

УДК 004.89:[37.091.33-027.22:793.7]:37.018.43

DOI: 10.31866/2617-796X.6.1.2023.283966

Костянтин Ткаченко,*кандидат економічних наук,**доцент кафедри інформаційних технологій,**Державний університет інфраструктури та технологій,**Київ, Україна**tkachenko.kostyantyn@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>***Ігор Царенок,***магістрант кафедри інформаційних технологій,**Державний університет інфраструктури та технологій,**Київ, Україна**tsarenok.igor@gmail.com**<https://orcid.org/0009-0003-7729-9880>*

K-SYNAPSE – ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА З ЕЛЕМЕНТАМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ

Метою статті є розв'язання проблеми здобуття експертних знань щодо предметної галузі онлайн-курсу, формування бази знань, що містить освітній контент (елементи навчального матеріалу з обраної дисципліни, питання тестів), та ігрових компонентів для організації процесів навчання з елементами гейміфікації в авторській інтелектуальній навчальній системі K-Synapse.

Методами дослідження є основні методологічні підходи й технологічні засоби для розробки інтелектуальних навчальних систем з елементами гейміфікації на основі використання відповідної багаторівневої онтологічної моделі. Такими методами, зокрема, є: системний і порівняльний аналізи для виявлення особливостей інформаційних навчальних систем з елементами інтелектуалізації та гейміфікації, метод експертних оцінок, який передбачає аналіз літературних джерел та інформаційних ресурсів, проведення інтерв'ю і опитування експертів з педагогічної, психологічної та інформаційно-технологічної галузі, а також процес розробки та тестування інтелектуальної системи.

Науковою новизною дослідження є розробка системи здобуття експертних знань для інтелектуальної системи K-Synapse, що поєднує в собі формування бази експертних знань та ігрових компонентів з елементами інтелектуального діалогу для різних вікових категорій і самоосвіти. Цю розробку можна застосовувати у сфері онлайн-освіти та розвитку когнітивних навичок з використанням ігрової форми.

Висновки. Розробка системи здобуття експертних знань для інтелектуальної системи K-Synapse є важливим етапом у розвитку освіти та самоосвіти з використанням інноваційних технологій. Підготування бази експертних знань та ігрових компонентів з елементами інтелектуального діалогу для різних вікових категорій дасть змогу збільшити ефективність процесу навчання та підвищити мотивацію студентів до самостійної освіти.

Система K-Synapse є інтелектуальною системою навчання з елементами гейміфікації та інтелектуальним діалогом. Ця система забезпечує, зокрема, підтримку широкого спектра тем, знання (компетенції, навички чи вміння) яких студент може під час навчання (в процесі гри) здобути; широкого спектра тем і рівнів тестових запитів; допомагає студентові, надаючи відповідні поради, підказки, пояснення складних чи незрозумілих тем (питань); здійснює моніторинг процесу навчання та контролює результати; підвищує рівень мотивації студента вчитися через прагнення досягти кращих результатів, які вже мали інші студенти (це відбувається в цікавій ігровій манері, психологічно не напружуючи студента).

Успішне впровадження інтелектуальної системи навчання K-Synapse надасть навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості, сприятиме підвищенню якості освітнього процесу, а також інтеграції цієї системи до багатьох сучасних інформаційних навчальних систем. Отже, розробка такої системи може мати великий потенціал щодо покращення якості освіти та підвищення рівня компетентності студентів.

Ключові слова: гейміфікація; інтелектуальний діалог; інформаційна система; інтелектуальна система; експертні знання; освітній контент.

Вступ. Постійний розвиток сучасних технологій (як інформаційних, так і освітніх) та зміна підходів до процесів навчання обумовлюють появу нових методів навчання, одним з яких є гейміфікація (Шапіро, б.д.).

Гейміфікація процесів навчання полягає у використанні ігрових елементів для стимулювання мотивації та залучення (заохочення) до навчання студентів, учнів, курсантів тощо.

Ефективність використання гейміфікації в освітньому процесі залежить від відповідних експертних знань щодо освітнього контенту й ігрових компонентів, які відповідають різним віковим категоріям користувачів і рівням складності освітнього контенту.

Використання ігрових технологій у процесі підготовки майбутніх фахівців (для подальшої професійної діяльності в різних сферах економіки, науки, освіти, транспорту тощо) в умовах дистанційного навчання (е-освіти, e-learning (Basic principles, n.d.)) сприятиме, зокрема, формуванню таких важливих у їхній майбутній професійній діяльності компетенцій (навичок, умінь), як:

- спілкування (формальне та неформальне);
- ефективна взаємодія (як одне з одним, так і з відповідним апаратним чи програмним забезпеченням);
- прояв прихованих особистісних якостей;
- орієнтація в конфліктних ситуаціях і правильне їх вирішення;
- пошук, отримання та обробка необхідної інформації (як загального характеру, так і притаманної вузькоспеціалізованим сферам діяльності);
- раціональний розподіл часу;
- креативне ухвалення рішень у різноманітних ситуаціях;
- практичне оцінювання наслідків своїх рішень;
- передбачення можливих ризиків і запобігання (усунення, зменшення тощо) негативних наслідків.

Отже, розробка інформаційних систем, що використовують гейміфікацію в освіті, є актуальною проблемою, яка потребує всебічного вирішення.

На сьогодні відбувається зміщення підходів у навчанні студентів у бік все більш візуалізованої культури та вимушеного переходу до дистанційного навчання (Академія Хана, 2012; Ліпчевська, 2021; Namari and Koivisto, 2013). Усе це має неминуче призвести до модифікації наявних методик викладання, зокрема, через доповнення процесів надання освітнього контенту більшою кількістю візуальних засобів, таких як відеоконференції, презентації, потокове відео, використання онлайн-тренажерів тощо.

Згодом можна очікувати широкого застосування відповідних ігрових видів діяльності та методів імітації, які принесуть нововведення в професійну робочу обстановку на заняттях у процесі підготовки майбутніх фахівців.

