



Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
Ченстоховський політехнічний університет (Польща)
Опольський Політехнічний Університет (Польща)
Академія Технічно-Гуманістична міста
Бельско-Бяла (Польща)
Жешувський університет (Польща)
Остравський університет (Чехія)
Інститут модернізації змісту освіти
Інститут цифровізації освіти НАПН України

Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи

***Збірник тез
XI Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції***

Тернопіль
6 квітня
2023



Для магістрантів, аспірантів, вчителів, викладачів, науковців.

Усі матеріали подаються у авторській редакції

*Рекомендовано до друку науково-методичною комісією фізико-математичного факультету
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка
(протокол № 8 від 18 квітня 2023 року)*

Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 6 квітня, 2023), 255 с.

У збірнику містяться матеріали подані на XI Міжнародну науково-практичну інтернет-конференцію «Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи».

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

РОМАНИШИНА ОКСАНА ЯРОСЛАВІВНА – доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання, голова оргкомітету (м. Тернопіль, Україна).

БАЛИК НАДІЯ РОМАНІВНА – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

ГАБРУСЄВ ВАЛЕРІЙ ЮРІЙОВИЧ – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

ГЕНСЕРУК ГАЛИНА РОМАНІВНА – кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

КАРАБІН ОКСАНА ЙОСИФІВНА – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

КАРПІНСЬКИЙ МИКОЛА – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій та автоматики, Технологічний та гуманітарний університет (м. Бельсько-Бяла, Польща).

МАРТИНЮК СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).

СКАСКІВ ГАННА МИХАЙЛІВНА – асистент кафедри інформатики та методики її навчання (м. Тернопіль, Україна).



© Автори статей, 2023
© Фізико-математичний факультет,
ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2023

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	9
VISUAL EXPERIMENTATION WITH GEOMETRIC PRIMITIVES IN COMPUTER GRAPHICS.....	9
Tsidylo Iryna Igorivna Tsidylo Khrystyna Ivanivna	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	14
Базурін Віталій Миколайович Красковська Анастасія Олександрівна	
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В БАЗОВОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ	17
Барна Ольга Василівна Ласько Зоряна Романівна	
ІГРОВІ ДОДАТКИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ОСНОВ ІНТЕРНЕТ-БЕЗПЕКИ.....	21
Барна Ольга Василівна Ворончак Володимир Ігорович	
ГОВОРІННЯ: ЛАЙФХАКИ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ.....	25
Білоусов Ростислав Юрійович Шамрай Владислав Олексійович	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ AR-ТЕХНОЛОГІЇ В ПІЗНАВАЛЬНИХ І НАВЧАЛЬНИХ ЦІЛЯХ	28
Біляк Оксана Богданівна	
ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ТА ТОПОЛОГІЇ	31
Бойко Андрій Романович Комарецька Тетяна Миколаївна	
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ДИНАМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ WEB-САЙТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ JAVASCRIPT-СЦЕНАРІЇВ	33
Василенко Ярослав Пилипович Прибула Іванна Володимирівна	
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ CHATGPT У НАВЧАННІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	36
Васюгіна Тетяна Миколаївна Лідіч Альона В'ячеславівна	
ЕЛЕКТРОННИЙ КУРС ДЛЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «РОЗРОБКА ІГРОВИХ ДОДАТКІВ ЗАСОБАМИ ФРЕЙМВОРКУ PYGAME»	39
Габрусев Валерій Юрійович Яценяк Дарія Віталіївна	
ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКУ GRADLE ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПРОЄКТІВ	43
Галас Анатолій Віталійович Василенко Ярослав Пилипович	
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ІНСТРУМЕНТУ WOOSLAR В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	46
Генсерук Галина Романівна Андрійчук Соломія Юрїївна	
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....	48
Генсерук Галина Романівна Бойко Марія Миколаївна	

