



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ,
МИСТЕЦТВІ ТА КУЛЬТУРІ
INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION,
ARTS AND CULTURE

УДК 37.091.33-028.22:004.946

DOI: 10.31866/2617-796X.6.2.2023.293591

Вікторія Волинець,

кандидат культурології,
доцент кафедри інформаційних технологій,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна
vika-volynets@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-3783-508X>

Марина Толмач,

викладач кафедри комп'ютерних наук,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна
margo.tolmach@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7020-1348>

Богдан Новицький,

магістр комп'ютерних наук,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна
novitskiybob@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-5218-6590>

**ВІЗУАЛЬНІ ЕФЕКТИ У СТВОРЕННІ ІГРОВОГО ОСВІТНЬОГО КОНТЕНТУ:
ВПЛИВ НА СПРИЙНЯТТЯ ТА МОТИВАЦІЮ У НАВЧАННІ**

Мета статті – дослідити особливості використання візуальних ефектів під час створення ігрового освітнього контенту, окреслити їхню роль у покращенні якості процесу навчання.

Методи дослідження: аналіз наукових та освітніх джерел, аналіз прикладів успішного використання візуальних ефектів у навчальних іграх, порівняльний аналіз різних видів

візуальних ефектів та їхньої взаємодії з освітнім процесом, виявлення потенційних переваг або обмежень у використанні цих ефектів для покращення процесу навчання.

Наукова новизна полягає в аналізі можливостей візуальних ефектів, що можуть значно підвищити якість процесу навчання.

Висновки. Розглянуто особливості використання візуальних ефектів у створенні ігрового навчального контенту та їхній вплив на процес навчання, а також конкретні приклади успішного використання візуальних ефектів у навчальних іграх. Досліджено вплив цих ефектів на навчання та їхню роль у покращенні якості освітнього процесу. Створення візуальних ефектів для ігрового освітнього контенту є ключовим елементом для покращення навчання, що сприяє підвищенню зацікавленості, залученню здобувачів освіти. Використання візуальних ефектів, анімацій, тривимірних моделей та інших графічних елементів допомагає краще усвідомлювати та запам'ятовувати складні концепції, особливо там, де розглядаються абстрактні або складні теми. Процес створення візуальних ефектів для ігрового освітнього контенту охоплює планування, моделювання, текстурування, анімацію та розуміння цільової аудиторії. Планування візуальних ефектів потребує чіткої визначеності цілей та обсягу реалізації, а також структуризації ефектів для досягнення максимальної сприйнятливості матеріалу. Виявлено потенційні напрями подальших досліджень для розвитку інновацій у навчальних програмах та оптимізації й адаптації візуальних ефектів до різних типів навчання. Розробка спеціалізованих інструментів для створення візуальних ефектів дала б змогу педагогам і розробникам створювати високоякісний освітній контент без спеціалізованих навичок у графічному дизайні, а також впроваджувати інноваційні технології, зокрема віртуальну реальність та розширену реальність, для створення імерсивних освітніх середовищ.

Ключові слова: візуальні ефекти; ігровий освітній контент; технології візуалізації; освітні технології; віртуальна реальність у навчанні; візуалізація в навчанні.

Вступ. Візуальні ефекти в ігровому навчальному контенті мають велике значення стосовно зацікавленості та утримання уваги користувачів. Сьогодні світ спостерігає за індустрією відеоігор, або GameDev, технологією, що найшвидше розвивається. Окреслимо декілька ключових аспектів, які сприяють її стрімкому розвитку:

– технологічний прогрес: зростання обчислювальної потужності та графічних можливостей, швидкість інтернету та доступність потужних пристроїв сприяють створенню складних відеоігор;

– мобільні технології: зростання популярності смартфонів і планшетів дає змогу розробникам створювати ігри для широкого кола користувачів;

– віртуальна та розширена реальність: використання технологій віртуальної реальності (VR) та розширеної реальності (AR) в іграх збільшує можливості створення імерсивного досвіду для гравців;

– онлайн-геймінг: розвиток високошвидкісного інтернету дає змогу гравцям легко підключатися один до одного для масових онлайн-ігор, турнірів і спільної гри в режимі реального часу;

– соціальні мережі та стримінг: гравці активно діляться своїм геймплеєм через соціальні мережі та платформи стримінгу, що допомагає залучати нових гравців і створювати глобальні ігрові спільноти;

– ігрові турніри: зростання популярності електронних спортивних змагань та ігрових турнірів призводить до виникнення професійних гравців, які отримують статус зірок, та мільйонних призових фондів;

– широка аудиторія: відеоігри створюють для дітей, дорослих, а також людей, які шукають навчальний і соціальний зміст.