Ігровий підхід до процесу навчання:

- надає навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості;
- розбудовує та поширює придбаний практичний досвід, теоретичні знання, практичні навички, уміння та компетенції;
- забезпечує зосередженість, активізацію навчальних дій.

У ході реалізації гри завжди відбувається взаємодія сторін, які беруть у ній участь.

Грати – це означає конкурувати, вступати в контакт з іншими, адже відомо, що в умовах дистанційного навчання студенти часто перебувають під впливом факторів, які відволікають (Huotari and Namari, 2012).

Ці контакти реалізуються через діалог між учасниками гри, відповідно створюються умови для професійного й творчого самовираження. Використання імітаційних типів гри в освітньому процесі стимулює розумову діяльність студентів, впливає на творче засвоєння предметних знань, умінь і навичок, сприяє розвитку організаторських здібностей.

Крім того, ігрові технології підтримують високий рівень активності, особливо в умовах дистанційного навчання, що підсилюється почуттями, які виникають у результаті прояву інтелектуальних і професійних якостей студентів.

Ігрові технології в процесі підготовки майбутніх фахівців формують важливі професійні вміння і навички, активізують творчі здібності студентів. Важливою залишається керівна роль викладача, який уміє оцінити пізнавальний інтерес, навчальні можливості, готовність студентів і, відповідно, розподілити ролі, а також сформулювати завдання.

У цій статті розглянуто вирішення проблеми отримання експертних знань в інтелектуальній системі K-Synapse, яка передбачає навчання з елементами гейміфікації. Це сприятиме формуванню бази експертних знань та ігрових компонентів для використання в процесі навчання користувачів різних вікових категорій, їхньої самоосвіти.

Мета роботи полягає у вирішенні проблеми отримання експертних знань щодо предметної галузі онлайн-курсу, формуванні освітнього контенту й ігрових компонентів для організації процесів навчання з елементами гейміфікації.

Результати дослідження. Дистанційне навчання – сукупність інформаційних технологій і методики викладання, які передбачають здобуття знань без фізичної присутності здобувачів у закладі освіти (Knott, n.d.).

Однією з характеристик дистанційного навчання є використання синхронного режиму, за якого особи, що навчаються, працюють разом з педагогічним персоналом закладу, використовуючи засоби й технічні рішення зв'язку в реальному часі, дотримуючись установленого закладом освіти розкладу занять.

Дистанційна освіта має як переваги, так і недоліки. До переваг можна, зокрема, зарахувати:

- надання можливості використовувати інтерактивні технології (як навчання, так і предметної галузі, що вивчається);
- вирішення проблем, що пов'язані з віддаленістю знаходження особи, яка навчається, від свого закладу освіти;
- вирішення проблем, що пов'язані з транспортом, запізненнями студентів на заняття (наприклад, через затори у місті тощо);
- надає можливості залучати до освітнього процесу фізично віддалених експертів, фахівців чи заміни викладачів;
- дає змогу краще використовувати принцип наочності освітнього контенту.

До недоліків дистанційної освіти можна, зокрема, зарахувати:

- необхідність наявності надійного технічного оснащення (наявність відповідних гаджетів, інтернету, персональних комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням тощо);
- необхідність переформатування окремих підходів (оновлення наявних, вилучення застарілих, додавання нових, більш сучасних);
- необхідність осучаснення (покращення, заміни, оновлення тощо) методичного забезпечення;
- необхідність підготовки викладачів до роботи в нових умовах з метою опанування нових знань і навичок, зокрема педагогічних методів та підходів, відповідних інформаційно-технологічних засобів підтримки дистанційного навчання;
- необхідність підготовки викладачів до роботи в дистанційному режимі за умов недостатньої чи відсутньої візуальної, емоційної та психологічної комунікації з учасниками освітнього процесу.

Згідно з опитуванням «Що вас вразило в дистанційному навчанні як викладача?» (рис. 1) (Survey on online, 2020) основними рисами дистанційного навчання, зокрема, є:

- інтерактивна взаємодія всіх учасників процесу навчання у відповідний виділений час;
- надання часу для самостійного опрацювання матеріалу;
- консультаційний супровід студента під час процесу навчання з боку викладача.

У період інформатизації всіх сфер життєдіяльності людини, наявності відповідного глобального інформаційного простору, у час, коли знання стають ключовим фактором успіху, вирішення проблем розробки ефективних інформаційних навчальних систем (систем навчання та самоосвіти) є надзвичайно актуальним і важливим.

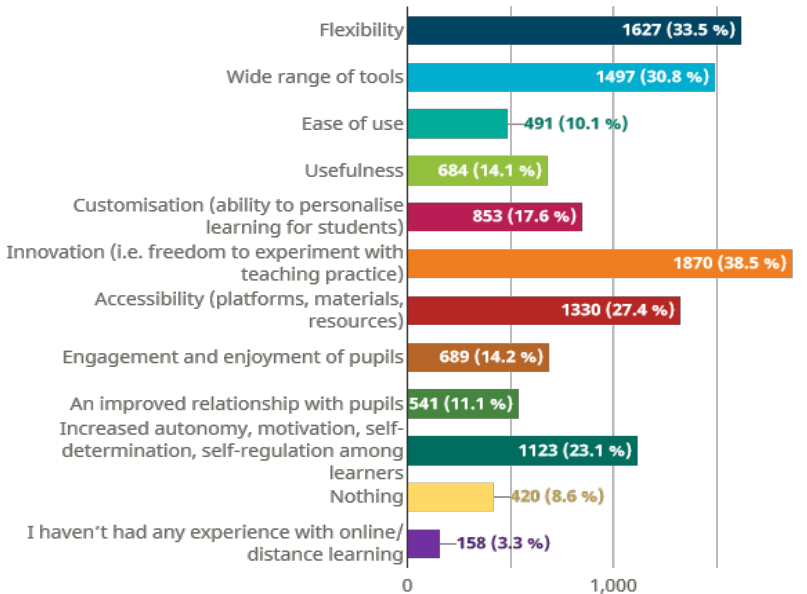


Рис. 1. Результати опитування (Survey on online, 2020)

Використання інноваційних технологій, таких як гейміфікація та інтелектуальні діалоги, може значно поліпшити якість навчання залежно від потреб та забезпечити доступність для різних вікових категорій користувачів.

