

ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В STEM-ОСВІТІ

*Гончарова Н.О., кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу
STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»*

У статті розкрито судження філософів, мислителів, науковців щодо визначення поняття «гра», проаналізовано сучасні підходи щодо використання ігрових технологій в навчанні, визначено наявні види ігор та ігрових технологій, надано їх класифікацію, розкрито принципи проведення наукових дослідів з дітьми, наведено приклади використання комп'ютерних ігор в STEM-освіті.

Ключові слова: гра, ігрові технології, ігрова діяльність, STEM-освіта.

Постановка проблеми. В сучасному аспекті запровадження нових освітніх технологій у навчально-виховний процес сучасної школи, подальшого здійснення її реформування, усунення однотипності у шкільному житті активізується увага щодо використання ігрових технологій навчання. Зокрема, гостро постає питання формування зацікавленого ставлення учнів до вивчення предметів з STEM-дисциплін.

Аналіз останніх досліджень. Упродовж усієї історії людства феномен гри привертав до себе увагу мислителів, філософів, соціологів, психологів, педагогів та науковців. Поняття «гра» в науково-педагогічній літературі визначається по-різному та існує багато трактувань даної дефініції. Так, Я. Коменський розглядав «гру як серйозну розумову працю, у процесі якої розвиваються всі здібності» [7, с. 87]. Й. Гейзінг наголошував на тому, що «людська культура виникла і розгортається в грі, як гра» [11, с. 19]. Ф. Шіллер зазначав, що «людина грає тільки тоді, коли вона у повному значенні слова людина, і вона буває цілком людиною лише тоді, коли вона грає» [12].

Говорячи про гру маємо пам'ятати думку В. Сухомлинського: «Без гри немає й не може бути повноцінного розумового розвитку» [10, с. 95].

Метою статті є проаналізувати сучасні ігрові технології та розкрити особливості їх використання в STEM-освіті.

Виклад основного матеріалу. С. Гончаренко в «Українському педагогічному словнику» зазначає, що «ігрова діяльність – різновид активної діяльності людини (дитини), у процесі якої відбувається опанування суспільними функціями, відносинами та рідною мовою як засобом спілкування. Це дитяче моделювання соціальних відносин» [2, с. 139].

У Великому тлумачному словнику знаходимо наступне визначення *технології* – «сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій при виробництві чого-небудь» [1, с.1456]

У І. Дичківської читаємо, що «ігрова технологія – це ігрова форма взаємодії педагога і дітей, яка сприяє формуванню вмінь розв'язувати завдання на основі компетентного вибору альтернативних варіантів через реалізацію певного сюжету» [3, с. 74].

Таким чином ігрові технології в STEM-освіті ми будемо розглядати як такі, що в ігровій формі взаємодії вихователя і дітей (вчителя та учнів, викладача і студентів тощо) сприятимуть формуванню основних компетентностей з STEM-дисциплін та виконують найважливіші функції: соціалізації, самореалізації, комунікативності, діагностики, корекції та розваги.

STEM-освіта повинна починатися з раннього дитинства, коли добре використовувати дитячу природну цікавість. Завдання ігрової діяльності заінтригувати дітей і запросити їх до роздумів, з'ясування, як зробити так, щоб це працювало; забезпечити оптимальні можливості для дітей, щоб експериментувати і робити нові розумові висновки.

Бадьорість, задоволення, сміх, що виникають у ході гри, корисні для дитини. Під час сміху, стверджують медики, утворюється ендорфіни –

«гормони щастя», які накопичуються в мозку і мають позитивний вплив на самопочуття людини.

Використання ігрових технологій, ігрової діяльності, гри на уроках дозволяють створювати ситуації успіху. А успіх у навчанні і є тим джерелом внутрішніх сил дитини, що породжує бажання вчитися.

Окрім цього, гра збагачує уяву дітей враженнями, створює атмосферу доброзичливості, є одним із головних засобів і умов розвитку інтелекту школяра, розвиває такі якості, як кмітливість, ініціативність, упевненість у собі, прагнення до перемоги.

Аналіз науково-педагогічної та методичної літератури дозволяє стверджувати, що в різних збірниках зазначено більше, ніж 500 дидактичних ігор, проте чітка класифікація ігор за видами відсутня.

Найбільш прийнятною для нашого дослідження є класифікація *педагогічних ігор* за Г.К. Селевко [9], який згруповує ігри за областю діяльності, за характером педагогічного процесу, за ігровою методикою, за предметною областю, за видом ігрового середовища та *ігрових технологій* за А. Капською [6], яка їх класифікує за напрямом навчально-виховних дій (музичні, танцювальні, інтелектуальні); за видами інвентарю, який використовується (естафети, настільні, аукціонні); за ставленням до творчості (репродуктивні, конструкторські, новаторські).

