

УДК 794:378.147

DOI: 10.31866/2617-796X.8.1.2025.335533

Костянтин Ткаченко,*кандидат економічних наук, доцент,**доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем,**Національний технічний університет України**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,**Київ, Україна**tkachenko.kostyantyn@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>*

ВИКОРИСТАННЯ НАСТІЛЬНИХ ІГОР У НАВЧАННІ: ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

Настільна гра – комплект певних елементів, які гравець використовує в процесі гри, щоб виконати певну дію, передбачену правилами гри. Настільна гра – чудовий спосіб розвиватися, навчатися, налагодити дружні стосунки з іншими людьми. Настільні ігри в сучасному комп'ютерному суспільстві продовжують бути цікавими й актуальними. Вони сприяють розвитку навичок та умінь, а також набуттю унікального й альтернативного досвіду навчання. Настільні ігри привчають думати, аналізувати, ухвалювати рішення (і відповідати за них), працювати в команді.

Метою статті є дослідження предметної області «Настільні ігри» та розробка онтологічної моделі цієї предметної області для вирішення завдань інтеграції настільних ігор у процеси навчання.

Методами дослідження є основні методологічні підходи та технологічні засоби для онтологічного моделювання предметної області «Настільні ігри», які використовуються в гейміфікованих навчальних системах. Такими методами, зокрема, є: системний і порівняльний аналізи (для виявлення особливостей настільних ігор, які доцільно було б використовувати в освітніх процесах); метод експертних оцінок, що передбачає аналіз літературних джерел та інформаційних ресурсів, проведення інтерв'ю та опитування експертів, а також процеси розробки й тестування онтологічної моделі предметної області, що розглядається.

Новизною проведеного дослідження є аналіз предметної області «Настільні ігри» та її формалізоване онтологічне моделювання, результати якого можуть застосовуватися під час розроблення власного програмного продукту для вибору настільної гри, що підтримує гейміфікований освітній процес, забезпечуючи підвищення ефективності навчання на основі використання настільних ігор у процесі вивчення відповідного навчального контенту.

Висновки. У роботі запропоновано онтологічну модель підтримки процесів навчання з елементами гейміфікації та об'єктами предметної області «Настільні ігри», що описана як формальна специфікація знань про обрану предметну область, її об'єкти й відношення між ними. Цю модель використано під час розробки системи вибору настільної гри, що відповідає цілям і завданням навчання.

Використання онтологічної моделі для опису предметної області «Настільні ігри» та формування відповідної бази знань сприяє зменшенню ризику виникнення помилок щодо структури бази знань, компонентного й елементного її складу; зменшенню ризику виникнення помилок щодо вибору настільної гри, яка сприяла б вирішенню поставле-

них завдань згідно з визначеними цілями; більш точному сприйняттю предметної області (настільні ігри, які належать до різних категорій, жанрів, мають різну кількість гравців та часові характеристики); використанню під час модельного представлення предметної області не тільки формалізованих засобів (мов, граматик, дескрипторних логік тощо), а й природних мов; здійсненню більш точних запитів до бази знань системи вибору настільної гри, що відповідає цілям і завданням навчання.

Ключові слова: онтологічна модель; онтограф; база знань; навчальний контент; гейміфікована навчальна система; настільна гра.

Вступ. Настільна гра – це комплект певних елементів (ігрове поле, кубик, фішки, картки, карти тощо), які гравець використовує в процесі гри, щоб виконати певну дію, передбачену правилами гри (Höller, 2024; Настільні ігри, б.д.-б). Тому це чудовий спосіб розвиватися, навчатися, налагодити дружні стосунки з іншими людьми (однолітками, родичами, колегами).

Незважаючи на те що комп'ютерні ігри стали одними з основних форм онлайн-навчання з елементами гейміфікації, настільні ігри зберігають свою привабливість з кількох причин, зокрема (Пихтіна, 2019):

- сприяють соціальній взаємодії учасників гри;
- сприяють тренуванню розуму, розвитку різних навичок, таких як стратегічне мислення, ухвалення рішень, комунікація, креативність та аналітичні здібності, уміння знаходити компроміси;
- стимулюють розвиток уваги, фантазії, терпіння;
- розширюють кругозір гравця;
- надають різноманітність та вибір жанрів, тематик і механік: від класичних настільних ігор (шахи та «Монополія») до сучасних стратегічних та кооперативних (корпоративних) ігор.
- сприяють відключенню на деякий час від цифрового світу та насолоді живим спілкуванням під час навчання (наприклад, у процесі вирішення широкого класу завдань).

Настільні ігри в сучасному комп'ютерному суспільстві продовжують бути цікавими й актуальними, пропонуючи унікальний альтернативний досвід навчання, сприяючи розвитку навичок та умінь і привчаючи думати, аналізувати, ухвалювати рішення (і відповідати за них), працювати в команді.

Аналіз і постановка проблеми. На сьогодні є безліч цікавих і корисних настільних ігор, спрямованих на різні сфери освіти. Це чудові помічники (наприклад, для викладачів іноземних мов, базових математичних дисциплін, географії). Безліч настільних ігор допомагають вивчити такі предмети, як географія, історія, біологія, алгебра та геометрія. І все це відбувається само собою, без примусу та зубріння.

Різновидів настільних ігор дуже багато, і вибрати справді цікаву настільну гру, яка відповідає поставленій меті процесу навчання, досить складно. Хтось керується особистими вподобаннями, хтось вибирає перше, що потрапить на очі.

Обираючи настільну гру, потрібно продумати варіанти взаємодії гравців. Немає ідеальної гри для кожного віку. Є різноманітність підходів, знаючи які можна успішно використовувати настільні ігри під час навчання. Завдання викладачів –

уміло замаскувати навчальний матеріал під звичайну гру. Тому завдання вибору «ідеальної» гри, у якій урахувалися б цілі та завдання навчання, вік особи, що навчається (учня, студента, курсанта тощо), його переваги та багато інших факторів, – далеко не просте й ординарне. Ураховуючи широке впровадження елементів гейміфікації в навчання, це ще й актуальне завдання. Тому проблема відповідного формалізованого опису такої широкої та багатфакторної предметної галузі, як «Настільні ігри», є актуальною. Для вирішення цієї проблеми в роботі запропоновано використовувати онтологію.

Мета і завдання дослідження. Метою є дослідження предметної області «Настільні ігри» та розробка онтологічної моделі цієї предметної області для вирішення завдань інтеграції настільних ігор у процеси навчання.

Досягнення мети передбачає виконання таких завдань:

- провести аналіз сучасних настільних ігор, які використовують в освітніх процесах;
- визначити основні проблеми використання настільних ігор в освітніх процесах;
- визначити можливі шляхи інтеграції настільних ігор в освітні процеси;
- розробити багаторівневу онтологічну модель предметної області «Настільні ігри»;
- продемонструвати пошук оптимальної навчальної настільної гри на основі використання побудованої онтологічної моделі.

Результати дослідження. Сучасні настільні ігри можуть бути різними. За своїми характеристиками (властивостями й особливостями) настільні ігри можна розділити на кілька категорій, зокрема на (Які Бувають Настільні Ігри, б.д.; New board games, n.d.; Каталог настільних ігор, б.д.):

1. **Економічні** (наприклад, класична «Монополія», «Монополія України», «Менеджер», «Бізнес», «Монополія. Світова економіка», «Юний бізнесмен», «Суперфермер», «Коса», «Новий ковчег», «НАНО Корпорація», «Конкордія», «Мачі Коро»). Завдання – отримати базові знання про те, як побудовано економіку, як проводяться фінансові операції, як працює світовий ринок; зрозуміти, що таке попит та пропозиція, продаж, обмін, розподіл.