Ефективне функціонування таких інформаційних навчальних систем з елементами інтелектуалізації та гейміфікації потребує наявності якісного освітнього контенту й ігрових компонентів.

Головним завданням, що необхідно розв'язати для досягнення поставленої мети, є створення системи, що буде забезпечувати, зокрема:

- формування бази експертних знань, здобутих з різних джерел (експертів з предметних галузей, стейкхолдерів, психологів, методистів, викладачів з великим педагогічним досвідом, осіб, що навчаються, наукової літератури тощо);
- формування бази компонентів гейміфікації (з урахуванням рекомендацій психологів, побажаннями осіб, що навчаються, тощо);
- індивідуалізацію надання освітнього контенту студентам (з урахуванням їх попередніх рівнів знань, умінь, психологічного профілю тощо);
- індивідуалізацію надання підсумкових тестів (відповідно до результатів проміжного тестування);
- оцінювання результатів проходження тесту для створення рекомендацій, які надають відповідному респонденту (студенту, учню тощо);
- розробку ефективного механізму формування освітнього контенту та його подальшої обробки;
- організацію, класифікацію та структурування зібраної інформації з метою подальшого їхнього використання в інтелектуальній навчальній системі;

- створення підсистеми оцінювання якості знань, здобутих студентами;
- створення підсистеми відображення ігрових компонентів, які підтримують освітній контент відповідного онлайн-курсу.

У режимі е-освіти викладач має можливість широко використовувати інформаційно-комунікативні, інтерактивні технології навчання, у тому числі й такі, що застосовують ігрові методи навчання. Такий підхід сприяє підтримці викладання навчальної дисципліни, забезпечуючи закріплення та збільшення здобутих студентами знань.

На сьогодні є багато різноманітних навчальних сервісів, платформ і порталів, серед яких найбільш поширеними є, наприклад, Google Classroom (Classroom Management Tools, n.d.), Microsoft Teams (Microsoft Corporation, n.d.), Kahoot (Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!, 2023), Genial.ly (Genially, the Platform for Interactive Animated Content, n.d.), Duolingo (Learn a Language for Free), Zoom (One platform to connect | Zoom, n.d.).

Використання механізмів гейміфікації в процесах навчання сприятиме розв'язанню цілої низки проблем (наприклад, можливого зниження мотивації студентів учитися, неможливості чітко зрозуміти власний прогрес і результати своєї діяльності).

Аналізуючи результати опитування «Що найбільше допоможе вчителям підтримувати онлайн-навчання?» (рис. 2), можна побачити, що з восьми варіантів відповідей найчастіше обирали таку відповідь, як «більше безкоштовних ресурсів та інструментів» (45 % респондентів), тобто в цій сфері не вистачає системи, яка допомагала б викладачам (Survey on online, 2020). Варіант «вебсайти зі списками корисних ресурсів» (29 %) свідчить про те, що студентам не вистачає конкретики щодо того контенту, який їм потрібно буде вивчати (Survey on online, 2020).

Інтелектуальна система K-Synapse вирішує вказані вище дві проблеми.

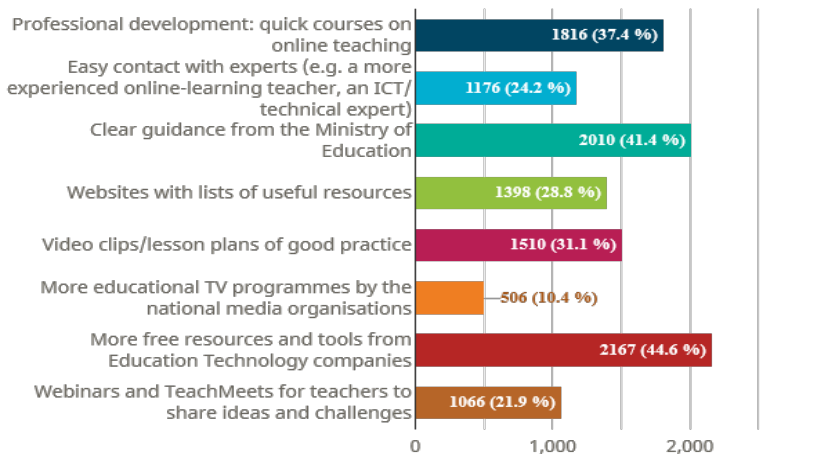


Рис. 2. Результати опитування (Survey on online, 2020)

Під час опитування, результати якого наведені на рис. 2, часто згадувалися різні типи професійного розвитку, зокрема онлайн-курси швидкого навчання (37 %), вебінари та викладацькі збори, щоб поділитися ідеями (22 %), відеокліпи / плани занять з демонстрацією передових практик (31 %) і легкий контакт з експертами, які мають багатий досвід в організації, управлінні та підтримці онлайн-навчання (24 %).

В інтелектуальній системі K-Synapse ігрові компоненти розроблені за допомогою Unity (Unity Real-Time Development Platform, n.d.), яка є багатоплатформним інструментом для розробки відеоігор і застосунків.

Розробники ігрових компонентів можуть створювати програми, які працюють у дво- та тривимірній графіці. Такі застосунки студенти можуть завантажувати на свої телефони та на персональні комп'ютери.