Ці тенденції сприяють подальшому зростанню та розвитку галузі в майбутньому.

Результати дослідження. Використання візуальних ефектів у навчальних іграх, психологію навчання та ефективне використання мультимедійних технологій для поліпшення процесу навчання досліджував американський педагог-психолог Річард Мейер. Дослідженнями щодо використання ігор у навчанні та їх впливу на мотивацію та результативність студентів займався Курт Сквайр (Klopfer and Squire, 2007, p.209). Джеймс Пол Джі (Gee, 2003), американський психолог, який є дослідником в царині педагогіки, психо- та соціолінгвістики, а також проблем двомовної освіти, у праці «What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy» зосередився на принципах навчання у відеоіграх. Фокус досліджень і наукових інтересів Крістофера Деде (Dede and Richards eds., 2012) полягає у використанні нових технологій для навчання, таких як віртуальна реальність у навчальних програмах.

Нині в Україні наукових досліджень з розширення можливостей візуалізації ефектів у відеоіграх та навчальному ігровому контенті здійснюється досить мало.

Серед українських дослідників варто зазначити Н. Житеньову (2016), яка детально розглядає базову систему понять, пов'язаних із використанням візуалізації у професійній діяльності викладача. Вона пропонує термінологію понять, яка не лише забезпечує структурну повноту розгляду цієї теми, але й слугує концептуальною основою для пошуку шляхів застосування візуалізації в освітній практиці.

Г. Ліченко (2019) досліджує основні типи інтерактивних візуалізацій даних у медіа та вплив інтерактивності на сприйняття контенту медіаспоживачами.

Зазначені дослідники вивчають особливості використання візуальних ефектів у навчальних іграх, зокрема їх вплив на освітній процес. Унаслідок аналізу наукових джерел встановлено, що дослідники здебільшого зосереджені на теоретичних аспектах використання візуалізації, тоді як практичним аспектам приділяється недостатня увага.

Візуальні ефекти (VFX) – це технічні засоби створення ілюзійних елементів у кіно, відеоіграх, освітньому контенті, рекламі та кліпах. Вони містять віртуальні елементи, які додаються під час постпродакшну – після зйомок (у кіно) або перед випуском (у відеоіграх). VFX створюють ті візуальні ефекти, які було б неможливо відзняти в реальності, такі як падіння астероїдів, ефекти вибухів, створення фантастичних істот або надзвичайної поведінки (наприклад, дракони, метелики, що змінюють форму або кольори в польоті). Крім цього, до VFX також належить фінальна обробка відео, яка означає покращення кадру, роботу зі світлом і тінями, зміну фону, а також виправлення непотрібних об'єктів і деталей під час постпродакшну, таких як зморшки акторів, текст на рекламних щитах, каскадерське або знімальне обладнання, або людей, які потрапили в кадр.

Gamedev, або геймдев (від «game development»), – розробка ігор. Це галузь програмування і створення комп'ютерних ігор, яка об'єднує технології, дизайн і мистецтво. Розробка ігор охоплює створення геймплея, графіки, звуку, штучного інтелекту, фізики та багатьох інших аспектів, необхідних для створення захопливого ігрового досвіду (Whimsy Games, n.d.).

У сфері геймдевелопменту використання візуальних ефектів (VFX) не обмежується лише наданням грі більшого кольорового насичення. Візуальні ефекти сприяють створенню ритму гри, уточнюють взаємодію користувача, а особливо підвищують емоційну залежність гравців. Наприклад, за допомогою візуальних ефектів передається сигнал про те, що час для завершення рівня закінчується, що надає гравцю або учневі додаткову інформацію в процесі гри або навчання.

До того ж VFX відображають задоволення від геймплею: дії гравця підсилюються візуальними ефектами, сповіщення про досягнення підсвічуються або відображаються різними кольорами, створюючи додаткову емоційну глибину гри. Це сприяє отриманню задоволення від гри та підтримує мотивацію продовжувати грати чи вивчати матеріал. Крім того, для фахівців у галузі VFX у геймдевелопменті важливо оптимізувати візуальні ефекти під різні пристрої з урахуванням обмежень якості дисплеїв і продуктивності, забезпечуючи оптимальну роботу без втрати якості. Це інколи є складним завданням, оскільки потрібно забезпечити оптимальну ефективність під час врахування різних характеристик різноманітних пристроїв.