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ОДНА ІЗ СТРАТЕГІЙ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ	50
Генсерук Галина Романівна Тимчина Віктор Олегович	
ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ ДОСВІДУ ВИБОРУ І ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ	52
Грод Інна Миколаївна Грод Іван Миколайович	
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В НАВЧАННІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....	55
Грод Інна Миколаївна Хміль Ірина Богданівна	
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ СТАРШОКЛАСНИКІВ	59
Грубар Ірина Ярославівна Грабик Надія Михайлівна	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ У СИСТЕМІ «КОЛЕДЖ-УНІВЕРСИТЕТ» ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ З ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE CLASSROOM	65
Джанда Галина Богданівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ ТА ФІЗИКИ	67
Дзевенко Марія Віталіївна Хома Ірина Юріївна	
ФОРМУВАННЯ НОВИХ ПРОФЕСІЙНИХ НАВИЧОК У МАЙБУТНІХ МЕХАНІКІВ ШЛЯХОМ ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ДИСЦИПЛІН	71
Дундюк Артем Юрійович	
ФОРМУВАННЯ ОСНОВ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНОГО ПІДХОДУ	73
Карабін Оксана Йосифівна Громяк Мирон Іванович	
ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПІД СУЧАСНІ УМОВИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ. 76	
Куріс Юрій Володимирович Матяшева Оксана Борисівна	
ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ ТА ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ ..	79
Ратушняк Наталія Михайлівна	
ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «GAME-ДИЗАЙН».....	83
Романишина Оксана Ярославівна Маланюк Надія Богданівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА ЗАНЯТТЯХ З ІНФОРМАТИКИ.....	85
Скасків Ганна Михайлівна	
РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ	88
Хохлова Лариса Григорівна Хома Надія Григорівна	
ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗМАГАНЬ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	91
Шарова Тетяна Михайлівна Шаров Сергій Володимирович	

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ.....	94
Яцишина Мар'яна Михайлівна Федчишин Ольга Михайлівна	
СЕКЦІЯ: ІНСТРУМЕНТИ, МЕТОДИ ДИСТИНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	97
PEDAGOGICAL DESIGN TEACHER'S VIRTUAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT	97
Soia Olena Mykolaivna Kosovets Olena Pavlivna	
ОРГАНІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТУРІВ ДО НАУКОВИХ ЦЕНТРІВ ТА МУЗЕЇВ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	100
Байда Анастасія Геннадіївна Заболотний Володимир Федорович	
СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ	102
Василенко Ярослав Пилипович Васильчук Юлія Сергіївна	
ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	106
Генсерук Галина Романівна Громяк Мирон Іванович	
ЦИФРОВІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОГО САМОРОЗВИТКУ ВИЛАДАЧІВ	107
Генсерук Галина Романівна Теличин Андрій Андрійович	
МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ІНФОРМАТИКИ У 5–6 КЛАСАХ	110
Гречух Олег Васильович Скасків Ганна Михайлівна	
ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ У МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ	113
Десятнюк Лілія Борисівна Умрихін Георгій Владиславович	
СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬОГО САЙТУ ЗАСОБАМИ ВЕБКОНСТРУКТОРА WEBLIUM	115
Косовець Олена Павлівна Бияковська Віталіна Михайлівна	
ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ АСТРОНОМІЇ.....	118
Кульчицький Роман Володимирович Мохун Сергій Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ GNU OSTAWE ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	121
Мартинюк Сергій Володимирович Повк Мартіна Іванівна	
ДИСТАНЦІЙНА ПІДТРИМКА КОМБІНОВАНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ У 5 КЛАСІ.	124
Мінтій Ірина Сергіївна Доценко Вікторія Андріївна	
MICROSOFT 365 ЯК ОДИН З МЕТОДІВ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДИКИ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ	127
Олексюк Василь Петрович Оверко Юлія Андріївна	

ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ ТА ВОЄННОГО СТАНУ	130
Сіпій Володимир Володимирович Гончарова Наталія Олександрівна	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....	133
Стефурак Наталія Андріївна Кульчинська Наталія Зіновіївна	
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ MOODLE ПІД ЧАС ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....	136
Франчук Василь Михайлович Франчук Наталія Петрівна	
ПРО МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	139
Чернобай Ольга Борисівна	
ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ВЕКТОРИ ТА ЇХ КООРДИНАТИ» З ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОГО СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA	141
Чубей Олександра Орестівна	
СЕКЦІЯ: ОСВІТНІ СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІТ-ГАЛУЗІ.....	144
NARZĘDZIA I METODY KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ I BLENDED LEARNING W INSTYTUCJACH EDUKACYJNYCH.....	144
Pokusai Nataliia Petrivna	
ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНЖЕНЕРІЇ ІГРОВИХ ПРОЄКТІВ ..	146
Василенко Ярослав Пилипович Олексюк Василь Петрович	
РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ СИМВОЛІКИ ТНПУ	151
Генсерук Галина Романівна Чеболда Денис Ігорович	
З ДОСВІДУ ПІДГОТОВКИ АМЕРИКАНСЬКИХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	152
Олексюк Василь Петрович	
НЕОБХІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ТЕХНІКІВ-ПРОГРАМІСТІВ У ЗАКЛАДАХ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ.....	155
Сідорко Марія Миколаївна Вакалюк Тетяна Анатоліївна	
НАПИСАННЯ ВЕБ-САЙТІВ З ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕКИ FLASK МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON.....	157
Струк Оксана Олегівна Зубик Тарас Леонідович	
ПРОЄКТУВАННЯ ЗМІСТУ ВИВЧЕННЯ ІОТ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....	159
Цідило Іван Миколайович Джаган Ангеліна Валеріївна	
ЦИФРОВІ РЕСУРСИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДИСТАНЦІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	163
Яремчук Наталія Ярославівна	

СЕКЦІЯ: STEM-ОСВІТА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ, АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	167
EMPOWERING STEM EDUCATION WITH IOT: BENEFITS, CHALLENGES, AND OPPORTUNITIES	167
Pavlius Vasył Stefurak Natalia	
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В STEM ОСВІТІ	171
Балик Надія Романівна Гарах Ольга Анатоліївна	
ПРОВЕДЕННЯ ФАКУЛЬТАТИВНИХ STEM-ЗАНЯТЬ З ІНФОРМАТИКИ.....	174
Балик Надія Романівна Жига Віталій Миколайович	
МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ	177
Балик Надія Романівна Шмигер Галина Петрівна	
КРАЦІ ПРОГРАМИ ДЛЯ ДИЗАЙНУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНТЕР'ЄРУ	181
Грод Інна Миколаївна Онищук Софія Олександрівна	
STREAM-ОСВІТА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ	184
Довбня Софія Олегівна Степаненко Юлія Святославівна	
STEAM-ОСВІТА ДЛЯ РОЗВИТКУ ЛІДЕРСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ...	187
Жукова Анна Робертівна	
ВИКОРИСТАННЯ ВЕБОРІСНТОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ДИЗАЙНУ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	191
Журенко Анастасія Олександрівна	
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ STEM КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	194
Карабін Оксана Йосифівна	
ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРОГРАМУВАННЯ У ЗВО	197
Кокарева Анастасія Віталіївна	
ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ARDUINO В STEM-ОСВІТІ: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	200
Крамар Сергій Сергійович	
ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ TINKERCAD CIRCUITS У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ РОБОТОТЕХНІКИ МАЙБУТНІМИ ІНЖЕНЕРАМИ-ПЕДАГОГАМИ	202
Мазур Іван-Станіслав Володимирович Франко Юрій Павлович	
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОСВІТЕННЯ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»	205
Мартинюк Сергій Володимирович Конончук Олександр Олександрович	
ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ STEM-ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМИ ARDUINO	208
Мацюк Віктор Михайлович Крижановський Сергій Юрійович	