Інтелектуальна система K-Synapse передбачає використання захопливої інтерактивної гри-вікторини. Система розроблена для допомоги особам, що навчаються (студентам і учням будь-якого віку), щоб підвищувати рівень своїх знань весело. Завдяки широкому діапазону навчальних тем гра надає користувачам корисний досвід навчання та допомагає цікаво вивчити необхідний матеріал.

Опишемо властивості, що притаманні системі K-Synapse:

1. Наявність багатьох предметних галузей навчання (включаючи, зокрема, мови програмування, комп'ютерні науки, історію програмування). Гравець (студент) може обирати з множини цих галузей ті, які йому потрібні чи цікаві.

2. Можливість вибору студентом рівня і теми тестів.

3. Наявність підсистеми порад і підказок. Функцією порад можна скористатися в кінці гри для підвищення рівня знань, умінь і навичок. Підказками від героя можна скористатися впродовж гри, якщо студент не може просуватися далі в навчальній грі.

4. Наявність підсистеми детальних пояснень. Студентові надаються докладні пояснення в кінці гри на кожне запитання тесту з неправильною відповіддю. Ці пояснення розроблені таким чином, щоб допомагати зрозуміти структуру, зміст і семантику відповідей.

5. Наявність підсистеми відстеження прогресу навчання. Студент може відстежувати свій прогрес; спостерігати, наскільки з часом він покращує свої результати.

6. Наявність інструментарію викладача. Викладач може використовувати інтелектуальну систему для моніторингу прогресу студентів і контролювати результати навчання.

Опишемо користувальницький маршрут просування студента під час навчання в інтелектуальній системі K-Synapse з використанням елементів гейміфікації у вигляді гри-вікторини. Основні кроки в процесі навчання:

1. Студент відкриває гру-вікторину й екран головного меню, де він може почати нову гру, переглянути найкращі результати або вийти з гри (рис. 3).

2. Якщо студент обирає тему навчання (гри), то відкривається екран авторизації, де відображаються такі поля, як «Ім'я» та «Пошта», що слід заповнити (рис. 4).

3. Якщо студент авторизувався, то йому надається перше запитання, а також варіанти відповіді. Таймер починає відлік часу від попередньо встановленого ліміту часу (рис. 5).

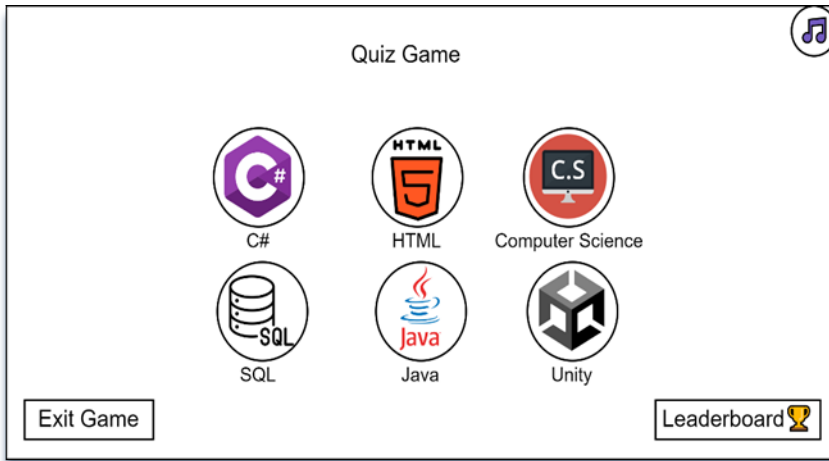


Рис. 3. Головне меню K-Synapse

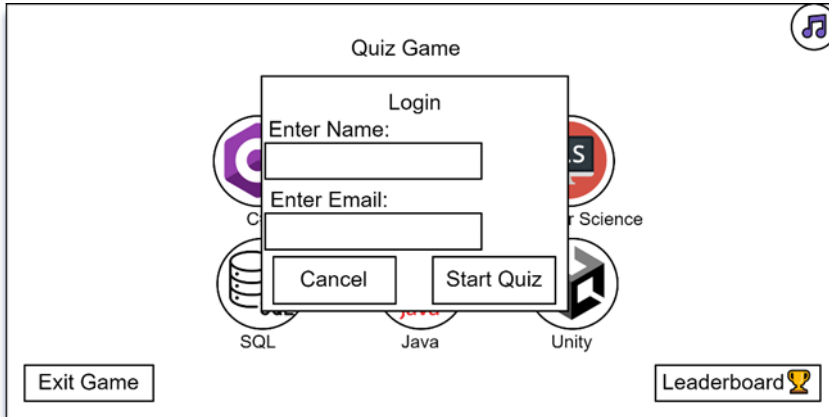


Рис. 4. Вікно авторизації K-Synapse

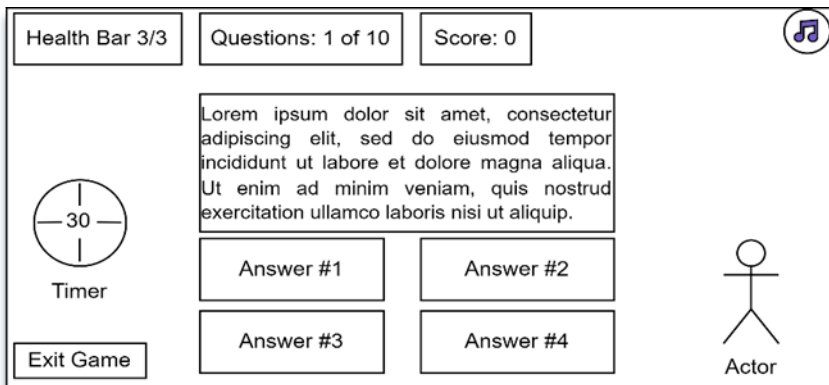


Рис. 5. Старт гри K-Synapse

4. Студент вибирає відповідь, натиснувши на один з варіантів. Якщо відповідь правильна, гравець переходить до наступного запитання. Якщо відповідь неправильна, студенту надається пояснення до запитання у вигляді діалогового вікна над головним героєм (рис. 6).