Окремо виділимо комп'ютерні ігри. Так, сьогодні відомі педагогічні підходи отримали новий зміст, наприклад, активне навчання передбачає активне практичне застосування навичок, які отримано у процесі навчально-пізнавальної діяльності, зокрема у формі тренінгів, ігор, розв'язання прикладних задач реального світу, проведення власних досліджень, створення колективних проєктів. Використання будь-яких ігор у навчально-виховному процесі виокремилося в самостійний підхід з відповідними педагогічними технологіями, які сьогодні активно розвиваються у напрямку розробки та використання комп'ютерних ігор для навчання. Таким чином, гейміфікація є одним із сучасних підходів активного навчання, що базується

на використанні спеціально створеного ігрового середовища із засобами підвищення мотивації гравців (нагороди, бейджі, рівні майстерності, створення єдиної історії). Особливістю даних ігор є інтерактивність, тобто миттєвий відгук програми на дію учня або студента [8].

Карла Фішер є розробником і цифровим стратегом відбитків пальців більш ніж 300 ігор для дітей та їх родин. На одній із конференцій вона розкрила особливості 50 ігор з STEM-освіти. Запропоновані доктором К. Фішер ігри можна поділити на:

- 1) ігри для сприйняття досліджень і відкриттів;
- 2) ігри, що забезпечують підґрунтя для продуманих дій;
- 3) спільні ігри;
- 4) ігри на вирішення проблем;
- 5) ігри на візуалізацію даних.

Наприклад, відома гра *Angry Birds* є вирішенням класичної проблеми: з'ясувати, як збити структуру. В ігровій формі шляхом ітерації, гравець визначає кращий кут для птахів, що летять збивати структуру [14].

На окрему увагу заслуговують STEM-ігри із доповненою реальністю. Так, в Інтернеті можна знайти програми для вивчення хімії та хімічних елементів (програма *Elements 4D*) [13]. Програма працює з планшета: при наведенні сенсорного екрану на картинку хімічні елементи «оживають»: учні бачать як виглядає той чи інший елемент; сміливо експериментують, перевіряючи сумісність елементів між собою. Аналогічно працюють програми для вивчення анатомії (програма *Anatomy 4D*) та тварин (програма *Animal 4D*).

Займатися науково-дослідною діяльністю в ігровій формі досить просто. Більшість дослідів можна виконати, використовуючи звичні побутові речі. Учні проводять різноманітні природознавчі досліді, які є початком більш серйозних дослідів із хімії, біології, фізики. Найпростіші з них: досліді з водою; досліді з рослинами; досліді з харчовими продуктами можна проводити вдома.

Розглянемо декілька цікавих наукових дослідів.

Чарівні кульки.

Для наукового досліді нам потрібні: чисті пляшки (2 шт.), дріжджі, чайна ложка цукру, оцет, сода для випічки, повітряні кульки (2 шт.).

1. В першу пляшку вливаємо до 3 см теплої води, далі висипаємо весь пакет дріжджів, перемішуємо і додаємо чайну ложку цукру і ще раз перемішуємо. Надіваємо повітряну кульку на пляшку і ставимо в тепле місце або на сонце. Достатньо п'яти хвилин для дріжджів, щоб почати пузиритися і наша повітряна куля почала надуватися. Роз'яснюємо дітям про те, що дріжджі є одним з видів бактерій. Це «жива істота», яка «їсть» цукор, в наслідок чого утворює вуглекислий газ, який робить всі ці бульбашки. В результаті газ заповнює повітряну кулю.

2. В другу пляшку вливаємо шість см оцту і додаємо половину пачки харчової соди, надіваємо повітряну кулю на пляшку. Отримуємо миттєвий ефект і наша повітряна кулька досить швидко роздувається. Роз'яснюємо дітям: «В той час як бікарбонат соди взаємодіє з оцтовою кислотою в оцті утворюється вуглекислий газ».

Відмітимо, що аналогічні досліді з надування повітряних кульок можна робити із використанням Кока-коли в поєднанні із шипучими цукерками, а також Кока-коли в поєднанні з льодяниками Mentos.

В кінці досліді визначаємо, що найкраща реакція була у соди з оцтом і повітряна кулька надулась швидше за інші [15].

Кольорова симфонія з молока.

Для експерименту знадобиться: трохи молока, харчові барвники різних кольорів, шматочок мила, вушні палички, тарілка.