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ІГРОФІКАЦІЇ КУРСУ ОСНОВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ	211
Скасків Ганна Михайлівна Горин Христина Володимирівна	
ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В ШКОЛІ	214
Смоляк Ірина Михайлівна Шмигер Галина Петрівна	
СЕКЦІЯ: СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ.....	218
ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА GNU OSTA VE ДЛЯ ГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	218
Бабій Олег Богданович Халуца Наталя Богданівна	
СТРАТЕГІЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ У ПРАКТИЦІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ ФАХІВЦІВ	221
Барна Ольга Василівна Кузьмінська Олена Геронтіївна	
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КЛЮЧОВИХ І ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	224
Бугасць Наталія Олександрівна	
ПСХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА ГЕЙМИФІКАЦІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ.....	228
Олексюк Василь Петрович	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ ВЕБ-РОЗРОБКИ У ШКОЛІ.....	230
Гесик Мирослав Романович Шмигер Галина Петрівна	
ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	233
Грушко Роман Сергійович	
МОЖЛИВОСТІ РЕФЕРАТИВНО-АНАЛІТИЧНОЇ БАЗИ ДАНИХ DIMENSIONS-ІННОВАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ НАУКОВЦІВ	237
Іванова Світлана Миколаївна Кільченко Алла Віленівна	
СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	242
Карабін Оксана Йосифівна Кавка Людмила Тарасівна	
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ КІНЕМАТИКИ	244
Мельник Юрій Степанович	
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР НА УРОКАХ, ЯК ЗАСІБ ДЛЯ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ.....	249
Похонський Володимир Степанович	
ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ОБДАРОВАНОЮ МОЛОДДЮ В ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ	252
Шаров Сергій Володимирович Кремінський Борис Георгійович	

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В STEM ОСВІТІ

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nadbal@fizmat.tnpu.edu.ua

Гарак Ольга Анатоліївна

студентка спеціальності 014.09 «Середня освіта (Інформатика)»,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
garah_oa@fizmat.tnpu.edu.ua

Комп'ютерне моделювання в STEM освіті є дуже актуальним в сучасному світі. STEM (наука, технологія, інженерія та математика, інколи зустрічається аббревіатура STEAM, сюди додається поняття мистецтва.) є ключовим напрямом розвитку суспільства, і комп'ютерне моделювання відіграє важливу роль в цьому процесі. Комп'ютерне моделювання є важливим інструментом для вивчення складних систем і процесів, які не можуть бути досліджені або відтворені в реальному світі. В STEM освіті, комп'ютерні моделі можуть бути використані для дослідження різних наукових теорій, відкриття нових законів та закономірностей, а також для розв'язання практичних завдань. Крім того, комп'ютерне моделювання дозволяє учням отримати навички роботи з різними програмними засобами, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці в майбутньому. В STEM освіті, комп'ютерне моделювання може бути використане для створення нових продуктів та технологій, що впливає на розвиток суспільства в цілому. Нині у світі спостерігається брак спеціалістів технічних напрямків, а попит росте дуже швидко порівняно з іншими, тому такий тип освіти набуває більшої популярності та попиту.

Вчені [2] дають визначення STEM-освіти, як педагогічної технології формування і розвитку творчих, розумово-пізнавальних здібностей учнів, ступінь розвитку яких визначатиме їх конкурентну спроможність на сучасному ринку праці. STEM освіта – це відносно нова технологія навчання і невід'ємною її частиною є створення 3D-моделей. Науковці [1] відзначають, що метод моделювання відіграє важливу роль у формуванні STEM-компетентностей – через дослідження об'єктів. Дослідження починається зі створення моделі (інформаційної, комп'ютерної, математичної) процесу чи об'єкту, який досліджується, і завершується підведенням результатів, отриманих через моделювання.

Одним з поширених видів моделювання є 3D моделювання – тривимірна модель, що з точністю демонструє розмір, форму, матеріали, загальний зовнішній вигляд предмету чи проекту. Широко застосовується майже у всіх сферах та допомагає побачити реальну картину проекту з усіх сторін ще до початку його розробки та виправити помилки на початкових етапах. Для створення таких моделей та рендерингу використовують професійні комп'ютерні програми, такі як: 3Ds Max, Maya, Cinema 4D та інші.

3D моделювання широко використовується в:

- промисловості. Моделювання проєкту допомагає помітити недоліки ще до початку роботи над проєктом та покращити його стан, зменшивши при цьому витрати;
- архітектурі, дизайні, будівництві. (моделювання майбутнього об'єкту з мінімальними деталями будівництва, рельєфу, тривимірна візуалізація екстер'єру та інтер'єру у фото та панорамних відео);
- реклама. Створення 3D зразка рекламної продукції, моделювання персонажів тощо;
- ігрова та кіно індустрія. Практично всі мультфільми та ігри створюються за допомогою 3D моделювання;
- медицині. Сканування органів та створення імплантів (різних частин тіла).