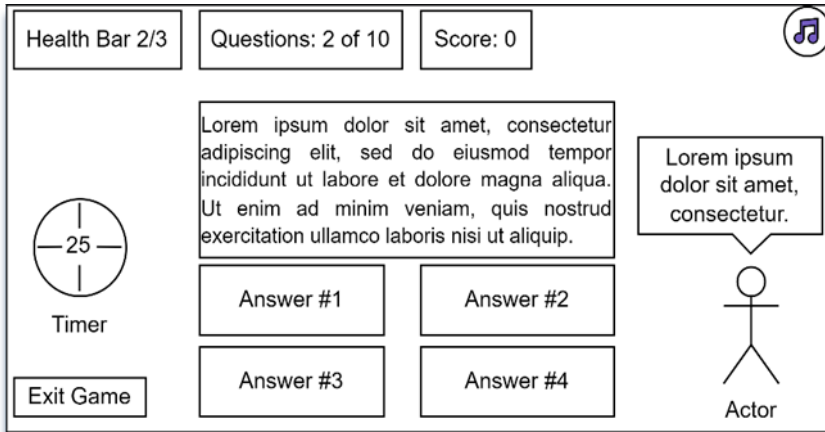


Рис. 6. Порада від гри після неправильної відповіді

5. У процесі гри студентові надаються всі запитання вікторини, таймер веде зворотний відлік, а студент робить вибір й отримує відгук від системи на свої відповіді щодо кожного запитання (рис. 7).

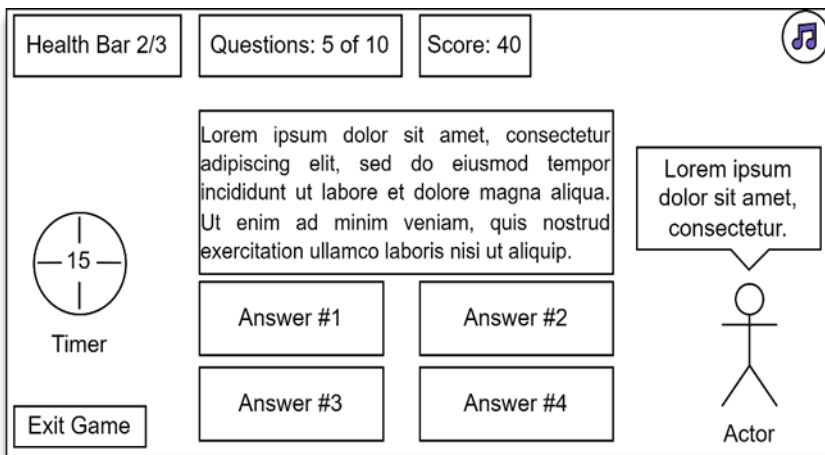


Рис. 7. Гра в процесі

6. Після останнього запитання студент отримує статистику навчання: свій остаточний результат, найкращий результат, кількість правильних (коректних) і неправильних відповідей.

Система надає студентові можливість переглянути поради щодо неправильних відповідей і найкращого результату або зіграти знову (рис. 8).

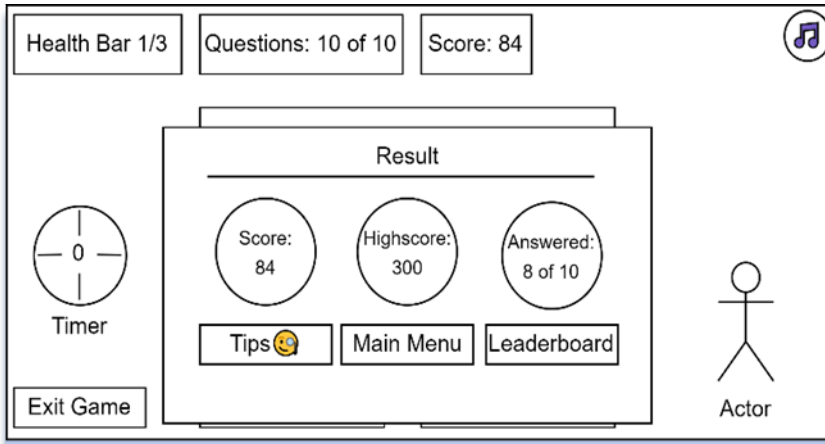


Рис. 8. Статистика після завершення гри

7. Якщо студент має бажання переглянути поради щодо навчання, їх буде продемонстровано у вигляді списку на екрані. Це поради студентів, які навчалися за допомогою цієї гри раніше (рис. 9).

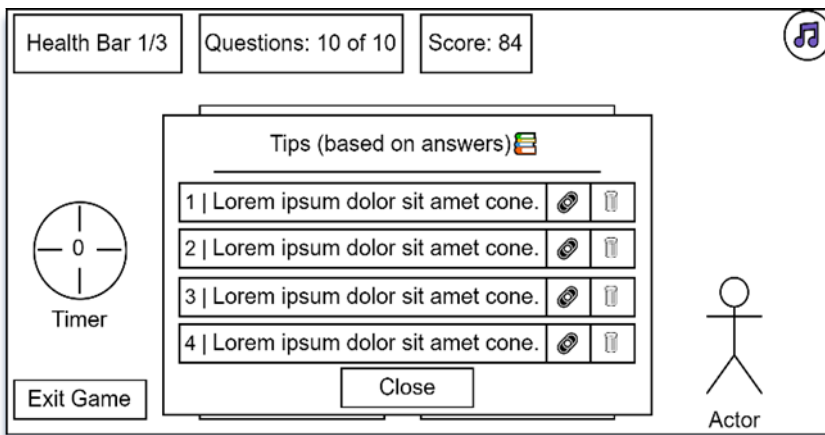


Рис. 9. Список порад на основі завершеної гри

8. Якщо студент має бажання переглянути найкращі результати навчання, на екрані буде продемонстровано всі найкращі результати, які мали студенти, що навчалися за допомогою цієї гри раніше (рис. 10).

