



ОСОБЛИВОСТІ STREAM-ОСВІТИ НА ОСНОВІ РОЗРОБКИ РОЗВИВАЮЧИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР З ВИКОРИСТАННЯМ СЕНСОРІВ КОНТРОЛЮ РУХІВ ЛЮДИНИ MS KINECT

к.т.н., доцент, Блашко О.А.¹, Рященко О.І.²

¹ Одеський національний політехнічний університет;

² Загальноосвітня школа № 10 м. Ізмаїл

¹ Україна, Одеса; ² Україна, Ізмаїл

¹ blazhko@ieee.org, ² oksanaivanovna561@gmail.com

В роботі описані зв'язки між компонентами STREAM-освіти (Science, Technology, Reading/Writing, Engineering, Arts, Mathematics) та етапами розробки комп'ютерних ігор (StoryTelling/Scripts, GameDesign, 2D/3D-Computer graphics, Programming, Functional/Emotional Testing, Game Level, Marketing) на прикладі використання сенсорів контролю руху людини. Показані приклади експериментів під час організації двох майстер-класів Meet and Code 2018.

Ключові слова: STEAM, проектне навчання, комп'ютерна гра, сенсори контролю руху людини

Вступ. Протягом багатьох років педагогічна наука шукає способи залучення інтересу дошкільнят і школярів до процесу навчання в сучасних умовах переходу від постіндустріального суспільства до інформаційного. З'явився напрямок *STEM* як акронім *Science, Technology, Engineering* та *Mathematics* [1]. Його став швидко змінювати напрямок *STEAM*, що додав до природничих і технічних дисциплін творчі та художні дисципліни у вигляді літери *A* – *Arts* [2]. У свою чергу, напрямок *STREAM* додав букву *R* - *Reading / Writing* як навички письма і розуміння сенсу тексту [3, 4]. У той же час, однією з важливих форм залучення дітей в будь-які процеси є ігри, які сьогодні навіть вийшли за рамки суто дитячого світу, ставши елементом так званої гейміфікації (ігрофікації) освітніх і бізнес процесів [5, 6]. *STREAM* активно використовує проектне навчання, залучаючи дітей у вирішенні технічних задач, але при цьому гра може перейти з форми інструменту досягнення мети у форму самої мети,

пропонуючи вирішувати завдання гейміфікації через стандартний процес розробки комп'ютерної гри (*Game Design/Development*) [7]. З іншого боку, в поточному десятилітті з'явилися нові способи взаємодії гравця з віртуальним світом на основі природного інтерфейсу (*Natural User Interface- NUI*), наприклад, через сенсори контролю рухів людини *MS Kinect, Leap Motion*, а також *Web*-камери доповненої реальності для настільних комп'ютерів і смартфонів [8]. Таким чином, виникла необхідність оновлення *STREAM* освіти з урахуванням особливості *Game Design/Development* і *NUI*. Тому метою цієї роботи стало встановлення зв'язків між *STREAM*-компонентами і етапами *Game Design/Development* з *NUI*, на основі яких можна буде оновити методологію *STREAM*-освіти в сучасних умовах.

Основна частина. *STREAM*-освіта включає наступні компоненти та важливі навички, які ними забезпечуються:

- 1) *Science* – критичне ставлення до неперевіраних фактів, проведення досліджень з пошуку закономірностей та аналіз результатів;
- 2) *Technology* – використання програмно-апаратних технологій для спрощення процедури виконання процесів та зменшення їх помилок;
- 3) *Reading/Writing* – вміння передати та отримати результати роботи;
- 4) *Engineering* – створення прототипів матеріальних продуктів для споживачів;
- 5) *Art* – творчий підхід до пошуку рішень завдань, використання можливостей мистецтва при створенні продуктів для користувача;
- 6) *Mathematics* – формалізація творчих процесів, використання математичних законів у вирішенні завдань

Визначено зв'язки компонент *STREAM*-освіти з етапами *Game Design/Development*:

- 1) (*Science*-компонент) створення карти емпатії гравців як потенційних споживачів гри, дослідження їх психотипу та розробка *Gamification Model Canvas*;
- 2) (*Reading/Writing*-компонент) створення сюжету, сценарію та розкадровки (*StoryTelling/Scripts*);
- 3) (*Reading/Writing*-компонент) опис персонажів гри (*Characters*) з урахування протагоністів та антагоністів;
- 4) (*Reading/Writing*-компонент) опис ігрового світу (*Settings*) через часові (історичні), місце
- 5) (*Technology*-компонент) визначення ігрової механіки (*GamePlay*): *Play*-правила «Вибрати» (*Select*), «Записати» (*Write*), «Керувати» (*Manage*), «Отримати вдачу» (*Random*), «Стріляти» (*Shoot*), «Рухатися» (*Move*) та *Game*-правила «Створювати» (*Create*), «Руйнувати» (*Destroy*), «Уникати» (*Avoid*), «Погодити» (*Match*);
- 6) (*Art*-компонент) створення малюнків прототипів персонажів та ігрового світу у форматі 2D-графіки, 2D+ізометрії або 3D-графіки (*Art Description*);
- 7) (*Art*-компонент) опис звуку (*Sound Description*): музичні композиції та спеціальні ефекти подій ігрового світу;
- 8) (*Art*-компонент) опис сценарію сюжетних та рекламних відео-треків (*Video Description*);

9) (*Technology*-компонент) визначення інтерфейсу взаємодії гравця з ігровим світом (*User Interface*): клавіатура, позиційні пристрої (2/3-кнопочний маніпулятор типу "миша"; трекбол; *Joystick*; *Gamepad*); сенсори торкання (*Touchscreen*, *Touchpad*, *Multi-touch*); *NUI* (розпізнавання рухів голови, розпізнавання жестів, розпізнавання рухів тіла, розпізнавання голосу)

