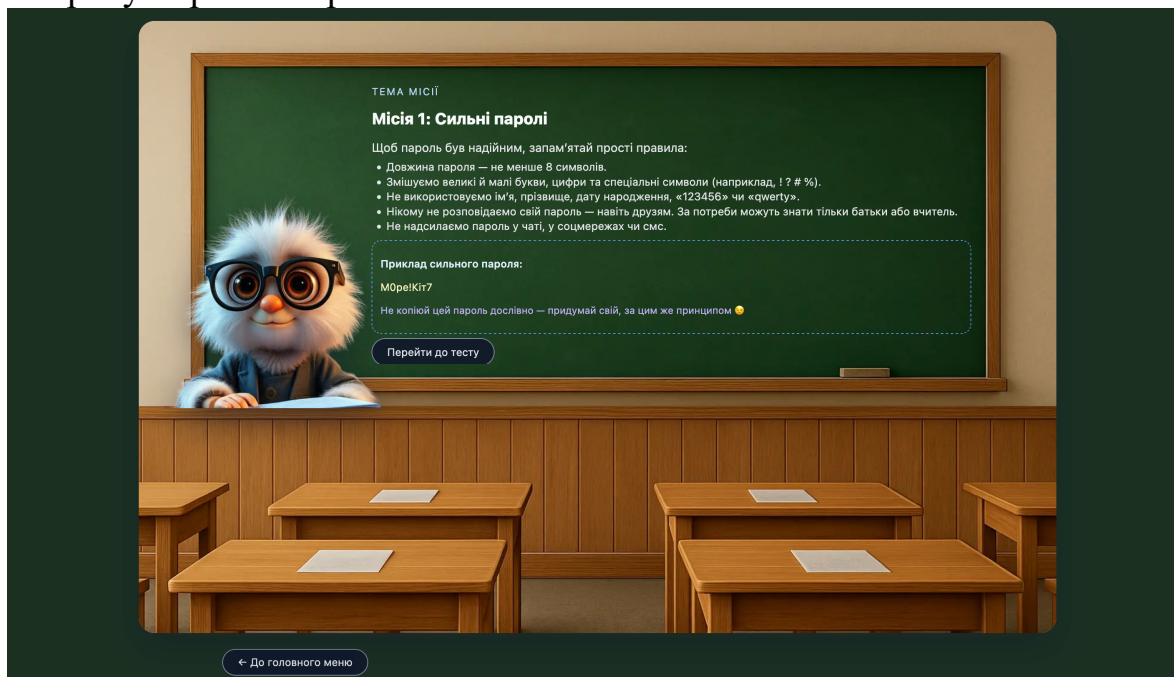
Рівень	Опис
Низький	Відсутність самостійних спроб. Виконання лише обов'язкових завдань.
Середній	Епізодичні запитання чи нестандартні спроби. Зацікавленість додатковою

	інформацією.
Високий	Постійна ініціатива у вивченні матеріалу. Складні запитання, власні ідеї. Додаткові завдання або проекти