9. Якщо студент вирішує зіграти знову, то навчання з тієї ж теми починається вже з новим набором питань і новим таймером (рис. 5).

На рис. 11 показано діаграму класів системи K-Synapse, які розглянемо детальніше.

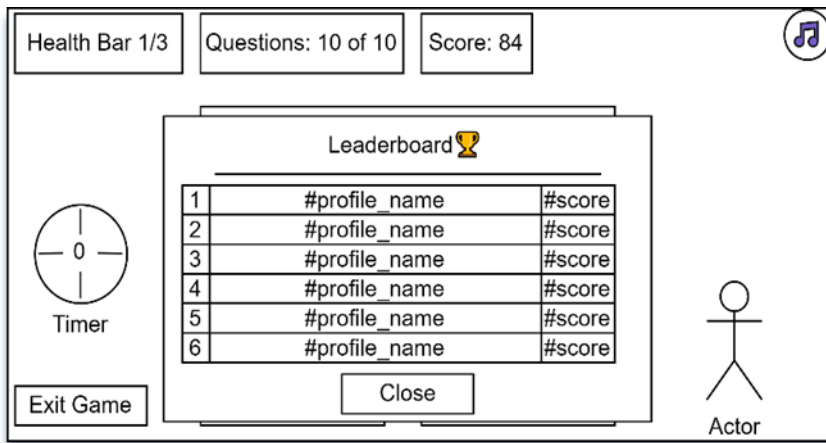


Рис. 10. Таблиця лідерів K-Synapse

GameController є класом верхнього рівня, що відповідає за контроль загального стану гри. Він містить методи для старту та завершення гри; обробки паузи, відновлення та скидання гри.

QuizManager керує загальним ходом гри-вікторини. Відповідає за:

- завантаження запитань з інформаційної бази системи K-Synapse;
- відстеження прогресу студента під час проходження тесту;
- обробку введених даних.

QuizManager також здійснює взаємодію з іншими підсистемами, що забезпечують функціонування гри, такими як підсистема підтримки інтерфейсу користувача, звукові підсистеми, забезпечуючи зворотний зв'язок з користувачем.

Question надає одне запитання вікторини. Містить такі властивості, як текст запитання, варіанти відповідей і правильну відповідь, а також додаткові поля (підказки, пояснення). Має методи перевірки правильності наданої студентом відповіді.

QuizUI обробляє надання студенту (відображення) відповідних екранів і повідомлень, зокрема демонстрацію запитань і варіантів відповідей, відображення відгуків щодо правильних і неправильних відповідей, демонстрацію прогресу студента під час навчання за допомогою гри-вікторини. Взаємодіє з QuizManager, щоб отримувати запитання та оновлювати прогрес користувача, а QuizManager обробляє загальну логіку гри-вікторини.

SoundManager обробляє відтворення звуків і музики під час гри. Відповідає за завантаження та відтворення аудіокліпів у відповідний час (наприклад, відтворення звукового ефекту, коли студент вибирає відповідь, або відтворення фонової музики під час вікторини).

ScoreManager обробляє зберігання та отримання високих результатів для тесту. ScoreManager відповідає за збереження результатів навчання студента після

завершення тесту, отримання кращих балів від попередніх студентів-гравців і відображення високих балів.