10) (*Science*-компонент) балансування рівнів здібностей гравців та їх зусиль при подоланні перешкод ігрового світу;

11) (*Reading/Writing*-компонент) планування розвитку сценарних рівнів гри;

12) (*Art*-компонент) розробка графіки, звуку та відео;

13) (*Technology*-компонент) програмування гри як процес об'єднання інтерфейсу користувача, *GamePlay*-правил ігрової механіки з графікою, відео та звуком;

14) (*Engineering*-компонент) функціональне тестування комп'ютерної програми гри (бета-тестування) як перевірка відповідності роботи функцій програми до опису з *Game Design*;

15) (*Engineering*-компонент) емоціональне тестування комп'ютерної програми гри (альфа-тестування) як перевірка максимального покриття восьми видів естетики для потенційного гравця-споживача: відчуття (*Sensation*), фентезі (*Fantasy*), розповідь (*Narrative*), виклик (*Challenge*), братерство (*Fellowship*), дослідження (*Discovery*), самовираження (*Expression*), підпорядкування (*Submission*).

Одним із прикладів інтерфейсу *NUI*-типу є використання безконтактного сенсорного ігрового контролера *MS Kinect* відстеження руху людини на основі набору з кольорової камери, інфрачервоного випромінювача і датчика його глибини. Спочатку для створенні ігор на основі контролера пропонувалися мови програмування *C#* та *C++*, які мають високий рівень вивчення процесу програмування та збірки, нездоланий для більшості школярів. Сьогодні на уроках інформатики у школах використовується мова візуального блокового програмування *Scratch*, тому створення програмної бібліотеки *Kinect2Scratch* волонтером *Stephen Howell* з *Microsoft* дозволило суттєво зменшити цей бар'єр [9].

Аналіз характеристик віртуального середовища, які створюються сенсором контролеру *MS Kinect*, та врахування обмеження програми *Scratch*, дозволили визначити наступні характеристики, які можуть стати основою для інженерних та технологічних *STREAM*-компонент: множина суглобів скелета людини, програмно доступних через сенсори контролера *MS Kinect*; припустимий діапазон відстаней від сенсора контролеру *MS Kinect* до людини; максимальна швидкість переміщення контрольованих суглобів людини; тип проекції об'єктів віртуального середовища (на підлозі, на стіні); спосіб розташування сенсора контролера *MS Kinect* по відношенню до людини; припустимі розміри віртуального простору, яке створюється програмою *Scratch*; кількість осіб, рухи яких може контролювати сенсор контролера *MS Kinect*.

Запропоновані зв'язки дозволили організувати два майстер-класи з програмування віртуально доповненої реальності футбольних тренувань школярів у форматі ініціативи *Meet and Code* тижня коду *ЄС* за підтримки Інституту комп'ютерних систем (ІКС) Одеського національного політехнічного університету (ОНПУ) при виконанні проекту

ERASMUS+K2 «GAMEHUB: Університетсько-підприємницьке співробітництво в ігровій індустрії в Україні».

Перший майстер-клас відбувся 20 жовтня 2018 року в ІКС ОНПУ для 50 школярів з різних районів одеської області та м. Одеси [10]. Другий майстер-клас відбувся 23 листопада 2018 року в ЗОШ № 10 м. Ізмаїл для 14 школярів з різних шкіл м. Ізмаїл [11]. У майстер-класах впродовж декількох годин 17 команд з 3-4 учасників пройшли невеличкий шлях міждисциплінарного навчання через наступні етапи: реальні тренування з м'ячами серед учасників команд; дослідження особливостей моделювання фізичних процесів (зіткнення тіл, вільне падіння тіла) при програмуванні руху м'яча мовою *Scratch*; дослідження можливостей роботи *MS Kinect*; дослідження можливості програмної бібліотеки *Kinect2Scratch*; розробка власних віртуальних тренажерів під керуванням тренерів.

Висновки. Результати двох майстер-класів показали зацікавленість школярів в участі у багатьох навчальних процесах, пов'язаних зі *STREAM*-напрямами:

- визначення сценаріїв фізично активних комп'ютерних ігор, якими цікавиться більшість школярів;
- проведення експериментів з пошуку фізичних вправ для споживачів, які легко контролюються сенсорами контролеру *MS Kinect*;
- дослідження фізичних процесів якості розпізнавання рухів людини;
- використання знань з математики або самостійне їх отримання для створення алгоритмів керування віртуальними об'єктами;
- створення 2D-графічних моделей віртуальних об'єктів;
- тестування роботи прототипу програмного тренажеру з віртуальних фізичних тренувань.

ДЖЕРЕЛА

1. Kelley, T.R., Knowles, J.G. A conceptual framework for integrated STEM education // International Journal of STEM Education. – 2016. – 3: 11. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
2. Michelle H. Land Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM // Procedia Computer Science. – 2013. – № 3. – Pp. 547-552
3. Lefever-Davis S., Pearman, C. J. Reading, Writing and Relevancy: Integrating 3R's into STEM // Open Communication Journal. – 2015. – № 9(1). – Pp.61-64
4. Крутий К. STREAM-освіта дошкільнят: виховуємо культуру інженерного мислення / К. Крутий, Т. Грицишина. // Дошкільнє виховання. – 2016. – №1. – С. 3–7.
5. Hamari, J., Koivisto, J., and Sarsa, H. Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on gamification // In proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, USA, January 6-9, 2014. – Pp. 3025-3034
6. Blazhko, Oleksandr Communication Model of Open Government Data Gamification Based on Ukrainian Websites / Oleksandr Blazhko, Tetiana Luhova, Sergey Melnik, Viktoriia