2. **Логічні** (наприклад, шахи, шашки, доміно (класичне та із зображенням тварин, жителів океану, історичних героїв), «Ерудит», ігри типу «Пригоди на фермі», «Жителі озера», «Лісові звірята», «Екзотичні звірята», «Вундеркінд», «Abalon», «Activity. Вперед!», різноманітні види кубика Рубіка, «П'ятнашки» («Квача»), головоломки («Скребл»)). Головне завдання – знаходити логічні зв'язки (наприклад, хто і де живе, що їсть, як ходить та чи та фігура (у грі в шахи), якими будуть наслідки саме такого ходу тощо).

3. **Ходилки («бродилки»)** (наприклад, «Гонки на виживання», «Країна фей», «Русалонька», «Солодкі пригоди», «Народний шлях», «В гостях у традицій», «Фургончик з морозивом», «Космічна панда», «Дора-мандрівниця», «Плямиста сімейка»). Гра-ходилка – це гра з полем, фішкою та кубиком, який потрібно підкинути, щоб дізнатися, скільки ходів необхідно зробити фішкою на полі гри. Розважальні ходилки часто ґрунтуються на сюжетах мультфільмів, фільмів, казок, історичних по-

дій. Такі ігри дають змогу гравцям приміряти на себе роль мандрівників, історичних героїв, відчути триумф перемоги, пройшовши весь шлях (від старту до фінішу).

4. *Розважальні* (наприклад, «Ферма Люкс», «Супер Ранчер», «Хто я?», «Кохання з першого погляду», «Космічні війни», «Танкові баталії», «Sea Battle» («Морські баталії»), «Jenga» («Дженга»)). У таких іграх гравцеві потрібно виконувати якісь дії: приймати ту чи ту позу («Твістер»), керувати космічними чи морськими кораблями, відповідати на запитання («Хто я?») і т. п.

5. *Розвивальні* (наприклад, «Вега колор», «Вікторина. Пізнай Україну», «Цифри», «Фермер», «Зрозумій мене», «Піца. Торт», «Правила дорожнього руху», «Логічна азбука», «Вишивання без голки», «Форми, розміри, кольори», «Палочки», різноманітні головоломки та вікторини («Диновікторина»)) – відмінно розвивають логіку, пам'ять, ерудицію, мислення, реакцію, увагу, координацію рухів і багато інших корисних навичок й умінь.

6. *Стратегії* (наприклад, «Монополія.UA», «Війна століття», «Морський бій», «Клуєдо Джуніор», «Гра в життя», «Хітрополіс», «Імага», «Квиток на поїзд», «Дюна. Імперіум», «Гламур LUX», «Прапори світу»). Різноманітні стратегії змушують мозок працювати на результат, учать аналізувати ситуації, ухвалювати правильні рішення та досягати поставленої мети. У такій грі треба скласти план дій, яких обов'язково слід дотримуватися.

7. *Спортивні* (наприклад, настільні футбольні чи хокейні столи: футбольний стіл Millenium, більярдний стіл на ніжках, настільний теніс та інші). Ці ігри навчають уважності, зібраності, швидкості реакції.

8. *Класичні*: для двох (наприклад, шашки, доміно, короткі та довгі нарди), для компанії (наприклад, «Jenga» («Дженга»), лото, «Козацьке лото» тощо).

9. *Азартні* (наприклад, різноманітні види лото, «Мегаполія», ігри з використанням гральних карт, «Грибок»).

10. *Психологічні* (наприклад, «Імаджинаріум», «ЕГО», «Клуєдо» (належить також до пригодницьких ігор) та інші); хітом цієї категорії є «Мафія» – легендарна психологічна гра з кримінальним сюжетом і різними героями (мирні жителі, небезпечні мафіозі на чолі з доном, шерифи).

11. *Навчальні* (наприклад, «Ерудит. 3 мови. Еліт», «Логічна абетка», «Мишенятова абетка», «Буквограйка», «Ляльковий театр. Диво-тварини», «Монополія» (не тільки вчить основ економіки, а й розвиває аналітичне мислення)). Багато навчальних настільних ігор розроблено спеціально як доповнення до навчальних посібників з математики, мов, географії, екології тощо.

12. *Пригодницькі* (наприклад, «Міські пригоди», «Пригоди маленької феї», «Клуєдо», «Dino Battle», «Маєток божевілья», «Поклик героя», «Володар кільця. Карткова гра», «Сплячі Боги», «Witchbound», «Атака. Гра престолів», «Ліс. Легенда про Мантикору», «Відьмак. Старий світ») – усі ці ігри занурюють гравців в атмосферу пригоди на будь-який смак: борознити моря і океани, вирушити в експедицію по далеких країнах, підкорити простори космосу, відкрити «обличчя» міських джунглів і т. п.

13. *Рухливі* (наприклад, «Супер твістер», «Рибалка», «Твістерок»).

14. *Карткові* (наприклад, «UNO» та її численні різновиди, ігровий набір «Alias» («Еліас»), класичні та спеціальні колоди карт для різноманітних азартних / розважальних ігор і навіть для гри за своїми вигаданими правилами).

15. *Дорожні* (наприклад, «Кря-Дедукція», «Морський бій», магнітні головоломки та ходилки («бродилки»)).

З погляду математики виділяють, наприклад, такі категорії, як:

– *ігри з повною інформацією* (наприклад, шахи, шашки, «Го», «Рендзю», «Тогуз Коргоол», «Точки»), у яких в будь-який момент часу гравець знає всі можливості ходу за себе та за своїх супротивників, має всю інформацію про ігрове поле та порядок виконання дій за будь-якого продовження гри;

– *ігри з неповною інформацією* (наприклад, ігри з кістками (короткі та довгі нарди), більшість карткових ігор (преферанс, покер, бридж), у яких хоча б один гравець, хоча б обмежений час має інформацію про гру, якої немає бодай в одного з його суперників (наприклад, у грі «Морський бій»), або випадковий фактор впливає на вибір ходу / результат ходу / порядок ходів.

Настільні ігри можна розділити на категорії та за їхнім змістом (Настільні ігри, б.д.-а.; Як підібрати настільну гру, 2024):

1. *Абстрактні* (наприклад, «Азул», «Печворк», «Саграда», «Вулик», шахи, шашки, карткові ігри), які прямо не пов'язані з реальним життям. Іноді можна провести аналогію між грою та реальною життєвою ситуацією, але така гра не є прямою моделлю реальності. Наприклад, шахи були раніше деякою моделлю військової битви, але зараз ця аналогія дуже умовна (хіба що назви фігур про неї нагадують). Гру «Го» можна розглядати як модель змагання з освоєння території / ринку, але це надумана аналогія.

2. *Імітаційні* (наприклад, усі «економічні» настільні ігри, «Warhammer 40000», «Війна Персня», «Сутінки імперії»), які більш-менш достовірно моделюють реальний процес / ситуацію / подію. Імітаційні ігри можна розділити за тематикою, зокрема на такі: економічні конкурентні; економічні управлінські; військові стратегічні; військові тактичні.

3. *Детективи та квести* (наприклад, «Шерлоки», «Картахена», «Дюна. Таємниці будинків»).

4. *Рольові* (наприклад, «Dungeons & Dragons» («Підземелля і дракони»), «Поклик Ктулху», «Божевільні світи»).