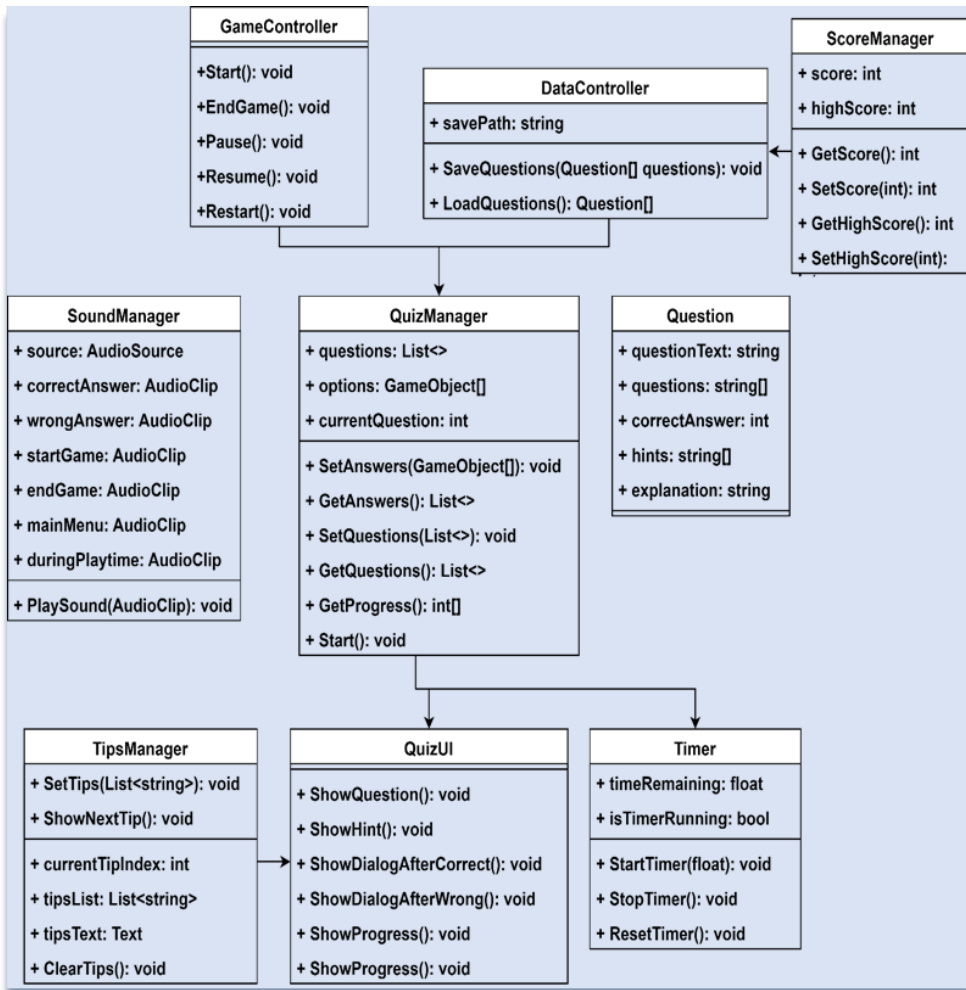


Рис. 11. Діаграма класів системи K-Synapse

Timer обробляє функції вимірювання часу та зворотного відліку для гри-вікторини. Timer містить методи запуску та зупинки таймера, а також відстеження часу, що залишився. QuizManager взаємодіє з класом Timer для отримання часу, що залишився в студента для гри, і завершення гри, коли таймер досягне нуля.

DataController обробляє завантаження та збереження даних для вікторини, таких як питання та високі бали. Містить методи завантаження та збереження даних із файлу чи бази даних, а також методи перевірки й оновлення даних. QuizManager і ScoreManager взаємодіють з DataController, щоб завантажувати питання та високі бали відповідно.

TipsManager надає (демонструє, показує) студентів поради та підказки під час вікторини. TipsManager містить метод показу підказок на основі прогресу студента в грі-вікторині.

Клас QuizUI взаємодіє з TipsManager, щоб показувати студентів підказки під час надання запитань тесту. Клас TipsManager також взаємодіє з класом Question, щоб отримати підказки, пов'язані з кожним запитанням.

Висновки. Система K-Synapse є цікавою незалежно від того, ким є її користувач: студентом, який прагне покращити свої оцінки з дисципліни чи теми навчання, або викладачем, який шукає цікавий і захопливий спосіб навчати своїх студентів.

Система K-Synapse є інтелектуальною системою навчання з елементами гейміфікації та інтелектуальним діалогом. Ця система забезпечує, зокрема, підтримку:

- широкого спектра тем, з яких студент може в грі здобути знання (компетенції, навички чи вміння);
- наявності широкого спектра тем і рівнів тестових запитів;
- допомоги студенту через надання відповідних порад, підказок, пояснень складних чи незрозумілих тем (питань);
- моніторингу процесу навчання та контролю результатів;
- підвищення рівня мотивації студента вчитися через прагнення досягти кращих результатів, які отримали інші студенти (це відбувається в цікавій ігровій манері, психологічно не напружуючи студента).

Успішне впровадження інтелектуальної системи навчання K-Synapse надасть навчально-пізнавальній діяльності студентів імпульс до творчості, сприятиме підвищенню якості освітнього процесу, а також інтеграції цієї системи до багатьох сучасних інформаційних навчальних систем.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Академія Хана – як зробити освіту цікавою та доступною?, 2012. *BUKI*, [online] 23 липня. Доступно: <<https://buki.com.ua/news/akademiiia-khana-revoliutsiia-v-systemi-osvity-i-n/>> [Дата звернення 23 березня 2023].
- Ліпчевська, І.Л., 2021. Візуалізація в освіті: сучасний підхід до використання наочності. В: *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі*, Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. Київ, Україна, 21-22 вересня 2021. [online] Київ: Видавництво Людмила, с.196-197. Доступно: <<https://lib.iitta.gov.ua/728087/>> [Дата звернення 26 березня 2023].
- Шапіро, Д., б.д. Гейміфікація в освіті. *Global Innovative Online School*. [online] Доступно: <<https://blog.gioschool.com/gamification>> [Дата звернення 24 березня 2023].
- Basic principles for online and multimedia learning, n.d. *EdGurus*. [online] Available at: <<http://www.edgurus.com/the-basics.html>> [Accessed 26 March 2023].
- Classroom Management Tools & Resources – Google for Education, n.d. *Google for Education*. [online] Available at: <<https://edu.google.com/workspace-for-education/classroom/>> [Accessed 26 March 2023].
- Genially, the Platform for Interactive Animated Content*, n.d. [online] Available at: <<https://genial.ly/>> [Accessed 26 March 2023].

- Hamari, J. and Koivisto, J., 2013. Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise. In: *ECIS 2013 Completed Research*. [online] Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/301361018.pdf>> [Accessed 24 March 2023].
- Huotari, K. and Hamari, J., 2012. Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. In: *MindTrek '12: Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*. Tampere, Finland, 3-5 October 2012. [online] New York: Association for Computing Machinery, pp.17-22. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/259841647_Defining_Gamification_-_A_Service_Marketing_Perspective> [Accessed 24 March 2023].
- Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!, 2023. *Kahoot!* [online] Available at: <<https://kahoot.com/>> [Accessed 24 March 2023].
- Knott, R., n.d. What is Distance Learning? The Complete Guide. *TechSmith*. [online] Available at: <<https://www.techsmith.com/blog/distance-learning>> [Accessed 26 March 2023].
- Learn a Language for Free, n.d. *Duolingo*. [online] Available at: <<https://www.duolingo.com/>> [Accessed 26 March 2023].
- Microsoft Corporation*, n.d. [online] Available at: <<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>> [Accessed 26 March 2023].
- One platform to connect | Zoom, n.d. *Zoom*. [online] Available at: <<https://zoom.us/>> [Accessed 26 March 2023].
- Survey on online and distance learning – Results, 2020. *Erasmus+*, [online] 08 June. Available at: <<https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/surveys/survey-on-online-teaching.htm>> [Accessed 26 March 2023].
- Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D, VR & AR Engine, n.d. *Unity*. [online] Available at: <<https://unity.com/>> [Accessed 26 March 2023].