Створення візуальних ефектів для відеоігор та освітнього ігрового контенту є складним та творчим процесом, що потребує від розробників використання різноманітних інструментів і передових технологій. VFX-дизайнер (Visual Effects Designer) – це фахівець з візуальних ефектів, який застосовує комп'ютерну графіку та інші цифрові технології для створення спеціальних ефектів у відеоіграх та освітньому ігровому контенті. Робота VFX-дизайнера охоплює розробку концепції ефекту, створення 3D-моделей, анімацію та композитинг (об'єднання окремих компонентів в єдине ціле), а також обробку звуку.

Візуальні ефекти в ігровому освітньому контенті є ключовим елементом, який може значно покращити користувацький досвід. Вони містять широкий спектр відображень, які можуть імітувати різні явища та реалістично підсилювати враження від навчального матеріалу. Візуальні ефекти – це освітлення, тіні, часткове затемнення, анімації та інші графічні елементи для створення візуального світу.

Візуальні ефекти можливо розподілити на такі типи:

- освітлення та тіні – обговорення того, як правильне освітлення може створити реалістичну атмосферу навчального середовища, важливість тіней у створенні глибини та реалістичності;
- часткове затемнення – визначення того, як часткове затемнення може акцентувати на конкретних елементах навчального матеріалу;
- рух та анімації – розгляд різних технік анімації, які можуть зробити навчальний контент більш привабливим та зрозумілим, використання рухомих елементів для наглядової демонстрації концепцій;

– фільтри та кольорова корекція – важливість правильного використання фільтрів і кольорової корекції для досягнення певного настрою чи емоцій в навчальному матеріалі.

Кожен з цих типів візуальних ефектів може бути використаний для створення багатогранного та цікавого середовища для навчання. Аби створювати візуальні ефекти, фахівець повинен мати глибокі знання та вміння у таких ключових аспектах:

– *процедурне та класичне моделювання* – знання основ процесу створення тривимірних моделей: процедурне (генерація геометрії за допомогою алгоритмів) і класичне (ручне моделювання);

– *створення тривимірних моделей* – розуміння технік розробки та створення тривимірних об'єктів і оболонок, які використовують у візуальних ефектах;

– *візуалізація та анімація*: здатність створювати рухомі зображення та ефективно використовувати анімацію для відтворення потрібних ефектів;

– *фізика та оптика*: розуміння принципів фізики та оптики для створення реалістичних ефектів, таких як поведінка світла та речей;

– *освітлення та текстури*: знання процесів створення освітлення та текстур для досягнення певних візуальних ефектів;

– *композиція та колірна гама*: розуміння структури та композиції кадру, вибір колірної гами, що впливає на загальну атмосферу та відчуття ефектів;

– *комунікація та робота в команді*: здатність комунікувати та працювати в команді з іншими розробниками гри для відтворення задуманого ефекту;

– *технічна компетенція та програмне забезпечення*: розуміння та вміння використовувати різноманітні програмні засоби та інструменти для створення VFX, такі як Unity, Unreal Engine, Adobe Photoshop, Autodesk 3DS Max тощо.

У цій сфері важливо бути творчим та мати розвинену фантазію для створення новаторських ефектів, мати технічні навички для успішної роботи з VFX (Pv, 2016).

Для розробки відеоігор та ігрового освітнього контенту потрібно потужне програмне забезпечення. Є багато програм, за допомогою яких можливо зробити комп'ютерні ігри або ігровий навчальний контент, як-от Unity, GameMaker Studio, Godot Engine, Unreal Engine (n.d.). Ці програми розрізняють за спеціалізацією, набором підтримуваних технологій, інтерактивністю, сумісністю із системами створення 2D/3D-графіки та анімації, цільовими платформами для використання ігор. Сучасні програми для створення відеоігор та ігрового навчального контенту здебільшого є універсальними, не мають обмежень за типом або жанром гри та підтримують багато передових технологій. На відміну від спеціалізованих систем, їхнє використання пов'язане з написанням значної кількості власного програмного коду. Це можна вважати недоліком, оскільки створення гри потребує більше часу та залучення кваліфікованих фахівців.

