

Коперсако Ольга Миколаївна

Вчитель математики та інформатики

Конотопський ліцей №3

Конотопської міської ради Сумської області

**«РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В STEAM-ОСВІТІ НА
УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ: ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ І
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ»**

Анотація: у статті розглядаються можливості реалізації компетентнісного підходу у процесі впровадження STEAM-освіти на уроках математики та інформатики. Аналізується інтеграція сучасних технологій, що сприяють розвитку критичного мислення, творчих здібностей та прикладних навичок здобувачів освіти. Описуються методи використання проектного навчання, гейміфікації, моделювання, робототехніки, математичного експерименту та аналізу даних, що допомагають учням застосовувати знання у реальних ситуаціях. Особливу увагу приділено використанню цифрових ресурсів, штучного інтелекту, інтерактивних симуляцій та хмарних технологій для персоналізації навчання. Висвітлено ключові аспекти формування міждисциплінарного підходу, що дозволяє розвивати навички аналізу, логічного мислення та програмування в поєднанні з іншими науками. Представлено практичні кейси успішного впровадження STEAM-технологій у процес викладання математики та інформатики, що підвищують мотивацію здобувачів освіти та ефективність навчального процесу.

Ключові слова: STEAM-освіта, компетентнісний підхід, інтеграція технологій, критичне мислення, цифрові ресурси, гейміфікація, математичне моделювання, проектне навчання, штучний інтелект, хмарні технології, програмування, міждисциплінарний підхід.

Вступ. Сучасний розвиток освіти вимагає інтеграції новітніх технологій та міждисциплінарного підходу для формування у здобувачів освіти необхідних компетентностей, що дозволяють їм адаптуватися до динамічних умов сучасного світу. Використання STEAM-освіти у процесі викладання математики та інформатики відкриває нові можливості для залучення здобувачів освіти до активного навчання, стимулює їхню

дослідницьку діяльність, формує аналітичне мислення та розвиває навички роботи з сучасними технологіями. Такий підхід дозволяє поєднувати точні науки з мистецтвом, дизайном, інженерією та програмуванням, що сприяє комплексному розвитку особистості та готує здобувачів освіти до реальних викликів сучасного суспільства.

Реалізація STEAM-освіти вимагає використання різноманітних методів навчання, серед яких важливе місце займає проєктна діяльність. Створення математичних моделей реальних процесів за допомогою цифрових інструментів дає можливість інтегрувати знання з різних галузей та формувати практичні навички. Здобувачі освіти розробляють власні математичні дослідження, будують графіки, аналізують дані та створюють програми, що імітують поведінку фізичних або економічних систем. Використання інтерактивних симуляцій у навчальному процесі дозволяє візуалізувати складні математичні та інформатичні концепції, що сприяє глибшому розумінню матеріалу та розвитку критичного мислення.

Застосування штучного інтелекту у викладанні математики та інформатики дозволяє адаптувати навчальний процес під індивідуальні потреби здобувачів освіти. Алгоритми машинного навчання аналізують прогрес кожного здобувача освіти, прогнозують труднощі у засвоєнні матеріалу та рекомендують індивідуальні навчальні завдання. Цифрові платформи, що використовують штучний інтелект, допомагають створювати персоналізовані траєкторії навчання, які враховують рівень знань, темп навчання та стиль мислення здобувачів освіти. Інтерактивні онлайн-платформи дозволяють здійснювати моніторинг навчальних досягнень у режимі реального часу, аналізувати помилки та пропонувати варіанти їх виправлення.

Гейміфікація є ще одним ефективним методом активізації навчальної діяльності, що сприяє підвищенню мотивації та зацікавленості здобувачів освіти у навчанні. Використання елементів гри на уроках математики та інформатики допомагає не лише закріпити матеріал, а й розвинути навички командної роботи, логічного мислення та стратегічного планування. Освітні платформи, що підтримують гейміфікацію, дозволяють створювати навчальні квести, вікторини, рейтинги та нагороди, що стимулюють здобувачів освіти до активного навчання та саморозвитку. Розробка власних інтерактивних завдань та математичних ігор сприяє творчому підходу до вирішення навчальних проблем. Використання технологій віртуальної та доповненої реальності

на уроках математики та інформатики дозволяє візуалізувати складні теоретичні концепції, створювати інтерактивні моделі геометричних фігур, програмувати алгоритми, що взаємодіють із реальним світом, та досліджувати структуру математичних об'єктів у тривимірному просторі. Доповнена реальність надає можливість застосовувати мобільні пристрої для взаємодії з навчальним контентом у режимі реального часу, що робить процес навчання більш динамічним і захопливим.

Хмарні технології значно розширюють можливості організації навчального процесу, дозволяючи здійснювати спільну роботу над проектами, проводити дистанційні заняття, аналізувати великі масиви даних та використовувати передові інструменти для обробки інформації. Використання Google Workspace, Microsoft 365, GitHub Classroom та інших хмарних сервісів забезпечує ефективну взаємодію між здобувачами освіти та викладачем, що сприяє розвитку комунікативних навичок та формуванню культури співпраці у цифровому середовищі.