У настільні ігри можуть грати один і більше гравців, зокрема:

– для 1 гравця – це, наприклад, такі ігри, як «За Нортвуд!», «Під полум'ям небес», «Witchbound»;

– для 2 гравців – це, наприклад, ігри «Ханамікоджі», «Riftforce», «Париж. Місто вогнів»;

– для 3–4 гравців – більшість ігор;

– для 5 і більше гравців – це, наприклад, ігри «Жах Аркхема. Карткова гра», «Кольт Експрес» та «Селестія»;

– для 6 і більше гравців – це, наприклад, ігри «Abalon» та «Стародавній жах», будь-які ігри на пояснення слів та асоціації; якщо гравців семеро, то гра «7 Чудес»;

– для кооперативів – це, наприклад, ігри «Йокай», «Містеріум», «Жах Архе-ма. Карткова гра».

Гейміфікація, або ігрофікація, навчання – це використання окремих елементів ігор під час навчання. Такий процес допомагає здобувати знання в найбільш сприятливій формі.

Важлива мета сучасних освітніх систем – не тільки зберегти та зробити більш гнучкою систему зворотного зв'язку між студентом і викладачем, а й створити групову активність та взаємодію між самими студентами (Tkachenko, K., Tkachenko, O. and Tkachenko, O., 2023; Ткаченко, К.О. та Ісаченко, Б.О., 2023; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024).

Функціями гейміфікації, зокрема, є:

– підвищення ефективності навчання (наприклад, через підвищення мотивації до отримання якісного результату під час виконання однотипних дій, що повторюються);

– вплив на поведінку через схвалення / стимулювання за нарахування балів і підвищення рейтингу.

– налагодження комунікації (між студентами, між студентами та викладачем);

– аналогії із життєвими ситуаціями (студент навчається проєктувати гру на реальне життя та за допомогою логічного мислення знаходити шлях до вирішення проблеми).

Гейміфікація навчання працює, зокрема, таким чином:

– не пропонує універсальних інструментів, які можуть покращити будь-який процес;

– її елементи можуть покращити процес навчання чи звести його нанівець;

– вона потребує конкретики (можна гейміфікувати лише процеси з чітко визначеними цілями та завданнями);

– для її ефективного використання необхідно знати цільову аудиторію.

Використання гейміфікації у процесі навчання передбачає:

1. Визначення цільової аудиторії та її вподобань.

2. Визначення проблемних аспектів, таких як:

– проблеми з концентрацією уваги та мотивацією;

– брак умінь і навичок;

– навчальне середовище та структура (інколи й об'єм контенту) курсу (навчальної дисципліни, теми).

3. Визначення контексту навчання:

– вид роботи (лекції, практика, групові заняття);

– спосіб роботи студентів (працювати студентам у групах чи самостійно й одноосібно);

– тимчасові обмеження на використання контенту курсу;

– часові обмеження на виконання завдань, тестів тощо.

4. Формулювання цілі / цілей навчання:

– загальні;

– специфічні,

– поведінкові.

5. Визначення ключових аспектів гейміфікації, таких як:

- механізм обліку прогресу студента на відповідному етапі навчання (наприклад, під час надання навчального контенту, перевірки рівня знань тощо);
- валюта та рівні (валюта – це бали, кількість завдань, час, за який виконується конкретне завдання; рівень – певна кількість валюти, необхідна для просування вперед етапами навчання);
- правила гри, що використовується в процесі навчання;
- зворотний зв'язок:
 - з викладачем;
 - як можливість повернення до попереднього етапу навчання (чи теми, чи завдання тощо).

Настільні ігри – альтернативний спосіб навчання. Жодна (навіть ідеальна) методика, у тому числі й ігрова, не зможе бути універсальною для всіх студентів. Тому доводиться постійно шукати нові інструменти для мотивації до навчання та інтересу до курсу (дисципліни, теми), який вивчають.

Настільні ігри та різні так звані інтернет-розвивалки всі сприймають досить позитивно.

Якщо навчитися правильно використовувати настільні ігри, інтелект-карти, скрайбінг та інші елементи гейміфікації на занятті, то студент мотивується щодо отримання необхідних знань і перевірки рівня їх засвоєння без зайвого стресу (Інтерактивні рішення для освіти та бізнесу, б.д).

Граючи в настільні ігри, студенти насамперед:

- здобувають різні навички, зокрема, щодо:
 - підвищення концентрації уваги;
 - поліпшення пам'яті;
 - просторового сприйняття;
 - здатності зосереджуватися;
 - навчаються аналізувати проблеми, декомпозувати їх на простіші та шукати рішення;
 - розвивають навички ухвалювати рішення та відповідати за них;
 - розвивають навички комунікацій і творчості;
- отримують середовище змагань та мотивації, що:
 - заохочує до вербального висловлювання аргументів «за і проти»;
 - формує такі якості, як терпіння і рішучість;
 - розвивають критичне мислення;
 - навчають дотримуватися інструкцій;
 - допомагають навчитися, зазнавши поразок, бути стійкими.

Вибір настільної гри для досягнення цілей навчання (розвитку, розваги) може стати справжнім мистецтвом або непереборно складною проблемою.

Є багато факторів, що обумовлюють вибір настільної гри, яку планують використовувати під час гейміфікованого навчання. Серед цих факторів особливу увагу доцільно звернути на:

- вікові обмеження гравців;
- кількість гравців (від цього потім буде залежати спосіб роботи студентів (у групах чи одноосібно));

- тривалість гри (цей фактор впливатиме потім, наприклад, на часові обмеження вивчення курсу);
- тематику гри та її відповідність тематиці, цілям і завданням курсу (теми, дисципліни), що вивчають.

Онтологічне моделювання гейміфікованого навчання. Аналізуючи процеси ігрового навчання з використанням настільних ігор та інших елементів гейміфікації, можна зробити висновок, що для їх модельного представлення оптимальним буде використання онтологічного підходу та відповідної онтологічної моделі (Овдій та Проскурдіна, 2004; Мейтус, 2009; Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024; Ткаченко та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023; Tkachenko, 2024).

Така модель може стати основою для ефективного проектування відповідної системи вибору настільної гри для забезпечення цілей навчання та вирішення відповідних навчальних завдань.

На відміну від інших підходів (Tkachenko, K., Tkachenko, O. and Tkachenko, O., 2023; Ткаченко та Ісаченко, 2023; Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024; Ткаченко та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023) онтологічний підхід до проектування системи вибору настільної гри формалізовано описує строгу структуризацію процесів, що відбуваються під час навчання:

- у процесі надання навчального контенту;
- тестування;
- управління та моніторингу цими процесами тощо.

У такий спосіб відбувається формування модельно-керованої архітектури системи забезпечення освітнього процесу в закладі вищої освіти.

Онтологію предметної області визначено як (Буров та Пасічник, 2015; Turnitsa, Padilla and Tolk, 2010; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024; Ткаченко та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023):

- множину об'єктів та їхніх властивостей, ознак, атрибутів відповідної предметної області (такою предметною областю є область «Настільні ігри»);
- множину відношень між об'єктами предметної області «Настільні ігри» та правил їх застосування (з притаманими цим правилам характеристиками й властивостями, що визначають можливість / неможливість їх застосування до об'єктів предметної області, яку розглядають);
- інтерпретацію кожного об'єкта предметної області (такою предметною областю є область «Настільні ігри») та кожного відповідного відношення між об'єктами.

Онтологічні моделі – формальні описи знань у певній предметній області (такими предметними областями є «Настільні ігри» та «Навчання»), що використовуються для організації та структурування даних щодо організації, управління та функціонування процесів гейміфікованого навчання (What Are Ontologies?, n.d.).