Нині є багато сучасних інструментів і технологій, які можна використовувати для ефективної реалізації візуальних ефектів у гейм-дизайні та освітніх іграх і програмах. Найбільш популярними програмними засобами серед VFX-дизайнерів та інших фахівців у сфері візуальних ефектів є *Adobe After Effects, Houdini, Particle Illusion, Blender* тощо. Оскільки вони надають різноманітні інструменти

для створення ефектів та анімації у відеоіграх, кіно, анімаційних фільмах та інших мультимедійних проєктах (Gilland, 2009).

Adobe After Effects – це професійний програмний засіб для створення анімаційних композицій та обробки відео. *Houdini* – програмний продукт, що має потужний вбудований редактор, який дає змогу розробникам створювати складні візуальні ефекти за допомогою програмування. *Blender* – це програмне забезпечення для створення тривимірних моделей, що використовується як базовий інструмент для створення візуальних ефектів. *Substance 3D Designer* – це програмне забезпечення для створення складних текстур методом візуального програмування. *Photoshop* – програма для створення складних текстур, які важко створити за допомогою *Substance 3D Designer*. *Substance Painter* – програма для створення текстур для тривимірних моделей, спеціалізована на створенні якісної обгортки для моделей. *EmberGen* – це програмне забезпечення для симуляцій рідин, диму, води, вогню, що дає змогу симулювати субстанції та зберігати у форматі картинки для подальшого використання в покадровій анімації.

Зазначені програми є потрібними інструментами для різних аспектів розробки візуальних ефектів, текстур і тривимірних моделей у відеоіндустрії, анімації та інших секторах мультимедіа.

GameMaker Studio 2 – це інтегроване середовище розробки ігор з власним ігровим рушієм. Друга версія перероблена з нуля, доопрацьована та регулярно оновлюється. Це дало змогу розробляти застосунки під різні платформи та значно підвищило швидкість їхньої роботи. Популярність *GameMaker Studio 2* зумовлена наявністю багатьох цікавих функцій, таких як купівля всередині програми, монетизація, аналітика в реальному часі, управління версіями. *GameMaker Studio 2* розрахований на багато користувачів та передбачає інтеграцію розширень сторонніх розробників, а також містить вбудовані редактори зображень, анімації та шейдерів. Створення ігор відбувається переважно в графічному режимі, але є можливість програмувати на власній спрощеній мові GMS. Ця платформа більше підходить для 2D-застосунків, бо робота у 3D незручна (Мозговой та Харченко, 2015). Значна роль у створенні візуальних ефектів все ж належить *графічним двигунам* – програмному забезпеченню, що відповідає за рендеринг графічних об'єктів у віртуальному просторі. Вони забезпечують основні функції, такі як освітлення, тіні та обробка текстур, що є критичними для створення візуального середовища.

Unreal Engine та *Unity* є відомими графічними ігровими двигунами, які мають вбудовані візуальні редактори ефектів. Ці редактори дають змогу розробникам легко створювати різноманітні та складні ефекти, такі як дим, вогонь, вода, блискавка, візуальні ефекти частинок, світло та тіні. Вони об'єднують усі можливості VFX-дизайнера, створюючи комплексні візуальні ефекти, які додають відеоіграм яскравості та реалістичності. За допомогою цих інструментів VFX-дизайнер може реалізувати свої концепції та навички – від праці зі створення шейдерів з використанням візуального програмування мовою C++ до роботи з системами частинок та використання тривимірних моделей для досягнення візуального ефекту.

Середовище розробки *Unity* є багатоплатформовим, з власним тривимірним двигуном, до якого додали підтримку 2D. Передбачає створення 2D-ігор, однак

можливі помилки та збої, оскільки середовище 2D залежить від 3D-системи. Це означає, що у 2D-іграх додається надлишковий функціонал, який може вплинути на продуктивність. Також *Unity* підтримує багато сучасних технологій, зокрема можливість підключення бібліотеки штучного інтелекту та доповненої реальності. Платформа *Unity* використовує компонентний дизайн. Тобто все в грі є об'єктом, а кожен об'єкт може зв'язуватися з різними компонентами, кожен з яких відповідатиме за ті чи інші аспекти поведінки та логіки цього об'єкта. Можливе завантаження готових компонентів для додавання потрібних функцій у гру. Налаштування сцен та компонентів можна робити у графічному інтерфейсі. Але для максимального використання можливостей *Unity* потрібно програмувати на C#.