Моделювання може бути впровадженим у будь-якому класі з урахуванням певних аспектів, так діти молодших класів можуть моделювати, просто граючи ігри такі як Minecraft чи використовуючи конструктори. У старших та середніх класах моделювання може застосовуватись практично на будь-якому предметі, що підтверджується в наукових дослідженнях. Важливо те, що створювати такі моделі можуть абсолютно всі учні, адже вибір безплатного програмного забезпечення, що потрібне для їх створення – великий, тож можна підбирати під свої технічні можливості, свій рівень володіння 3D програмами та поставлену тему і мету проєкту.

Технологія створення 3D моделі, дозволяє нам побачити певний проєкт ще до початку виконання і це не тільки про засоби створення дизайну, а й про взаємодії предметів, що приховані чи не помітні людському оку. Також додавши анімацію, можна спостерігати за роботою та взаємодією об'єктів. Таким способом ми покращуємо не тільки дизайн, а й оптимізуємо роботу приладу. Варто зазначити, що 3D моделювання застосовують не тільки на інформатиці, фізиці чи математиці, а й у хімії – для дослідження реакцій, біології – моделювання органів, географії – моделюванні рельєфу тощо.

Зазначимо, що окрім навичок моделювання ми також розвиваємо в учнів певні освітні компетентності. При моделюванні такі є у кожній галузі, одні з них спільні, деякі відмінні та залежать від напрямку. Для прикладу розглянемо ключові освітні компетентності, що формуються при моделюванні в галузі дизайну (екстер'єру, інтер'єру, веб-дизайну):

- Інноваційна – ініціатива змінюватись та змінювати середовище навколо себе, готовність до нових ідей, прагнення вдосконалення.
- Культурна – залучення до різноманітних видів мистецької творчості.
- Математична – моделювання ситуацій та процесів із застосуванням вимірювань та математичних відношень, усвідомлення ролі математики та відповідальності за точність.

Окрім ключових освітніх компетентностей також розвивається та підвищується:

- Креативність – моделювання часто вимагає оригінальних та не стандартних рішень, стимулює креативність. Тож вона дає учням можливість відчути себе творцем та експериментатором. Вони можуть створювати свої власні

проекти та досліджувати різні варіанти досягнення мети. Це може сприяти розвитку проблемного мислення, творчих навичок та самостійності.

- Розвиток технічних навичок – необхідно постійно вивчати оновлені функції програм та шукати додаткові засоби для їх вдосконалення. Це робота з матеріалами, освітленням, рендерингом, обробка результату. Якщо моделювання відбувається у 3dmax, то додатково знадобиться: Corona, V-Ray, Photoshop.

- Розвиток просторового мислення – вимагає уявлення простору та розвиває його.

- Розвиток моторики – для акуратної роботи потрібно використовувати графічний планшет або мишку, що водночас допоможуть розвивати моторику рук.

- Розвиток аналітичного мислення – необхідність аналізувати деталі та елементи.

- Розвиток комунікативних навичок – при роботі з 3D-моделлю необхідно вести комунікацію із замовником.

- Мотивація та зацікавленість: 3D-моделювання може бути цікавим та захоплюючим досвідом для учнів. Вони можуть відчувати себе більш активними учасниками у навчальному процесі, зокрема, якщо використовують нові технології та інструменти.

Широко застосовується і мозковий штурм (техніка генерації ідей, яка включає в себе активну співпрацю групи людей для генерації нових ідей, рішень або стратегій). Корисний цей метод тим що це допомагає дітям розвивати свою креативність та уяву. Вони навчаються думати ширше і за межами стандартних рамок, приймають швидкі рішення і довіряють своїй інтуїції.