REFERENCES

- Akademiia Khana – yak zrobyty osvitu tsikavoiu ta dostupnoi? [Khan Academy – How to make education interesting and accessible?], 2012. *BUKI*, [online] 23 July. Available at: <<https://buki.com.ua/news/akademiia-khana-revoliutsiia-v-systemi-osvity-i-n/>> [Accessed 23 March 2023].
- Basic principles for online and multimedia learning, n.d. *EdGurus*. [online] Available at: <<http://www.edgurus.com/the-basics.html>> [Accessed 26 March 2023].
- Classroom Management Tools & Resources – Google for Education, n.d. *Google for Education*. [online] Available at: <<https://edu.google.com/workspace-for-education/classroom/>> [Accessed 26 March 2023].
- Genially, the Platform for Interactive Animated Content*, n.d. [online] Available at: <<https://genial.ly/>> [Accessed 26 March 2023].
- Hamari, J. and Koivisto, J., 2013. Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise. In: *ECIS 2013 Completed Research*. [online] Available at: <<https://core.ac.uk/download/pdf/301361018.pdf>> [Accessed 24 March 2023].
- Huotari, K. and Hamari, J., 2012. Defining Gamification – A Service Marketing Perspective. In: *MindTrek '12: Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference*. Tampere, Finland, 3-5 October 2012. [online] New York: Association for Computing Machinery, pp.17-22. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/259841647_Defining_Gamification_-_A_Service_Marketing_Perspective> [Accessed 24 March 2023].
- Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!, 2023. *Kahoot!* [online] Available at: <<https://kahoot.com/>> [Accessed 24 March 2023].

- Knott, R., n.d. What is Distance Learning? The Complete Guide. *TechSmith*. [online] Available at: <<https://www.techsmith.com/blog/distance-learning>> [Accessed 26 March 2023].
- Learn a Language for Free, n.d. *Duolingo*. [online] Available at: <<https://www.duolingo.com/>> [Accessed 26 March 2023].
- Lipchevska, I.L., 2021. Vizualizatsiia v osviti: suchasnyi pidkhid do vykorystannia naochnosti [Visualization in education: a modern approach to the use of visualization]. In: *Svit dydaktyky: dydaktyka v suchasnomu sviti* [The World of Didactics: Didactics in the Modern World], International Scientific and Practical Internet Conference. Kyiv, Ukraine, 21-22 September 2021. [online] Kyiv: Vydavnytstvo Liudmyla, pp.196-197. Available at: <<https://lib.iitta.gov.ua/728087/>> [Accessed 26 March 2023].
- Microsoft Corporation, n.d. [online] Available at: <<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>> [Accessed 26 March 2023].
- One platform to connect | Zoom, n.d. *Zoom*. [online] Available at: <<https://zoom.us/>> [Accessed 26 March 2023].
- Shapiro, D., n.d. Heimifikatsiia v osviti [Gamification in education]. *Global Innovative Online School*. [online] Available at: <<https://blog.gioschool.com/gamification>> [Accessed 24 March 2023].
- Survey on online and distance learning – Results, 2020. *Erasmus+*, [online] 08 June. Available at: <<https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/viewpoints/surveys/survey-on-online-teaching.htm>> [Accessed 26 March 2023].
- Unity Real-Time Development Platform | 3D, 2D, VR & AR Engine, n.d. *Unity*. [online] Available at: <<https://unity.com/>> [Accessed 26 March 2023].

UDC 004.89:[37.091.33-027.22:793.7]:37.018.43

Kostiantyn Tkachenko,

PhD in Economics,

Associate Professor at the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technologies,

Kyiv, Ukraine

tkachenko.kostyantyn@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>

Ihor Tsarenok,

Master's Student at the Department of Information Technologies,

State University of Infrastructure and Technologies,

Kyiv, Ukraine

tsarenok.igor@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7729-9880>

**K-SYNAPSE: INTELLIGENT LEARNING SYSTEM
WITH ELEMENTS OF GAMIFICATION**

The purpose of the article is to solve the problem of acquiring expert knowledge in the subject area of an online course, forming a knowledge base containing educational content (elements of educational material in the chosen discipline, test questions), and game

components for organizing learning processes with elements of gamification in the author's intelligent learning system K-Synapse.

The research methods are the main methodological approaches and technological tools for developing intelligent learning systems with gamification elements based on the use of an appropriate multi-level ontological model. Such methods include, in particular, systemic and comparative analyses to identify the features of information learning systems with elements of intellectualization and gamification, the method of expert evaluation, which involves the analysis of literary sources and information resources, interviews and surveys of experts in the pedagogical, psychological and information technology fields, as well as the process of developing and testing an intelligent system.

The scientific novelty of the research is the development of an expert knowledge acquisition system for the K-Synapse intelligent system, which combines the formation of an expert knowledge base and game components with elements of intellectual dialogue for different age categories and self-education. This development can be applied in the field of online education and cognitive skills development using the game form.

Conclusions. Developing an expert knowledge acquisition system for the K-Synapse intelligent system is an important stage in developing education and self-education using innovative technologies. The preparation of an expert knowledge base and game components with elements of intellectual dialogue for different age categories will increase the efficiency of the learning process and increase students' motivation for self-directed education.

The K-Synapse system is an intelligent learning system with gamification elements and intellectual dialogue. This system provides, in particular, support for a wide range of topics, and knowledge (competencies, skills or abilities), that a student can acquire during training (in the process of playing); a wide range of topics and levels of test questions; helps the student by providing appropriate advice, tips, explanations of complex or incomprehensible issues (questions); monitors the learning process and controls the results; increases the level of student motivation to learn through the desire to achieve better results than other students have already had (this happens in an exciting game manner, not psychologically stressful).

The successful implementation of the K-Synapse intelligent learning system will give students' learning and cognitive activities an impetus for creativity, improve the quality of the educational process, and integrate this system into many modern information learning systems. Thus, such a system development can have great potential for improving education quality and increasing students' competence.

Keywords: gamification; intellectual dialogue; information system; intelligent system; expert knowledge; educational content.

04.04.2023