Середовище *Godot* є високоінтегрованим і самодостатнім інструментом для розробки візуальних ефектів. *Godot Engine* – це безплатний відкритий багатоплатформовий двигун, який підтримує розробку 2D і 3D-ігор. Однак, на відміну від *Unity*, ця підтримка реалізована на кращому рівні. Рушій 2D спочатку створювався як незалежна система. Тому у створених за допомогою *Godot* іграх вища продуктивність і менше помилок. У *Godot Engine* унікальна ігрова архітектура зі сцен, яка полегшує організацію та модифікацію індивідуальних елементів. У *Godot* сцена є набором елементів на кшталт спрайтів (графічних об'єктів), звуків і скриптів. Сцени можливо об'єднувати в більші, а ті так само – в ще більші. Для керування ігровими елементами в *Godot* використовується графічний інтерфейс, але елементи можуть бути змінені у сценаріях за допомогою підтримуваних мов програмування GDScript (схожа на Python), C#, C++ або візуального опису сценаріїв.

Unreal Engine – найпотужніший ігровий двигун, що є основою професійного середовища для створення комп'ютерних ігор. У ньому впроваджуються передові технології обробки зображень і відтворення 3D-сцен, реалістичної фізики взаємодії об'єктів, анімації обличчя та штучного інтелекту для опису поведінки ігрових персонажів. Двигун здатний ефективно використовувати усі можливості сучасних графічних процесорів. Одним із ключових принципів *Unreal Engine* є висока швидкість роботи. Це можливо завдяки функціоналу налагодження в реальному часі, швидкому перезапуску програми, віддаленому перегляду, а також сотні асетів та систем на базі алгоритмів штучного інтелекту, постефектів та багато іншого (Installing Unity n.d.).

У цьому середовищі реалізовано унікальну відому систему *Blueprint*, що дає змогу в графічному інтерфейсі створювати ігрову логіку без написання коду. З її допомогою можна розробляти навіть складні ігри. Але для повноцінного використання *Unreal Engine* потрібні професійні навички програмування на C++. Цей двигун може створювати застосунки майже для усіх сучасних платформ, зокрема з підтримкою систем віртуальної реальності. Робота VFX-дизайнера з графічними двигунами під час створення візуальних ефектів має переваги та деякі обмеження.

Перевагами графічних двигунів є:

- спрощення розробки. Графічні двигуни надають інструменти та бібліотеки, які полегшують роботу розробникам. Це дає змогу швидше створювати та впроваджувати візуальні ефекти;
- кросплатформеність. Багато графічних двигунів підтримують кросплатформеність, що дає змогу запускати ігровий та освітній контент на різних пристроях;

– оптимізація продуктивності. Графічні двигуни оптимізовані для роботи з графічним обладнанням, забезпечують ефективне використання ресурсів і високу продуктивність.

Серед обмежень можна виокремити такі:

– *складність*. Деякі графічні двигуни можуть потребувати професійних знань і часу для їхнього повного опанування, що може стати викликом для новачків;

– *вартість*. Користування деякими просунутими графічними двигунами може бути пов'язано з високими витратами, особливо для комерційних проєктів.

Також під час створення візуальних ефектів не слід забувати про *шейдери* – програми для визначення вигляду та поведінки графічних об'єктів. Вони мають велике значення у створенні реалістичних візуальних ефектів. Робота з шейдерами також має переваги і деякі недоліки.

Перевагами шейдерів є:

– *гнучкість*. Шейдери надають велику гнучкість у контролі над візуальними ефектами, уможливають точне налаштування кольорів, освітлення та текстур;

– *реалізм*. З допомогою шейдерів можна досягти бездоганного реалізму, що є важливим для освітніх ігор і віртуального навчання.

Серед недоліків можна виокремити:

– *складність програмування*. Розробка складних шейдерів передбачає високий рівень навичок програмування та графіки;

– *високі вимоги до обладнання*. Деякі складні шейдери можуть потребувати потужного обладнання для оптимальної роботи, що може бути важким для менш потужних пристроїв.