У мозковому штурмі учасники використовують свою креативність та критичне мислення, щоб генерувати нові ідеї і шукати рішення проблем. У 3D-моделюванні може бути задіяний мозковий штурм, особливо коли створюється складна 3D-модель або коли необхідно знайти рішення для вирішення технічних проблем. Наприклад, команда дизайнерів може провести мозковий штурм, щоб знайти нові ідеї для дизайну продукту або розробити інноваційні рішення для вирішення проблеми, пов'язаної з проектуванням. Учасники мозкового штурму можуть працювати разом, щоб розробити багато ідей і концепцій, які можуть бути далі використані для створення 3D-моделі. Також можуть використовуватися спеціальні техніки мозкового штурму, наприклад, «mind mapping» або «brainwriting», щоб організувати процес генерації ідей і забезпечити використання максимальної кількості ідей із команди.

Таким чином, використання 3D-моделювання у STEM-технологіях допомагає інтегрувати навчальні предмети та формувати в учнів навички моделювання і використовувати їх у своїй діяльності. 3D-моделі дають можливість учням візуалізувати концепції, які можуть бути складними для розуміння з текстового опису або зображень у 2D-форматі. Також вони можуть допомогти учням краще зрозуміти простір, форму та пропорції об'єктів, деталі та зв'язок. Моделювання розвиває ключові навчальні компетентності, а також мислення, креативність, навички аналізу, уяву та просторове мислення.

Список використаних джерел

1. Nadiia Balyk, Galina Shmyger, Yaroslav Vasylenko, Vasyl Oleksiuk, Anna Skaskiv. STEM-Approach to the Transformation of Pedagogical Education. Monograph «E-learning and STEM Education». Katowice – Cieszyn. University of Silesia. 2019. Vol. 11. P. 109–123.
2. Стрижак О. Є., Сліпухіна Н. І., Полісун І. С. Чернецький STEM-освіта: основні дефініції *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Вип. 6(62). С. 16–33.

ПРОВЕДЕННЯ ФАКУЛЬТАТИВНИХ STEM-ЗАНЯТЬ З ІНФОРМАТИКИ

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nadbald@fizmat.tnpu.edu.ua

Жига Віталій Миколайович

магістрант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
zigavitalik@gmail.com

Факультативні STEM-заняття – форма організаційного навчання, метою якої є поглиблення знань учнів з окремих предметів, розвиток їхніх пізнавальних інтересів, розкриття талантів і творчих здібностей, підготовка до свідомого вибору професії. При широких можливостях активізації розумової діяльності учнів існують зв'язки між навчанням і позакласною роботою. Факультативи забезпечують ефективне групове диференційоване навчання, бо, на відміну від інших форм, для них притаманними є такі особливості, як спільність пізнавальних інтересів учнів, їх позитивне ставлення до вивчення даного матеріалу, пізнавальна активність [1].

Цілі та завдання, які пропонуються на факультативних STEM-заняттях, є досить обширними і полягають у формуванні в учнів теоретичних знань, які в основному полягають у процесах зміни, передачі та використання інформації, які з'ясовують сутність важливості інформаційних процесів, у формуванні сучасного системно-інформаційного образу світу, що вказує на роль інформаційних технологій у розвитку сучасного суспільства, у розвитку практичних навичок знань та раціонального використання комп'ютера в повсякденній практичній, навчальній та пізнавальній діяльності. Факультативні STEM-заняття дозволяють учню проявити себе, відчути успіх і проявити себе перед однолітками. Вони створюють емоційні та цінні стосунки з усім, що він робить.

Факультативні STEM-заняття з інформатики можуть бути проведені в школі за допомогою різних методів та підходів. Особливо ефективною є інтеграція STEAM-освіти в процес навчання, яка дозволяє поєднувати науку, технології, інженерію, мистецтво та математику.

Методи проведення факультативних STEM-занять з інформатики можуть варіюватися залежно від цілей та завдань, які ставляться перед ними. Проте, основні методи можна виділити такі [3]:

1. Лекції. Лекції можуть бути корисними для введення учнів в нову тему, демонстрації важливих концепцій та ідей у галузі STEM, в інформатиці. Вчитель