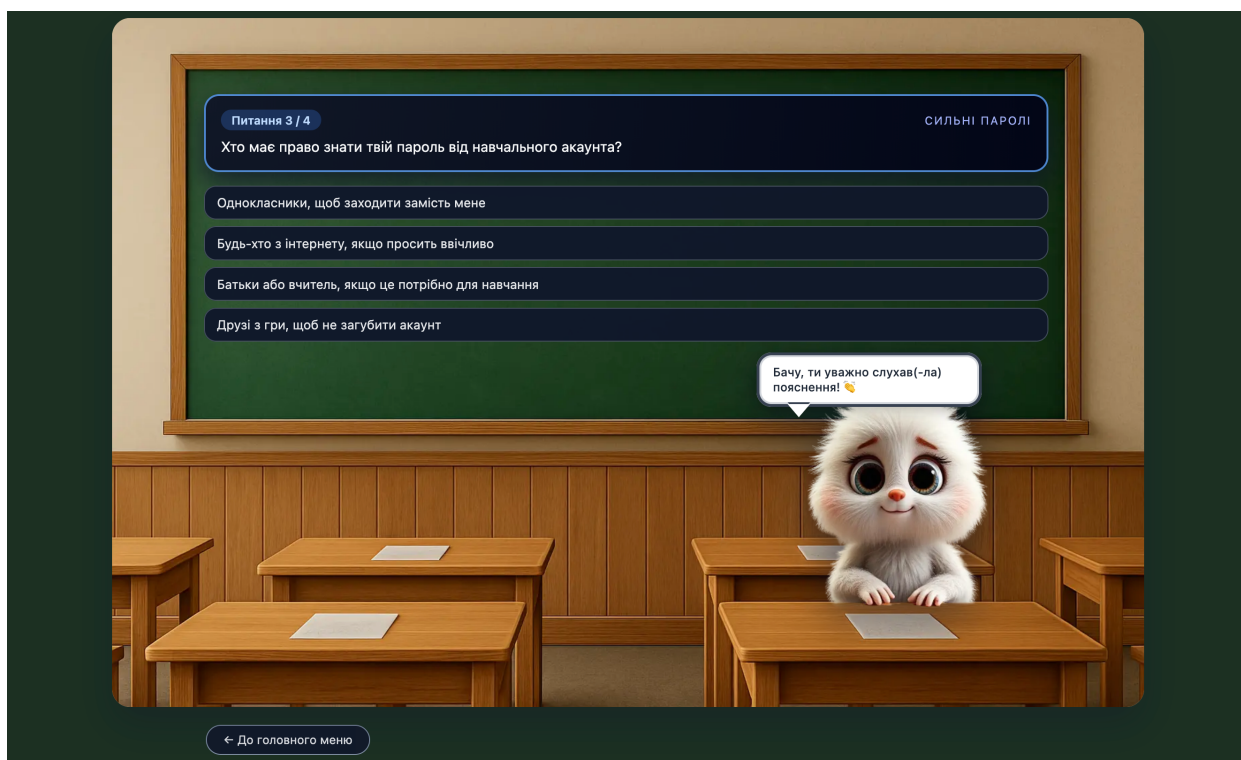
Рівень рефлексії

Рівень	Опис
Низький	Невміння оцінити свою роботу. Формальні, неконкретні відповіді на рефлексію.
Середній	Частковий аналіз діяльності з навідними запитаннями. Визначення деяких власних помилок
Високий	Глибокий аналіз своєї роботи. Конструктивні висновки, пропозиції щодо покращення. Адекватна самооцінка.

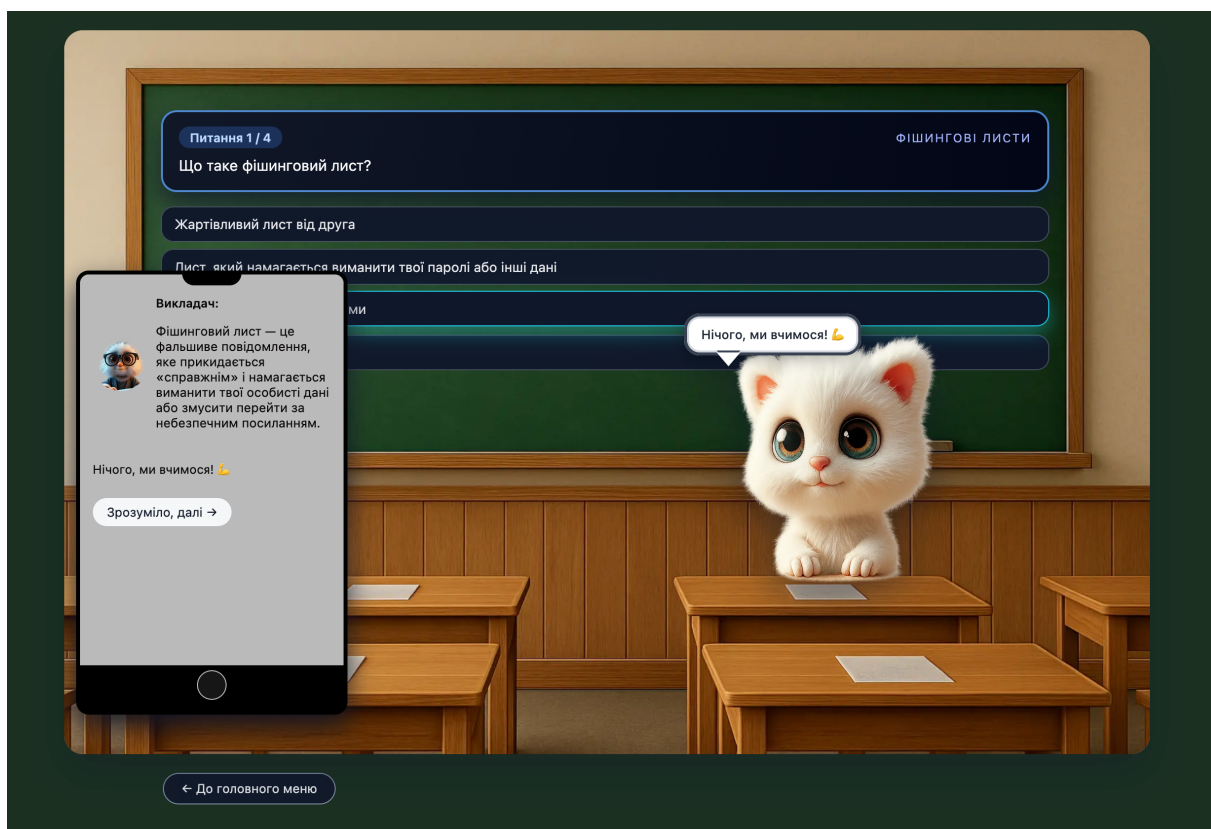
Знімки екрану з гри «Кібер квест»