Використання графічних двигунів і шейдерів у навчальних іграх або в ігровому освітньому контенті забезпечує не лише візуальний досвід, але й сприяє покращенню освітнього процесу. Вони дають змогу абстрагувати складні концепції та роблять навчання більш доступним і захопливим.

Процес створення візуальних ефектів непростий і складається з *планування ефектів, моделювання і текстурування та створення анімації*.

Планування візуальних ефектів – це важливий етап у створенні освітнього контенту. Від коректно розробленого плану залежить ефективність і сприйнятливості матеріалу студентами. Процес планування полягає у таких кроках. Першим кроком є чітке визначення того, які цілі має виконати візуальний ефект, чи він повинен допомогти зрозуміти складні концепції та чи має він мотивувати студентів до активної участі. Наступним кроком є обсяг реалізації. На цьому етапі важливо визначити, які елементи та аспекти будуть вміщені в ефект. Наприклад, для вивчення історії може бути корисно використовувати ефект часової подорожі для відображення різних епох. Ще один крок – структура ефекту – детальне планування етапів і послідовності відтворення ефекту. Це містить розробку скриптів або сценаріїв для взаємодії елементів ефекту та визначення часових меж.

Моделювання також є важливим етапом у створенні тривимірних об'єктів та ефектів. Наприклад, якщо вивчається біологія, моделювання може означати створення тривимірних моделей клітин або органів для детального вивчення їхньої структури. А *текстурування* додає реалізм і деталізацію моделей. Для при-

кладу, у процесі вивчення археології текстурування може використовуватися для відображення реалістичних текстур артефактів чи давніх будівель.

Анімація – ключовий елемент для надання життєвості візуальним ефектам. У контексті навчального матеріалу анімація може використовуватися для покращення розуміння процесів і подій. Наприклад, використання анімації для фізики. Під час вивчення законів руху анімація може ілюструвати різні типи рухів тіл, які важко відтворити в реальному часі. Також за допомогою анімації можливо показати траєкторію руху кулі під впливом гравітації та інших сил.

Візуальні ефекти можуть впливати на мотивацію та поліпшення сприйняття інформації учнями в процесі навчання. Мотивація має важливу роль у навчанні, а візуальні ефекти можуть стати потужним інструментом для збільшення зацікавленості та мотивації студентів та учнів. Коли вони бачать візуальні ефекти, пов'язані з темою, це може стимулювати їхній інтерес і бажання дізнатися більше.

Створення динамічних і захопливих візуальних ефектів може містити анімації, тривимірні моделі та інші елементи, які роблять навчальний матеріал цікавішим. Наприклад, під час вивчення історії можна використовувати анімації для відтворення історичних подій чи віртуальну реальність для імерсивного дослідження минулого. Одним із прикладів успішного використання мотивації є віртуальна лабораторія для вивчення хімії. Студентам надається змога експериментувати з реакціями без реальних хімічних речовин. Візуальні ефекти, такі як вибухи та зміни в кольорі, роблять процес вивчення захопливим.

Візуальні ефекти можуть значно поліпшити сприйняття інформації, особливо там, де слід розглядати складні або абстрактні концепції. Здатність візуально представити інформацію допомагає студентам та учням краще розуміти та запам'ятовувати матеріал. Крім того, візуальні ефекти можна використовувати для створення ілюстрацій, діаграм і графіків, які допомагають пояснити складні концепції. Наприклад, під час вивчення географії можна використовувати тривимірні моделі для демонстрації географічних феноменів, таких як рельєф, кліматичні зони чи екосистеми. Один із прикладів успішного використання ефектів для поліпшення сприйняття – використання анімації для вивчення фізики. Наприклад, анімаційні візуальні ефекти можуть відобразити рух тіл, вплив сил і зміну енергії. Це допомагає учням краще уявити та зрозуміти фізичні закони.

Розуміння цільової аудиторії є основним чинником успішної розробки гри або ігрового освітнього контенту. Розробники мають з'ясувати, для кого саме створюється контент, які інтереси та вподобання має ця аудиторія, і які ігрові елементи будуть найпривабливішими для цього сегмента користувачів. Це дасть змогу зосередитися на створенні ігрового освітнього контенту, що буде найбільш релевантним та привабливим для цільової аудиторії.