Налийте в тарілку трохи молока. Додайте по краплі харчові барвники різних кольорів в центр тарілки. Барвники можна купити в рідкому вигляді або придбати набори у вигляді порошку, які потім необхідно розвести водою. Далі занурте вушну паличку в середину молока. Не змішуйте кольори! На інший кінець вушної палички капніть рідкого мила. Помістіть намилений

кінець палички в центр тарілки та потримайте 10-15 секунд. Подивіться, який вибух кольорів і фарб.

Обов'язково пояснюємо дітям результати експерименту. Дослід працює дуже просто. Молоко за своєю консистенцією нагадує воду, але містить жири, мінерали, вітаміни та інші речовини. Секрет симфонії квітів полягає у краплі мила. Річ у тому, що основна властивість мила – ліквідувати жири. Коли мило потрапляє в молоко, молекули мила прагнуть атакувати молекули жирів, в свою чергу, молекули жирів намагаються уникнути «нападу». Саме цей процес і відображає стрімкий рух кольорів [4].

Веселка в банці.

Цей науковий експеримент вимагає багатьох речей, проте більшість з них є у вас дома. Отже, нам потрібні наступні матеріали: високий контейнер циліндричної форми, можна скляну банку, мед, легкий кукурудзяний сироп, засіб для миття посуду (синій або зелений), оливкова олія, спирт для розтирання, вода, харчові барвники, крапельниця.

Заздалегідь готуємо два однакових контейнери і декілька кульок так, щоб під час досліду дати дітям коротке пояснення про щільність предметів.

В першу чергу знайомимо дітей з поняттям щільність: різні рідини мають різну вагу. Все складається з крихітних речей, так званих молекул. Деякі з цих рідин мають багато молекул, а деякі менше. Демонструємо два контейнери однакового розміру. В одному з них купа кульок, для другого достатньо шести. Одному з учнів пропонуємо порівняти ці контейнери і визначити який важче. Таким чином, підводимо дітей до висновку, що всі рідини, що ми будемо використовувати в науковому проекті по створенню веселки в банці мають різну кількість молекул, щільність. І найважчі будуть залишатися на дні банки. Приступаємо до створення веселки!

1) Першим заливається мед, в середину нашого контейнера досить обережно, щоб не дозволити йому торкнутися боків ємності.

2) Другий шар – кукурудзяний сироп. (Попередньо забарвлюємо його в фіолетовий колір з використанням харчового барвника). Знову ж виливаємо в середину ємності, не торкаючись сторін.

3) Засіб для миття посуду (зелений, синій). Знову ж таки – в середину!

4) Оливкова олія пішла на наступний шар. Рекомендуємо заливати досить товстий шар олії до центру контейнера – це стане в нагоді для наступного кроку.

5) Останнє – це медичний спирт, попередньо пофарбований в червоний колір. Проте, якщо вилити спирт прямо в середину ємності, це, порушить попередній шар, забравши синій харчовий барвник, що був використаний в рідині для миття посуду і веселка буде зруйнована. Тому, використовуючи крапельницю, обережно заливаємо спирт уздовж боку контейнера. Завдання не «прорвати» шар олії до синього шару під ним – ось чому шар масла слід покласти товстий. Наша веселка зроблена [5; 16].

Отже, експерименти для дітей у вигляді гри в домашніх умовах – одна з найважливіших умов розвитку ерудиції та подальшого інтересу до навчання.

Цілком природно, що ми розглядаємо STEM, як набір технічних, математичних, інженерних, інформаційно-комунікаційних дисциплін. Проте американські вчені прийшли до висновку, що поряд із розвитком технічних навичок у дітей, важливим є розвиток культури, мистецтва і краси. Так в аббревіатурі STEM з'являється літера A (art) – STEAM.

В середині минулого століття виникла нова наука – *біоніка*, в основу якої покладено накопичені людством знання про форми й конструкції природних об'єктів. Форми багатьох предметів запозичені з природи (птахи підказали форму літаків, риби – підводних човнів). Також людина запозичує сполучення фарб у квітів, комах.

Чарівний метелик подав ідею архітекторам і вони побудували будівлю, форма якої змодельована з крил метелика (проект будинку-ферми у м. Нью-Йорк), в індійському місті Мумбаї побудовано готель у формі яйця.

Британський архітектор болгарського походження розробив футуристичну концепцію хмарочосів у вигляді квітів.

Завдання для юних архітекторів, наприклад: протягом 15 хв. пофантазувати і створити свій будинок, який схожий на предмет природи.

Модельєри часто черпають своє натхнення з природи. Так назва окремих швейних виробів часто вказує на їх природний аналог. Покрій рукава за формою крила кажана, брюки – банани, спідниця у формі «тюльпан» тощо.

Завдання для юних модельєрів, наприклад: протягом 15 хв. придумати модель одягу у конструкції якої застосовуються біоформи (робота у міні-групах).