Застосування методики «перевернутий клас» у викладанні математики та інформатики дозволяє змінити традиційну структуру уроку, де теоретичний матеріал опрацьовується самостійно через цифрові ресурси, а на заняттях основний акцент робиться на практичних завданнях, обговореннях та проєктній роботі. Такий підхід сприяє підвищенню самостійності здобувачів освіти, розвитку навичок критичного аналізу інформації та ефективного використання цифрових ресурсів для навчання.

Проектна діяльність у STEAM-освіті є основою для формування практичних навичок, що поєднують математику, інформатику, інженерію та креативні технології. Виконання міждисциплінарних проєктів дозволяє здобувачам освіти реалізовувати власні ідеї, створювати алгоритми, моделювати фізичні процеси, працювати з великими даними, програмувати мікроконтролери та розробляти інтерактивні додатки. Робота над проєктами в команді сприяє розвитку навичок управління часом, розподілу обов'язків та вміння аргументовано відстоювати свої ідеї.

Використання штучного інтелекту для аналізу навчальних досягнень дозволяє автоматизувати оцінювання, визначати прогалини у знаннях та формувати персоналізовані рекомендації щодо подальшого навчання. Використання інструментів адаптивного тестування, які аналізують відповіді здобувачів освіти у режимі реального часу, дозволяє швидко коригувати освітній процес та надавати індивідуальні консультації. Практична реалізація STEAM-освіти на уроках математики та інформатики передбачає

впровадження різноманітних проєктів, що поєднують цифрові технології, математичне моделювання та програмування. На занятті «Алгоритмічне мистецтво: створення геометричних узорів за допомогою Python» здобувачі освіти програмують алгоритми, що генерують симетричні фрактальні візерунки та анімовані зображення, використовуючи бібліотеки Turtle та Matplotlib. Проєкт «Розумні міста: математичне моделювання транспортних потоків» дає змогу аналізувати ефективність руху транспорту за допомогою інструментів машинного навчання та симуляторів, визначаючи оптимальні маршрути для зменшення заторів. У рамках практичного завдання «Фінансова грамотність і великі дані» здобувачі освіти аналізують статистичні дані про фінансові операції, працюючи з електронними таблицями Google Sheets, будуючи прогнози та розробляючи програми для автоматизованого управління бюджетом. На уроці «3D-моделювання в математиці: створення віртуальних об'єктів» використовується програмне забезпечення Tinkercad та Blender для розробки цифрових моделей математичних фігур та архітектурних елементів. Проєкт «Штучний інтелект у розв'язанні рівнянь» передбачає створення програмного інструменту, що автоматично розпізнає математичні формули та знаходить їхні розв'язки за допомогою алгоритмів штучного інтелекту. Виконання таких практичних завдань формує у здобувачів освіти навички аналізу даних, розробки програмних алгоритмів, роботи в команді та застосування отриманих знань у реальних проєктах, що сприяє розвитку інноваційного мислення та підготовці до професійної діяльності у сфері технологій.

Висновок. Інтеграція STEAM-освіти у викладання математики та інформатики сприяє формуванню у здобувачів освіти гнучких навичок, необхідних для роботи у сфері цифрових технологій. Поєднання традиційних методів навчання з використанням штучного інтелекту, гейміфікації, інтерактивних платформ, хмарних технологій та віртуальної реальності дозволяє створити сучасне навчальне середовище, що відповідає вимогам цифрової економіки. Впровадження інноваційних технологій сприяє не лише ефективному засвоєнню знань, а й формуванню компетенцій, які забезпечують конкурентоспроможність випускників на ринку праці. STEAM-освіта дозволяє здобувачам освіти не лише засвоювати теоретичні знання, а й застосовувати їх у практичних ситуаціях, вирішуючи реальні проблеми та створюючи нові технологічні рішення.

Література

1. Валько Н. В. Система підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій у професійній діяльності : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / наук. керівник В. В. Осадчий ; Класичний приватний ун-т. Запоріжжя, 2020. 40 с.
2. STEM у закладах освіти. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої й позашкільної освіти у 2021/2022 навчальному році. Трудове навчання. 2021. № 9/10. С. 20–32.
3. STEM-освіта – панацея, інвестиція в майбутнє чи утопія? Сучасна школа України. 2017. лип. (№ 7). С. 15–17.
4. STEM-освіта – шлях до майбутнього. Основи здоров'я. 2017. № 9. С. 2–6.
5. STEM-освіта 2019-2020. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 н. р. Управління освітою. 2019. № 10. С. 12–20.
6. STEM-освіта у 2021/2022 навчальному році. Актуальні питання та методичні аспекти розвитку / О. Патрикеева, О. Лозова, І. Василяшко, С. Горбенко. Методист. 2021. № 11/12. С. 4–17.
7. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. Географія. 2020. № 17/18. С. 16–23.
8. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Інформатика в школі. 2020. № 10. С. 4–10.
9. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. Управління освітою. 2017. верес. (№ 9). С. 22–28.
10. Поєднання міждисциплінарних практик орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. Інформаційний збірник та коментарі Міністерства освіти і науки України. 2017. № 10. С. 31–41.
11. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах середньої та позашкільної освіти України 2018/2019 н. р. Завуч. 2018. № 17. С. 31–39.