Висновки. Отже, в галузі розробки відеоігор (GameDev) та ігровому освітньому контенті виникає значна потреба у створенні візуальних ефектів, спрямованих на забезпечення яскравості та захопливості з метою поглиблення імерсивного досвіду для гравців та учнів. Реалістичне відтворення фізичних середовищ стає важливим аспектом геймплею в різних жанрах ігор, популярних серед геймерської аудиторії – споживачів відеоігрових продуктів. Це призводить до значного

попиту на висококваліфікованих фахівців, які були б здатні генерувати та реалізувати ідеї зі створення візуальних ефектів, використовуючи сучасний програмний і технологічний інструментарій у галузі розробки відеоігор і в закладах освіти для створення ігрового освітнього контенту.

Розробка ігор або ігрового освітнього контенту – це захопливий і творчий процес, що об'єднує безліч дисциплін і спеціалізацій. Ігрова індустрія продовжує розвиватися, надаючи новачкам в ІТ унікальні можливості для самореалізації. Створення візуальних ефектів для ігрового освітнього контенту є ключовим елементом для покращення навчання та сприяє підвищенню зацікавленості, залученню учнів і студентів. Використання візуальних ефектів, анімацій, тривимірних моделей та інших графічних елементів допомагає краще усвідомлювати та запам'ятовувати складні концепції, особливо там, де розглядаються абстрактні або складні теми.

Процес створення візуальних ефектів для ігрового освітнього контенту охоплює планування, моделювання, текстурування, анімацію та розуміння цільової аудиторії. Планування візуальних ефектів потребує чіткої визначеності цілей та обсягу реалізації, а також структуризації ефектів для досягнення максимальної ефективності та сприйнятливості матеріалу.

Подальші дослідження у цій галузі можуть зосереджуватися на розробці спеціалізованих інструментів для створення візуальних ефектів, які б дали змогу педагогам і розробникам створювати високоякісний освітній контент без спеціалізованих навичок у графічному дизайні. Крім того, вивчення впливу візуальних ефектів на навчання різних категорій здобувачів освіти може допомогти в оптимізації цього процесу, а також впровадженні інноваційних технологій, зокрема використання віртуальної реальності та розширеної реальності, для створення імерсивних освітніх середовищ.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Житеньова, Н.В., 2016. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*, 2, с.144-157.
- Ліченко, А., 2019. Інтерактивна візуалізація як спосіб представлення великих обсягів даних у медіа (на прикладі видання «The Guardian»). *Вісник Львівського університету. Серія Журналістика*, [e-journal] 45, с.230-237. <http://dx.doi.org/10.30970/vjo.2019.45.10005>
- Мозговой, Н.В. та Харченко, В.С., 2015. Анализ характеристик и выбор средств разработки компьютерных игр. *Радиоелектронні і комп'ютерні системи*, 4, с.96-104.
- Dede, C. and Richards, J., eds., 2012. *Digital Teaching Platforms: Customizing Classroom Learning for Each Student*. New York: Teachers College Press.
- Ge, J.P., 2003. *What video games have to teach us about learning and literacy*. [e-Book] New York: Palgrave Macmillan. Available at: <<https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach-us-About-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf>> [Accessed 10 April 2023].
- Gilland, J., 2009. *Elemental Magic. The Art of Special Effects Animation*. [e-Book] New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080912288>

- Installing Unity 3D Game Engine, n.d. [online] Available at: <<https://www.studytonight.com/3d-game-engineering-with-unity/installing-game-engine>> [Accessed 10 April 2023].
- Klopfner, E. and Squire, K., 2007. Environmental Detectives-the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, [online] 56 (2), pp.203-228. Available at: <<http://www.jstor.org/stable/25619918>> [Accessed 10 April 2023].
- Pv, S., 2016. *Unreal Engine 4 Game Development Essentials*. Birmingham: Packt Publishing
- Unreal Engine, n.d. [online] Available at: <<https://www.unrealengine.com/>> [Accessed 10 April 2023].
- Whimsy Games, n.d. [online] Available at: <<https://whimsygames.co/>> [Accessed 10 April 2023].