Онтології допомагають визначати основні поняття предметної області, що досліджується, та встановлювати взаємозв'язки між ними, забезпечуючи спільне розуміння інформації, що використовується в системі підтримки освітнього процесу (у тому числі й гейміфікованого) через залучення до гейміфікованого навчання відповідних настільних ігор.

О. Ткаченко та В. Бойко (2024) зазначають, що опис (специфікація) об'єктів (концептів) предметної області може здійснюватися в різний спосіб, наприклад, як множина цих об'єктів (за умови скінченності кількості цих об'єктів) або як результат використання породжувальної граматики, правил висновку тощо. Те ж саме можна стверджувати й щодо предметної області «Настільні ігри».

Зазвичай онтологія представляє не всі елементи предметної області, яку досліджують. Онтологічна модель є динамічною моделлю з можливістю модифікації (розширення, збільшення, включення нових чи вилучення наявних об'єктів, їх відношень і властивостей).

О. Ткаченко та В. Бойко (2024), О. Ткаченко та М. Рачков (2024) зазначають, що опис (специфікація) відношень між об'єктами предметної області охоплює функції та предикати, безпосередньо пов'язані з множиною об'єктів цієї предметної області. Специфікація відношень між об'єктами предметної області «Настільні ігри» передбачає визначення функцій та предикатів (бінарної чи дескрипторної логіки), які відображають різні типи зв'язків між об'єктами цієї предметної області.

Дослідники стверджують, що опису підлягають як відношення, що формують представлення одних об'єктів (понять) через інші, так і правила, що визначають можливості формування дедуктивного / індуктивного висновку дескрипторної логіки, яка використовується для формалізації представлення онтології (Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023).

Відношення, які визначаються в побудованій онтологічній моделі, надалі використовуються для опису семантики об'єктів предметної області «Настільні ігри».

Семантика об'єктів дасть змогу робити більш оптимальним процес вибору настільної гри, яка найбільш адекватно відповідала б цілям і завданням навчання.

Інтерпретація об'єктів чи відношень передбачає відображення описів (специфікацій) об'єктів і відношень предметної області «Настільні ігри», установлюючи відповідність між елементами онтології (об'єктами, відношеннями) і представленням предметної області, яку розглядають.

Залежно від концепції щодо побудови системи вибору настільної гри (як підсистеми інформаційної навчальної системи з елементами інтелектуалізації та гейміфікації) ця відповідність може бути представлена засобами формальної чи природної мови, зокрема англійської чи української.

У наведеній онтологічній моделі відображаються «класи та екземпляри класів об'єктів предметної області» (Ткаченко, та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023) «Настільні ігри», їх властивості, відношення та обмеження використання.

Науковці стверджують, що властивості, як і класи, можуть бути відображені відповідною ієрархією (Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023).

Формально онтологічна модель Ont_{BG} предметної області «Настільні ігри» може бути представлена таким чином:

$$Ont_{BG} = \langle X_{BG}, R_{BG}, F_{BG} \rangle,$$

де X_{BG} – множина об'єктів (понять, термінів, концептів) предметної області (What Are Ontologies?, n.d.; Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024; Ткаченко О. та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023) (у цьому випадку «Настільні ігри», які зараховуються до різних категорій, типів, жанрів); R_{BG} – множина відношень між об'єктами предметної області «Настільні

ігри»; FBG – множина функцій інтерпретації об'єктів і відношень предметної області «Настільні ігри».

Вибір саме онтологічної моделі обумовлено тим, що:

- така модель надає достатньо високий рівень виразності структури (структуризації) предметної області (її об'єктів, що відображаються відповідними даними та знаннями (у тому числі й правилами, відношеннями)), що забезпечує прозорість процесів розв'язання основних задач підтримки процесів (Ткаченко О. та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023) гейміфікованого навчання (Ткаченко та Ісаченко, 2023, Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024);

- така модель може бути легко відображена за допомогою редактора онтологій Protégé мовою OWL DL (Патракеєв та Денисюк, 2019; A free, open-source ontology editor, n.d.; Web Ontology Language (OWL), n.d.; Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024; Ткаченко та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023);

- така модель сприяє достатньо простій інтеграції онтології предметної області (Ткаченко О. та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023) «Настільні ігри» з багатьма різними інтелектуальними застосунками та сервісами, які підтримують семантичну обробку інформації (про настільну гру, її категорію, жанр, механіку, правила гри тощо).

Онтологічний підхід до створення бази знань «Настільні ігри» є основою методології розробки програмного забезпечення системи вибору найбільш адекватної настільної гри, забезпечуючи, зокрема:

- надання користувачеві (студентові, гравцеві) можливості:
 - здійснювати вибір гри, отримуючи про неї достатньо повну інформацію;
 - брати участь у формуванні своєї індивідуальної стратегії гейміфікованого навчання;
 - оцінювати ігри, які є у базі системи;
 - брати участь у формулюванні побажань щодо різних складників функціонування інформаційної навчальної системи з елементами гейміфікації;
 - формувати свої пропозиції щодо елементів гейміфікації та настільних ігор;
- надання користувачеві (автору курсу гейміфікованого навчання) можливості, зокрема:
 - оперативно реагувати на зміни ринку настільних ігор (наприклад, у випадку, коли виникають проблеми з їх цільовою аудиторією, якістю, ціною тощо);
 - оперативно модифікувати навчальний гейміфікований курс згідно з побажаннями та вимогами користувачів (студентів);
 - визначати сумісності та несумісності використання елементів гейміфікації (наприклад, для досягнення цілей навчання чи для конкретної цільової аудиторії);
 - формувати гейміфікований навчальний контент;
 - оперативно модифікувати навчальний гейміфікований курс для нових цільових аудиторій.

Онтологічний підхід до створення бази знань «Настільні ігри» передбачає розробку спеціальної онтології – формальної моделі знань предметної області «Настільні ігри» та складників (елементів) її функціонування.

Завдяки формалізованому представленню онтології дають змогу автоматично адаптуватися до змін у предметних областях, таких як «Настільні ігри» і «Навчання», і в певних вимогах, наприклад, до програмного забезпечення, що підтримує функціонування відповідної бази знань чи вибір настільної гри; навчальних програм; освітніх процесів; контенту рівнів компетентності різних категорій користувачів; нових класів настільних ігор; мети та цілей навчання; завдань навчання тощо.

Protégé є одним з найбільш популярних редакторів онтологій (Патракеєв та Денисюк, 2019; A free, open-source ontology editor, n.d.; DeBellis, 2021; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024). Protégé підтримує роботу з мовами OWL і RDF, що робить його універсальним зручним інструментом для онтологічного моделювання різних предметних областей (наразі це предметна область «Настільні ігри»), визначаючи класи об'єктів предметної області, сутності та відношення між ними.

Розроблена онтологічна модель предметної області «Настільні ігри», об'єкти якої використовуються в процесах гейміфікованого навчання, містить такі основні класи та підкласи (рис. 1):



Рис. 1. Основні класи та підкласи онтології «Настільні ігри»
Джерело: авторська розробка

Онтограф онтологічної підмоделі «Категорії» (здійснено за допомогою використання редактора онтологій Protégé (Патракеєв та Денисюк, 2019; A free, open-source ontology editor, n.d.; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024)) представлено на рис. 2.