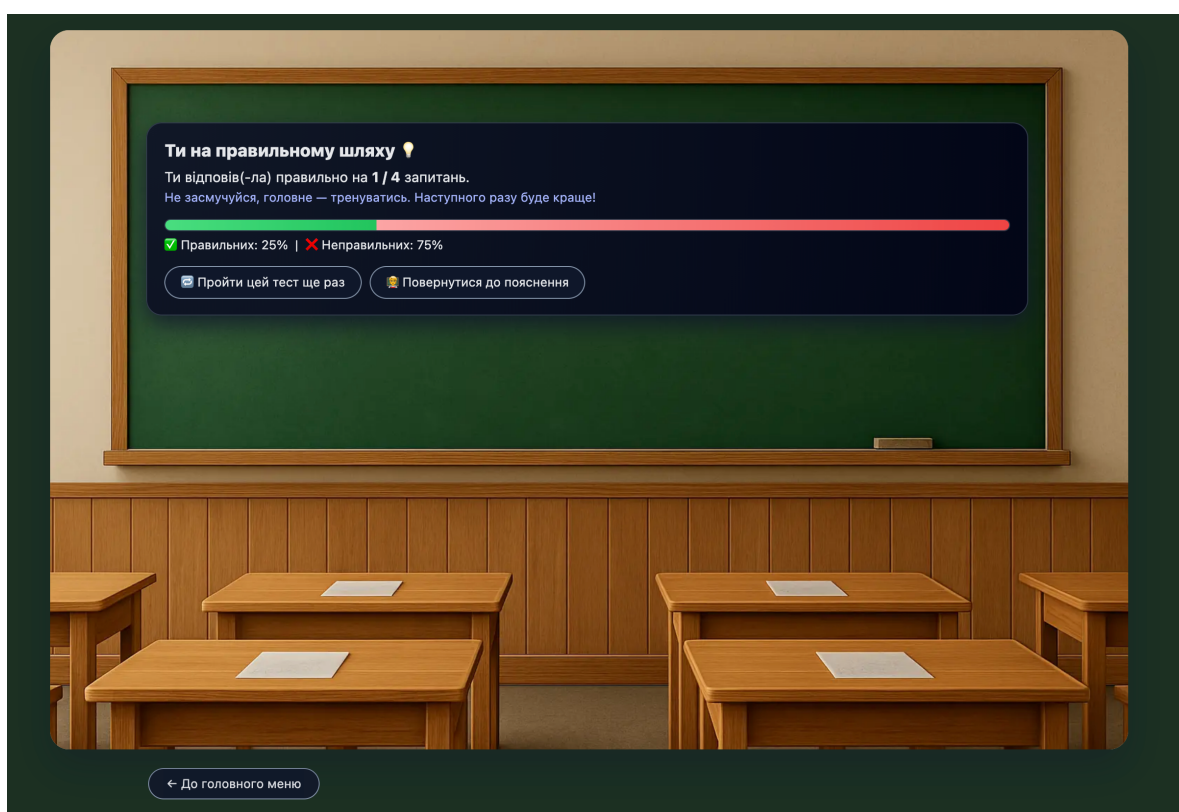
Додаткове пояснення віртуального вчителя перед проходженням тесту