REFERENCES

- Dede, C. and Richards, J., eds., 2012. *Digital Teaching Platforms: Customizing Classroom Learning for Each Student*. New York: Teachers College Press.
- Gee, J.P., 2003. *What video games have to teach us about learning and literacy*. [e-Book] New York: Palgrave Macmillan. Available at: <<https://blog.ufes.br/kyriafinardi/files/2017/10/What-Video-Games-Have-to-Teach-us-About-Learning-and-Literacy-2003.-ilovepdf-compressed.pdf>> [Accessed 10 April 2023].
- Gilland, J., 2009. *Elemental Magic. The Art of Special Effects Animation*. [e-Book] New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080912288>
- Installing Unity 3D Game Engine, n.d. [online] Available at: <<https://www.studytonight.com/3d-game-engineering-with-unity/installing-game-engine>> [Accessed 10 April 2023].
- Klopfner, E. and Squire, K., 2007. Environmental Detectives-the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, [online] 56 (2), pp.203-228. Available at: <<http://www.jstor.org/stable/25619918>> [Accessed 10 April 2023].
- Lichenko, A., 2019. Interaktyvna vizualizatsiia yak sposib predstavleniia velykykh obsiahiv danykh u media (na prykladi vydannia "The Guardian") [Interactive visualization as a way of representing a large amount of data in the media (ON THE example of "The Guardian")]. *Visnyk of the Lviv University. Series Journalism*, [e-journal] 45, pp.230-237. <http://dx.doi.org/10.30970/vjo.2019.45.10005>
- Mozgovoi, N.V. and Kharchenko, V.S., 2015. Analiz kharakteristik i vybor sredstv razrabotki kompiuternykh igr [Analysis of characteristics and selection of computer game development tools]. *Radioelectronic and Computer Systems*, 4, pp.96-104.
- Pv, S., 2016. *Unreal Engine 4 Game Development Essentials*. Birmingham: Packt Publishing.
- Unreal Engine, n.d. [online] Available at: <<https://www.unrealengine.com/>> [Accessed 10 April 2023].
- Whimsy Games, n.d. [online] Available at: <<https://whimsygames.co/>> [Accessed 10 April 2023].
- Zhytienova, N.V., 2016. Tekhnolohii vizualizatsii v suchasnykh osvithnikh trendakh [Technologies of visualization in modern educational trends]. *Open educational e-environment of modern university*, 2, pp.144-157.

UDC 37.091.33-028.22:004.946

Viktorii Volynets,

*PhD in Cultural Studies,
Associate Professor at the Department
of Information Technologies,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
vika-volynets@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-3783-508X>*

Maryna Tolmach,

*Lecturer at the Department of Computer Science,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
margo.tolmach@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7020-1348>*

Bohdan Novytskyi,

*Master in Computer Science,
Kyiv National University of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine
novitskiybob@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-5218-6590>*

VISUAL EFFECTS IN THE CREATION OF GAME-BASED LEARNING CONTENT: IMPACT ON PERCEPTION AND MOTIVATION IN LEARNING

The purpose of the article is to study the use of visual effects in the creation of game-based learning content and their role in improving the quality of the learning process.

The research methods include analysis of scientific and educational sources, analysis of examples of successful use of visual effects in educational games, comparative analysis of the effectiveness of different types of visual effects, their interaction with the educational process, and identification of potential advantages or limitations in the use of these effects to improve the learning process.

The scientific novelty lies in the analysis of the effectiveness and capabilities of visual effects that can significantly increase the interest and effectiveness of learning.

Conclusions. The use of visual effects in the creation of game-based learning content and their impact on the learning process, as well as specific examples of the successful use of visual effects in educational games, are considered. The impact of these effects on learning and their role in improving the quality of the learning process is investigated. Creating visual effects for game-based learning content is a key element for enhancing learning and helps to increase the interest and engagement of students and learners. The use of visuals, animations, three-dimensional models, and other graphical elements helps to enhance understanding and memorization of complex concepts, especially when dealing with abstract or complex topics. The process of creating visual effects for game-based learning content includes planning,

modelling, texturing, animation, and understanding the target audience. Planning visual effects requires a clear definition of the goals and scope of implementation, as well as structuring the effects to maximize the effectiveness and receptivity of the material. Potential directions for further research in this area have been identified to develop innovations in curricula and optimize and adapt these effects to different types of learning, in particular in the development of specialized tools for creating visual effects that would enable educators and developers to create high-quality educational content without specialized skills in graphic design. And also, the introduction of innovative technologies, including the use of virtual reality and augmented reality to create immersive learning environments.

Keywords: visual effects; game-based learning content; visualization technologies; educational technologies; virtual reality in education; visualization in education.

26.08.2023