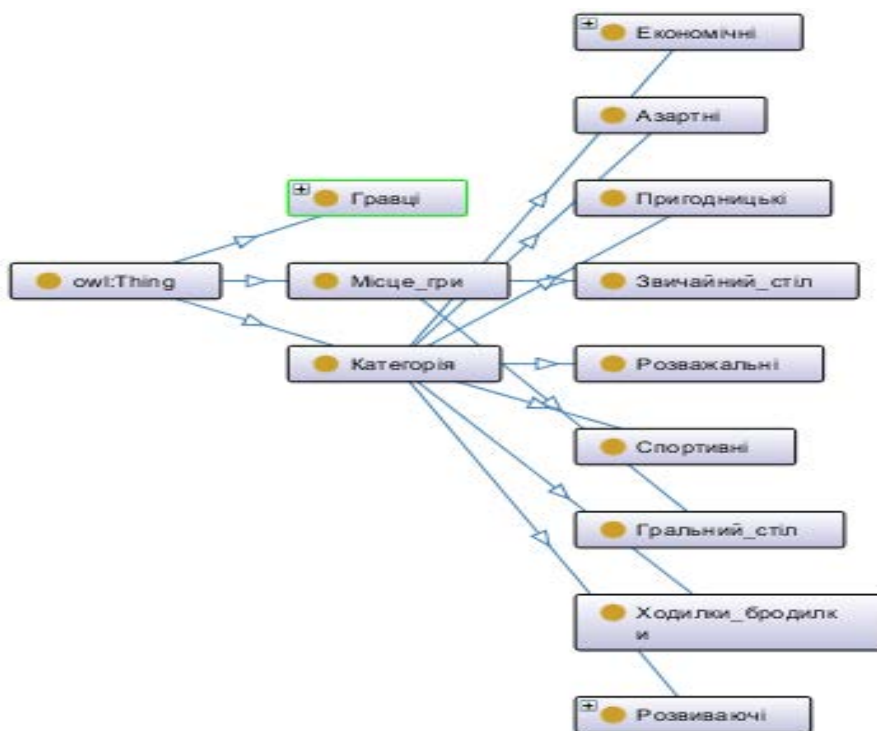


Рис. 2. Основні класи онтологічної підмоделі «Категорії»

Джерело: авторська розробка

Онтограф для класу «Гравці» представлено на рис. 3. У цьому класі відображено підкласи: «Діти», «Дорослі», «Підлітки». На рис. 3, крім підкласів «Діти», «Дорослі», «Підлітки», продемонстровано також індивідуал *Гравець 1*.

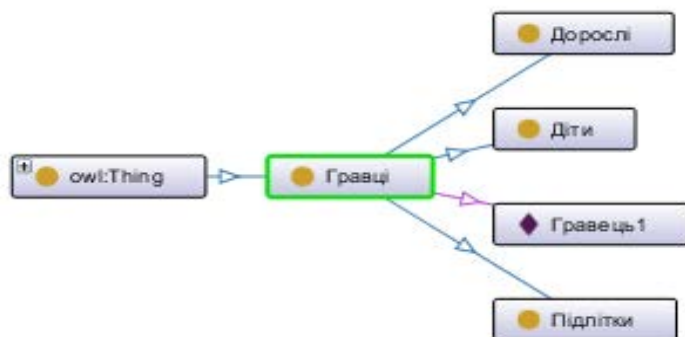


Рис. 3. Основні класи онтологічної підмоделі «Гравці»

Джерело: авторська розробка

Онтограф онтологічної моделі «Настільні ігри» (для опису економічних та розвивальних ігор), що побудований в Protégé (Патракеєв та Денисюк, 2019; A free, open-source ontology editor, n.d.; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024), представлено на рис. 4.

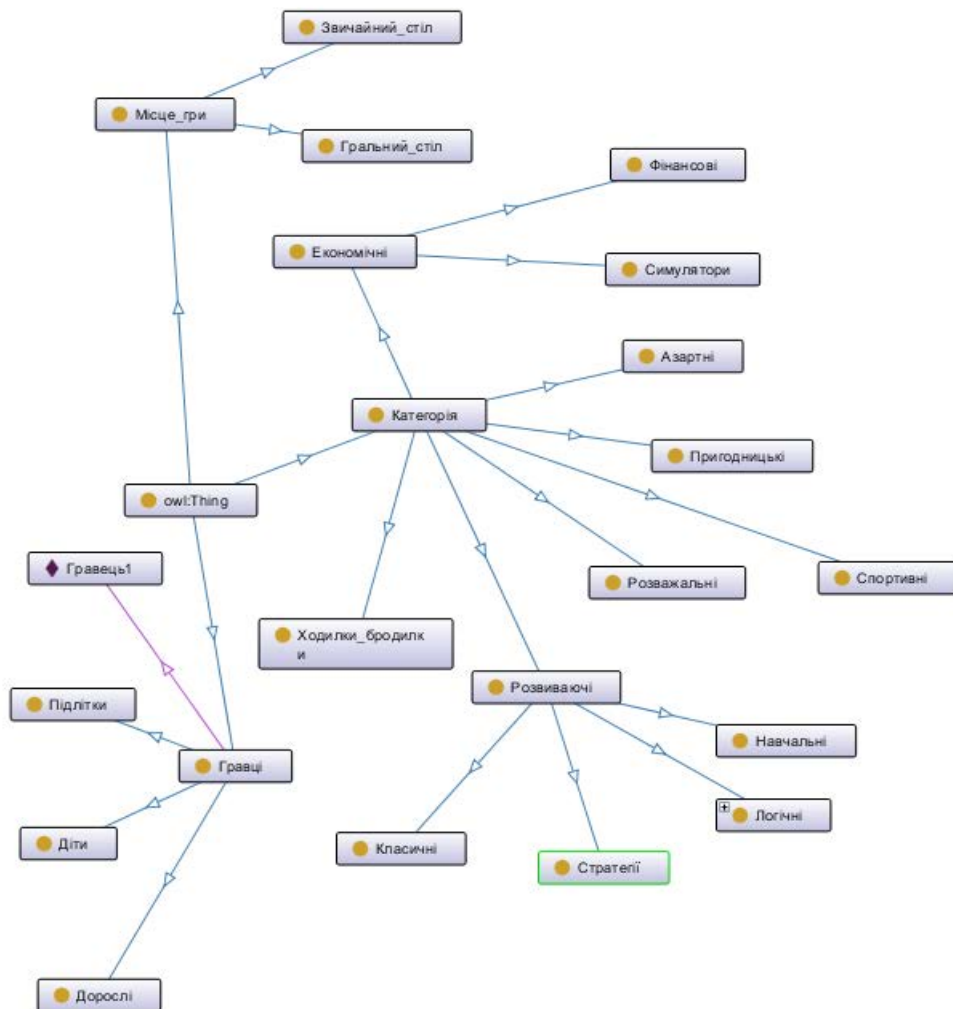


Рис. 4. Основні класи онтологічної підмоделі «Категорії»
з уточненням таких підкласів, як «Економічні» та «Розвиваючі»
Джерело: авторська розробка

Онтологічна підмодель «Категорії» (для опису основних категорій настільних ігор) – це складна система понять і відношень, яка дає змогу достатньо повно описати сутність та характеристики сучасних настільних ігор різних жанрів. Ця

підмодель містить різноманітні поняття, що відображають важливі аспекти настільних ігор.

Для визначення окремих настільних ігор в онтологіях використовується поняття «індивідуал». На рис. 5 продемонстровано, наприклад, індивідуали (окремі представники) підкласів «Головоломки» та «Вікторини».