Висновки. Одним з інноваційних підходів реформування національної системи освіти є впровадження STEM-освіти. На нашу думку, окрему увагу слід приділити ігровим технологіям навчання в STEM-освіті, які є однією з унікальних форм навчання, яка дозволяє зробити роботу учнів цікавою і захопливою на творчо-пошуковому рівні. Резюмуємо, що гра перетворює монотонну діяльність учнів на емоційну ігрову дійсність, активізує всі психічні процеси та функції дитини; робить процес пізнання доступним і захопливим, а засвоєння знань більш якісним і міцним; урізноманітнює інтерес до навчального процесу, сприяє застосуванню набутих знань на практиці.

Список використаної літератури

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол.ред. Бусел В.Т. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
2. Гончаренко С. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
3. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.
4. Домашні досліди. Експериментуємо разом з дітьми. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://pustunchik.ua/ua/online->

school/physics/domashniye-opyty-eksperimentiruyem-vmeste-s-detmi. – Назва з екрану.

5. Домашні наукові експерименти і досліди для дітей з водою і не тільки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://deti4mam.ru/ditina/8790-domashni-naukovi-eksperimenti-i-doslidi-dlja-ditej.html>. – Назва з екрану.

6. Капська А.Й. Технології соціально-педагогічної роботи. – К., 2000. – 254 с.

7. Коменский Я. А. Великая дидактика / Я. А. Коменский. – М.: Начальная школа, 1893. – 227 с.

8. Седов Віктор Євгенович. Інформаційно-комунікаційні технології, як каталізатор змін компетентності викладача / International scientific conference «Open educational e-environment of modern University» – 2015. – [Інтернет ресурс] – С. 74-82.

9. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие/ Г.К. Селевко – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

10. Сухомлинський В.О. Серце віддаю дітям // В.О. Сухомлинський. Вибрані твори: в 5-ти томах. – К.: Рад. школа, 1977. – Т.3. – С. 95–98.

11. Хейзинг Й. Homo ludens. Человек играющий / Й. Хейзинг / Сост., предисл. и пер. с нидерл. Д.В. Сильвестрова; Коммент., указатель Д.Э. Харитоновича. – СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2011. – 416 с.

12. Шиллер Ф. Письма об эстетическом воспитании человека // Ф. Шиллер. Соч.: В 7 т. – М. : Гос. издат. худож. лит., 1957. – Т.6. – С. 251-358.

13. Elements 4D Augmented Reality Cubes: Virtual Building Blocks [Electronic resource]. – Access: <http://technabob.com/blog/2013/07/25/elements-4d-augmented-reality-cubes/>

14. 50 Games with STEM-Education features[Electronic resource]. – Access: <http://kidscreen.com/2013/04/22/50-games-with-stem-education-features>. – Name of the screen.

15. Magic Balloons. (For ages 4 and up). – [Electronic resource]. – Access: <http://www.playdoughtoplato.com/kids-science-experiment-balloon/> – Name of the screen.

16. Science for kids. (For ages 2 and up). [Electronic resource]. – Access: <http://www.playdoughtoplato.com/rainbow-jar-st-patricks-day/> – Name of the screen.

Анотації:

Наталія Гончарова. Використання ігрових технологій в STEM-освіті.

У статті розкрито судження філософів, мислителів, науковців щодо визначення поняття «гра», проаналізовано сучасні підходи щодо використання ігрових технологій в навчанні, визначено існуючі види ігор та ігрових технологій, надано їх класифікацію, розкрито принципи проведення наукових дослідів з дітьми, наведено приклади використання комп'ютерних ігор в STEM-освіті.

Ключові слова: гра, ігрові технології, ігрова діяльність, STEM-освіта.

Наталья Гончарова. Использование игровых технологий в STEM-образовании.

В статье раскрыто суждения философов, мыслителей, ученых относительно определения понятия «игра», проанализированы современные подходы к использованию игровых технологий в обучении, определены существующие виды игр и игровых технологий, предоставлено их классификацию, раскрыты принципы проведения научных опытов с детьми, приведены примеры использования компьютерных игр в STEM-образовании.

Ключевые слова: игра, игровые технологии, игровая деятельность, STEM-образование.

Nataliia Honcharova. Using game technologies in STEM-education.

The attention in the article is focused on the impotence and expediency of using gaming technology in conditions of reforming the national education system while studying the STEM subjects.

The article highlights the opinions of philosophers, thinkers, scientists on the definition of «game», analyzes the current approaches to the use of gaming technology in education, defines existing kinds of games and game technologies, provides its classification, reveals principles of scientific experiments with children, gives examples of using computer games in STEM-education.

Keywords: *game, game technology, game activity, STEM-education.*