Підтримка віртуальних друзів у разі правильної відповіді



Поснення від віртуального вчителя у разі вибору не правильної відповіді



Візуальне відображення результату проходження тесту

Приклад об'єкту місії

```
{
  id: "phishing",
  nextId: "personalData",
  title: "Місія 2: Небезпечні листи",
  topic: "Фішингові листи",
  description:
    "Тепер у тебе є власна електронна скринька. Але не всі листи — безпечні. Давай навчимося відрізняти справжні повідомлення від фішингових.",
  hero: {
    intro:
      "Привіт! Я Кібер-Охоронець. Тепер у тебе є власна електронна скринька. Але будь обережний: не всі листи — дружні!",
    hint: "Я покажу, як розпізнавати фішингові (небезпечні) листи, щоб не потрапити в пастку.",
  },
  training: {
    intro:
      "Фішинговий лист — це підроблений лист, який прикидається справжнім і намагається виманити в тебе логін, пароль або інші дані.",
    items: [
      "Перевіряй адресу відправника. Якщо вона дивна або дуже схожа на справжню, але з помилками — це підозріло.",
      "Не довіряй листам, де пишуть «терміново», «негайно», «зараз або ніколи».",
      "Ніколи не вводь пароль за посиланням з листа, якщо не впевнений, що це офіційний сайт.",
      "Будь обережним із вкладеннями від невідомих людей — там можуть бути віруси.",
      "Якщо лист здається дивним — запитай у дорослого або вчителя, перш ніж щось робити.",
    ],
    exampleTitle: "Приклад підозрілого листа:",
    exampleValue:
      "«Вітаємо! Ви виграли суперприз 🎁 Перейдіть за посиланням і введіть свій логін та пароль, щоб отримати його».",
    exampleNote:
      "Справжні сервіси не просять пароль у листах і не змушують діяти «негайно». Такі листи краще показати дорослим та не відкривати посилання.",
  },
  questionIcons: ["📧", "⚠️", "👤", "❗"],
  questions: [
    {
      id: "p1",
      text: "Що таке фішинговий лист?",
    }
  ]
}
```

```
options: [
  { id: "a", text: "Жартівливий лист від друга", correct: false },
  {
    id: "b",
    text: "Лист, який намагається виманити твої паролі або інші дані",
    correct: true,
  },
  { id: "c", text: "Будь-який лист з картинками", correct: false },
  { id: "d", text: "Лист, у якому є смайлики", correct: false },
],
```

explanation:

"Фішинговий лист — це фальшиве повідомлення, яке прикидається «справжнім» і намагається виманити твої особисті дані або змусити перейти за небезпечним посиланням.",

```
},
{
  id: "p2",
  text: "Який лист найімовірніше є фішинговим?",
  options: [
    {
      id: "a",
      text: "Лист від учителя з домашнім завданням у шкільному електронному щоденнику",
      correct: false,
    },
    {
      id: "b",
      text: "Лист від невідомого відправника: «Терміново! Ти виграв телефон, перейди за посиланням і введи логін та пароль!»",
      correct: true,
    },
    {
      id: "c",
      text: "Лист від друга з проханням надіслати фото домашнього улюбленця",
      correct: false,
    },
    {
      id: "d",
      text: "Офіційний лист від школи з відомої адреси",
      correct: false,
    },
  ],
},
],
```

explanation:

"Фішингові листи часто кваплять («терміново!»), обіцяють призи й просять ввести логін, пароль або інші дані за

```

    посиленням.",
    },
    {
        id: "p3",
        text: "Що варто зробити, якщо ти отримав підозрілий лист?",
        options: [
            {
                id: "a",
                text: "Одразу перейти за всіма посиленнями — раптом щось цікаве",
                correct: false,
            },
            {
                id: "b",
                text: "Відповісти й надіслати свої дані, щоб «не образити відправника»",
                correct: false,
            },
            {
                id: "c",
                text: "Нічого не натискати, не відкривати вкладень і показати лист дорослим або вчителю",
                correct: true,
            },
            {
                id: "d",
                text: "Переслати лист усім однокласникам",
                correct: false,
            },
        ],
        explanation:
            "Найкраще рішення — не відкривати посилення й вкладення, а порадитися з дорослими або вчителем.",
    },
    {
        id: "p4",
        text: "У листі написано: «Ми помітили проблему з твоїм акаунтом. Негайно введи пароль за посиленням нижче, інакше акаунт видалять». Що тут підозрілого?",
        options: [
            {
                id: "a",
                text: "Просять терміново зробити дію і лякають наслідками",
                correct: true,
            },
            { id: "b", text: "У листі немає жодних смайликів", correct: false },
            { id: "c", text: "Лист написаний українською мовою", correct: false },
        ],
    },

```

```
{ id: "d", text: "Є кнопка або посилання", correct: false },
```

```
],
```

```
  explanation:
```

```
    "Фішингові листи часто лякають («інакше акаунт видалять») і змушують діяти швидко, не думаючи. Справжні  
сервіси зазвичай не вимагають вводити пароль з листа.",
```

```
  },
```

```
],
```

```
}
```