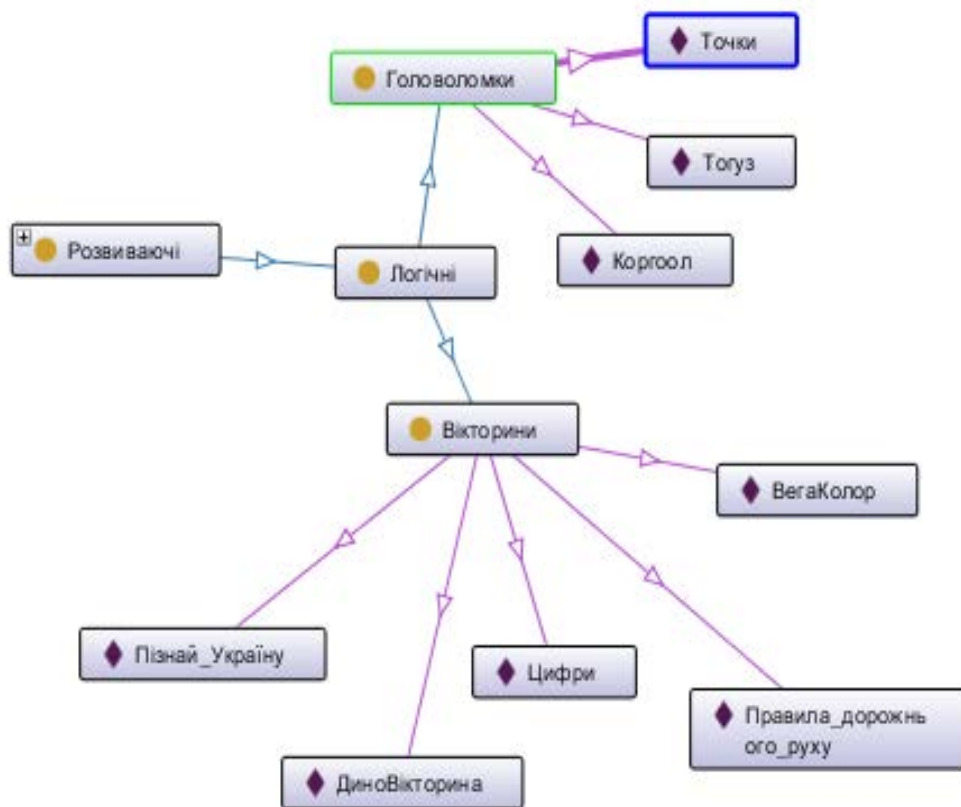


Рис. 5. Деякі індивідуали підкласів «Головоломки» та «Вікторини»

Джерело: авторська розробка

Індивідуали для підкласу «Головоломки» – це, наприклад, такі ігри, як «Точки», «Тогуз Коргоол», а для підкласу «Вікторини» – «Пізнай Україну», «Цифри», «Правила дорожнього руху», «Диновікторина», «Вега колор».

Онтологічна підмодель «Навчальні» – «система понять та відношень, яка сприяє розумінню сутності та характеристик» (Ткаченко та Рачков, 2024; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024; Ткаченко та Бойко, 2024; Ткаченко та Грибок, 2023; Tkachenko, 2024) цієї підкатегорії навчальних ігор. Вона охоплює,

зокрема, такі поняття, як Тематика_Навчання, Цілі_Навчання, Цільова_Аудиторія, Режим_Навчання, Механізм_Гри.

На рис. 6 продемонстровані, наприклад, деякі індивідуали підкласу «Навчальні», що належить до класу «Розвиваючі». Це, зокрема, такі індивідуали, як Мишеняткова_абетка, Монополія_1 (монополія для дітей), Геометрія, Логічна_абетка, Ерудит, Географія_світу, Буквограйка. З переліку цих індивідуалів можна зробити висновок, що їх основною цільовою аудиторією є діти шкільного віку.

Онтологічні моделі відіграють ключову роль у підвищенні рівня інтеграції даних про різні предметні області (наразі це предметна область «Настільні ігри» та предметна область «Навчання»), особливо коли йдеться про великі й складні (за структурою, семантикою) обсяги інформації.

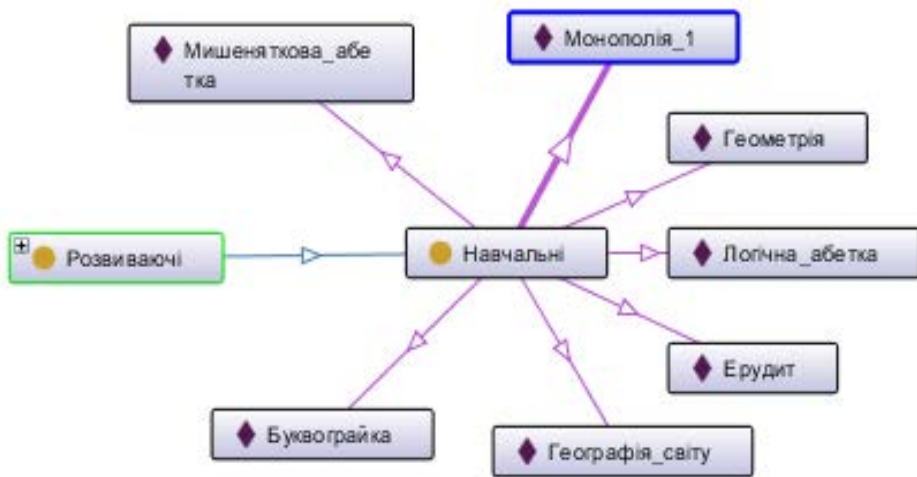


Рис. 6. Деякі індивідуали підкласу «Навчальні»
Джерело: авторська розробка

Онтології дають змогу не лише систематизувати дані, але й забезпечувати гнучкість програмних рішень під час внесення змін у вимоги або середовище експлуатації завдяки можливості автоматично оновлюватися (Буров та Пасічник, 2015; What Are Ontologies?, n.d.).

Такі властивості онтологій сприяють більш глибокому аналізу інформації та ухваленню обґрунтованих рішень (про вибір настільної гри відповідно до цілей, завдань, тематики навчального курсу, характеристики цільової аудиторії тощо).

Розроблені онтологічні моделі підтримують роботу з єдиною базою знань «Настільні ігри», що надає можливість різним учасникам процесу навчання працювати відповідно до єдиних стандартів і способів подання даних (Tkachenko, K., Tkachenko, O. and Tkachenko, O., 2023; Sydorov, Mendzebrovsky and Sydorova, 2017; Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024).

Висновки. Запропоновану онтологічну модель підтримки процесів навчання з елементами гейміфікації та об'єктами предметної області «Настільні ігри» описано як формальну специфікацію знань про обрану предметну область, її об'єкти та відношення між ними.

Цю модель використано в процесі розробки системи вибору настільної гри, що відповідає цілям та завданням навчання.

Онтологічна модель предметної області «Настільні ігри» та формування відповідної бази знань сприяють:

- зменшенню ризику виникнення помилок щодо структури бази знань, компонентного й елементного її складу;
- зменшенню ризику виникнення помилок щодо вибору настільної гри, яка сприяла б вирішенню поставлених завдань згідно з визначеними цілями навчання;
- більш точному сприйняттю предметної області (настільні ігри, що належать до різних категорій, жанрів, мають різну кількість гравців та часові характеристики тощо);
- використанню під час модельного представлення предметної області природних мов (української та англійської), а не тільки формалізованих засобів;
- формуванню більш точних запитів до бази знань системи вибору настільної гри, що відповідає цілям і завданням навчання.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

Буров, Є.В. та Пасічник, В.В., 2015. Програмні системи на базі онтологічних моделей за дач. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Інформаційні системи та мережі*, [online] 829, с.36-57. Доступно: <<https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jun/12873/4burovievpasichnikvvp.pdf>> [Дата звернення 25 січня 2025].

Інтерактивні рішення для освіти та бізнесу, б.д. *Intboard*. [online] Доступно: <<https://intboard.ua>> [Дата звернення 24 січня 2025].

Каталог настільних ігор, б.д. *Ігромаг*. [online] Доступно: <<https://desktopgames.com.ua/ua/catalog/boardgames>> [Дата звернення 26 січня 2025].

Мейтус, В.Ю., 2009. Інтелектуальні системи, онтології та онтологічні простори. *Наукові записки НАУКМА. Комп'ютерні науки*, [online] 99, с.4-14. Доступно: <<https://core.ac.uk/download/pdf/149242313.pdf>> [Дата звернення 26 січня 2025].

Настільні ігри, б.д.-а. *КУБІК. Магазин головоломок*. [online] Доступно: <https://kubik.in.ua/nastilni-ihry/filter/page=3/?srsltid=AfmBOoqg4NdcwoWHgahlidWIJXl6aVI0ipNX61gjmHnFNP1SQjG_Gkil> [Дата звернення 24 січня 2025].

Настільні ігри, б.д.-б. *Geekach*. [online] Доступно: <<https://geekach.com.ua/nastilni-ihry/>> [Дата звернення 24 січня 2025].

Овдій, О.М. та Проскурдіна, Г.Ю., 2004. Онтології у контексті інтеграції інформації: представлення, методи та інструменти побудови. *Проблеми програмування*, [online] 2-3. Доступно: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1683/48%20-%200_vdiy.pdf?sequence=1> [Дата звернення 22 січня 2025].

- Патракеєв, І. та Денисюк, Б., 2019. Моделювання баз знань в редакторі онтологій PROTÉGÉ. *Містобудування та територіальне планування*, [e-journal] 71, с.271-282. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2019.71.271-282>
- Пихтіна, Н.П., 2019. *Педагогіка гри*. Київ: Центр учбової літератури.
- Ткаченко, К.О. та Ісаченко, Б.О., 2023. Використання гейміфікації в інтелектуальних навчальних системах та їх вебдизайні. *Водний транспорт*, [e-journal] 2 (38), с.300-311. doi: 10.33298/2226-8553.2023.2.38.32
- Ткаченко, К.О., Ткаченко, О.І. та Ткаченко, О.А., 2024. *Онтологічне моделювання систем*. Київ: Державний університет інфраструктури та технологій.
- Ткаченко, О. та Бойко, В., 2024. Деякі аспекти інтерактивної симуляції розробки програмного забезпечення з інтеграцією онтологічних моделей. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, [e-journal] 7 (2), с.245-258. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317734>
- Ткаченко, О. та Грибок, О., 2023. Розробка веборієнтованих систем: онтологічний підхід. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, [e-journal] 6 (1), с.231-246. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.6.1.2023.283993>
- Ткаченко, О. та Рачков, М., 2024. Система моніторингу фінансової діяльності підприємства. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, [e-journal] 7 (2), с.259-273. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317735>
- Як підібрати настільну гру: основні критерії та правила, 2024. *Memo Games*, [online] 10 квітня. Доступно: <<https://memogames.com.ua/yak-pidibrati-nastilnu-gru-osnovni-kriteriyi-ta-pravila/?srsltid=AfmBOopJ417wpZxazjhm4nYqGVnEohY8hC4wl4LW8lvnuAlyrB-jgEiR>> [Дата звернення 29 січня 2025].
- Які Бувають Настільні Ігри – Краща Класифікація (2021), б.д. *Nosorog*. [online] Доступно: <https://nosorog.net.ua/uk/smartblog/183_yaki-buvayut-nastilni-ihry.html> [Дата звернення 28 січня 2025].
- A free, open-source ontology editor and framework for building intelligent systems, n.d. *Protégé*. [online] Available at: <<https://protege.stanford.edu/>> [Accessed 12 January 2025].
- DeBellis, M., 2021. A Practical Guide to Building OWL Ontologies Using Protégé 5.5 and Plugins. [online] 8 October. Available at: <<https://tiab.ssdi.di.fct.unl.pt/files/Protege5TutorialV3.2.pdf>> [Accessed 14 January 2025].
- Höller, C., 2024. *Book of Games*. Eds.: H. U. Obrist and S. Hessler. Köln: Taschen.
- New board games, n.d. *Lelekan*. [online] Available at: <<https://lelekan.com.ua/en/novelty/>> [Accessed 29 January 2025].
- Sydorov, N., Mendzebrovsky, I. and Sydorova, N., 2017. Ontologies in Software Engineering. *NaUKMA Research Papers. Computer Science*, [online] 198, pp.68-71. Available at: <<https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6a5b67af-5894-49f1-8dd5-fd59583996c8/content>> [Accessed 14 January 2025].
- Tkachenko, K., 2024. Semantic Analysis of Natural Language Texts: Ontological Approach. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 7 (2), pp.211-223. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317726>
- Tkachenko, K., Tkachenko, O. and Tkachenko, O., 2023. Using elements of gamification in intelligent learning systems: ontological aspect. *Electronic Professional Scientific Journal «Cybersecurity: Education, Science, Technique»*, [e-journal] 1 (21), pp.32-47. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2023.21.3247>
- Turnitsa C., Padilla J.J. and Tolks, A., 2010. Ontology for Modeling and Simulation. In: *WSC '10: Proceedings of the Winter Simulation Conference*. Baltimore, Maryland, 5-8 December, 2010, [online] Baltimore: Winter Simulation Conference, pp. 643-651. Available at: <<https://>

www.researchgate.net/publication/224209123_Ontology_for_Modeling_and_Simulation> [Accessed 14 January 2025].

Web Ontology Language (OWL), n.d. *Semantic Web Standards*. [online] Available at: <https://www.w3.org/OWL/> [Accessed 14 January 2025].

What Are Ontologies?, n.d. *Ontotext*. [online] Available at: <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/what-are-ontologies/>> [Accessed 13 January 2025].

REFERENCES

A free, open-source ontology editor and framework for building intelligent systems, n.d. *Protégé*. [online] Available at: <https://protege.stanford.edu/> [Accessed 12 January 2025].

Burov, Ye.V. and Pasichnyk, V.V., 2015. Prohramni systemy na bazi ontolohichnykh modelei zadach [Software systems based on ontological problem models]. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University series: "Information Systems and Networks"*, [online] 829, pp.36-57. Available at: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jun/12873/4burovievpasichnikvvp.pdf> [Accessed 25 January 2025].

DeBellis, M., 2021. A Practical Guide to Building OWL Ontologies Using Protégé 5.5 and Plugins. [online] 8 October. Available at: <https://tiab.ssdi.di.fct.unl.pt/files/Protege5TutorialV3.2.pdf> [Accessed 14 January 2025].

Höller, C., 2024. *Book of Games*. Eds.: H. U. Obrist and S. Hessler. Köln: Taschen.

Interaktyvni rishennia dlia osvity ta biznesu [Interactive solutions for education and business], n.d. *Intboard*. [online] Available at: <https://intboard.ua> [Accessed 24 January 2025].

Kataloh nastilnykh ihor [Catalog of board games], n.d. *Ihromah*. [online] Available at: <https://desktopgames.com.ua/ua/catalog/boardgames> [Accessed 26 January 2025].

Meitus, V.Iu., 2009. Intelktualni systemy, ontolohii ta ontolohichni prostory [Intelligent systems, ontologies and ontological spaces]. *NaUKMA Research Papers. Computer Science*, [online] 99, pp.4-14. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/149242313.pdf> [Accessed 26 January 2025].

Nastilni ihry [Board games], n.d.-a. *KUBYK. Mahazyn holovolomok*. [online] Available at: https://kubik.in.ua/nastilni-ihry/filter/page=3/?srsId=AfmBOoqg4NdcwoWHgahlidWIJX-l6aVl0ipNX61gjmHnFNP1SQjG_Gkil [Accessed 24 January 2025].

Nastilni ihry [Board games], n.d.-b. *Geekach*. [online] Available at: <https://geekach.com.ua/nastilni-ihry/> [Accessed 24 January 2025].

New board games, n.d. *Lelekan*. [online] Available at: <https://lelekan.com.ua/en/novelty/> [Accessed 29 January 2025].

Ovdii, O.M. and Proskudina, H.Iu., 2004. Ontolohii u konteksti intehratsii informatsii: predstavlennia, metody ta instrumenty pobudovy [Ontologies in the context of information integration: representations, methods and construction tools]. *Problemy prohramuvannia*, [online] 2-3. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1683/48%20-%2000vdiy.pdf?sequence=1> [Accessed 22 January 2025].

Patrakeiev, I. and Denysiuik, B., 2019. Modeliuvannia baz znan v redaktori ontolohii PROTÉGÉ [Modeling knowledge bases in Protégé ontology editor]. *Urban development and spatial planning*, [e-journal] 71, pp.271-282. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2019.71.271-282>

Pykhtina, N.P., 2019. *Pedahohika hry* [Pedagogy of the game]. Kyiv: Tsentru uchbovoi literatury.

Sydorov, N., Mendzebrovsky, I. and Sydorova, N., 2017. Ontologies in Software Engineering. *NaUKMA Research Papers. Computer Science*, [online] 198, pp.68-71. Available at: <https://>

ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6a5b67af-5894-49f1-8dd5-fd59583996c8/content> [Accessed 14 January 2025].

Tkachenko, K., 2024. Semantic Analysis of Natural Language Texts: Ontological Approach. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 7 (2), pp.211-223. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317726>

Tkachenko, K., Tkachenko, O. and Tkachenko, O., 2023. Using elements of gamification in intelligent learning systems: ontological aspect. *Electronic Professional Scientific Journal "Cybersecurity: Education, Science, Technique"*, [e-journal] 1 (21), pp.32-47. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2023.21.3247>

Tkachenko, K.O. and Isachenko, B.O., 2023. Vykorystannia heimifikatsii v intelektualnykh navchalnykh systemakh ta yikh vebdyzaini [The use of gamification in intelligent educational systems and their web design]. *Water Transport* [e-journal] 2 (38), pp.300-311. doi: 10.33298/2226-8553.2023.2.38.32

Tkachenko, K.O., Tkachenko, O.I. and Tkachenko, O.A., 2024. *Ontolohichne modeliuvannia system* [Ontological modeling of systems]. Kyiv: State University of Infrastructure and Technologies.

Tkachenko, O. and Boiko, V., 2024. Deiaki aspekty interaktyvnoi symuliacii rozrobky prohramnoho zabezpechennia z intehtratsiieiu ontolohichnykh modelei [Some Aspects of Interactive Simulation of Software Development with Integration of Ontological Models]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 7 (2), pp.245-258. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317734>

Tkachenko, O. and Hrybok, O., 2023. Rozrobka veboriientovanykh system: ontolohichnyi pidkhid [Development of Web-Oriented Systems: Ontological Approach]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 6 (1), pp.231-246. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.6.1.2023.283993>

Tkachenko, O. and Rachkov, M., 2024. Systema monitorynhu finansovoi diialnosti pidpriemstva [System of Monitoring the Financial Activity of the Enterprise]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 7 (2), pp.259-273. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317735>

Turnitsa C., Padilla J.J. and Tolk, A., 2010. Ontology for Modeling and Simulation. In: *WSC '10: Proceedings of the Winter Simulation Conference*. Baltimore, Maryland, 5-8 December, 2010/ [online] Baltimore: Winter Simulation Conference, pp. 643-651. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/224209123_Ontology_for_Modeling_and_Simulation> [Accessed 14 January 2025].

Web Ontology Language (OWL), n.d. *Semantic Web Standards*. [online] Available at: <https://www.w3.org/OWL/> [Accessed 14 January 2025].

What Are Ontologies?, n.d. *Ontotext*. [online] Available at: <<https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/what-are-ontologies/>> [Accessed 13 January 2025].

Yak pidibraty nastilnu hru: osnovni kryterii ta pravyla [How to choose a board game: basic criteria and rules], 2024. *Memo Games*, [online] 10 April. Available at: <<https://memogames.com.ua/yak-pidibrati-nastilnu-gru-osnovni-kriteriyi-ta-pravyla/?srsltid=AfmBOopJ417wpZxaz-jhm4nYqGVnEohY8hC4wI4LW8lvnuAlyrB-jgEiR>> [Accessed 29 January 2025].

Yaki Buvaiut Nastilni Ihry – Krashcha Klasyfikatsiia (2021) [What Are Board Games – The Best Classification (2021)], n.d. *Nosorog*. [online] Available at: <https://nosorog.net.ua/uk/smart-blog/183_yaki-buvayut-nastilni-ihry.html> [Accessed 28 January 2025].

UDC 794:378.147

Kostiantyn Tkachenko,*PhD in Economics, Associate Professor,**Associate Professor at the Department**of Computer Systems Software Department**National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",**Kyiv, Ukraine**tkachenko.kostyantyn@gmail.com**<https://orcid.org/0000-0003-0549-3396>*

USE OF BOARD GAMES IN LEARNING: ONTOLOGICAL APPROACH

A board game is a set of specific elements that the player uses during the game to perform a particular action provided by the game's rules. A board game is a great way to develop, learn, and establish friendships with other people. Board games in modern computer society continue to be interesting and relevant. They offer a unique and alternative learning experience, contributing to developing skills and abilities. Board games teach you to think, analyse, make decisions (and be responsible for them), and work in a team.

The purpose of the article is to research the subject area "Board games" and develop an ontological model of the subject area to solve the problems of integrating board games into the learning process.

The research methodology consists in the main methodological approaches and technological tools for ontological modeling of the subject area are board games used in gamified learning systems. These methods, in particular, include: systematic and comparative analysis to identify the features of board games that are appropriate to use in educational processes; the method of expert assessments, which provides for the study of literary sources and information resources, conducting interviews and surveys of experts, as well as the processes of development and testing of the ontological model of the subject area under consideration.

The scientific novelty of the research is the analysis of the subject area "Board games" and its formalised ontological modeling, the results of which can be used in the development of one's software product for choosing a board game that supports the gamified educational process, ensuring an increase in the effectiveness of education based on the use of board games when studying the relevant academic content.

Conclusion. The research concludes that the paper proposes an ontological model for supporting learning processes with elements of gamification and objects of the subject area "Board games", which is described as a formal specification of knowledge about the selected subject area, its objects and the relationship between them. This model has been used to develop a system for selecting board games that meet the educational objectives.

The use of an ontological model for the description of the subject area "Board games" and the formation of the corresponding knowledge base contributes to: reducing the risk of errors in the structure of the knowledge base, its component and elemental composition; reducing the risk of mistakes when choosing a board game that contributes to the solution of tasks by specific goals; more accurate perception of the subject area (board games belonging to different categories, genres, have different number of players and time characteristics); the use of not only formalised tools (languages, grammars, descriptive logics, etc.), but also natural languages in the model representation of the subject area; formation of more accurate

requests to the knowledge base of the board game selection system, which meets the goals and objectives of training.

Keywords: ontological model; ontograph; knowledge base; educational content; gamified learning system; board game.

Надійшла 03.02.2025

Прийнята 28.05.2025

Стаття була вперше опублікована онлайн 18.07.2025



This is an open access journal, and all published articles are licensed under a Creative Commons Attribution 4.0.